

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Сибирское отделение Российской академии наук  
Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук  
Новосибирский государственный аграрный университет  
Монгольская академия аграрных наук  
Национальный аграрный научно-образовательный центр Республики Казахстан  
Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси  
Сельскохозяйственная академия Республики Болгария

## **АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СИБИРИ, МОНГОЛИИ, КАЗАХСТАНА, БЕЛАРУСИ И БОЛГАРИИ**

Сборник научных докладов XXI Международной научно-практической конференции  
Улан-Батор, 20–21 сентября 2018 г.

УДК 63:001(517.3,571.1/5,574) (063)  
ББК 49:72(545,253,543), я 431  
А252

**Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии:** сб. науч. докл. XXI междунар. науч.-практ. конф. (г. Улан-Батор, 20–21 сентября 2018 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, СФНЦА РАН, Новосиб. гос. аграр. ун-т., Монгол. акад. аграр. наук, Национ. аграр. науч.-обр. центр Респ. Казахстан, Нац. акад. наук Беларуси, Отд. аграр. наук, С.-х. акад. Респ. Болгария. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2018. – 295 с.

**Редакционная коллегия**

**Кашеваров Н.И.**, директор СФНЦА РАН, академик;

**Донченко А.С.**, научный руководитель СФНЦА РАН, академик;

**Денисов А.С.**, ректор Новосибирского ГАУ, профессор;

**Бямбаа Б.**, президент Монгольской академии аграрных наук,  
академик Академии наук Монголии;

**Гантулга Г.**, главный ученый секретарь МААН, проректор по научной работе Монгольского государственного аграрного университета, профессор

**Хэрууга Т.**, ректор Монгольского государственного аграрного университета, профессор

**Азаренко В.В.**, академик-секретарь Отделения аграрных наук НАН Беларуси, чл.-кор. НАН Беларуси;

**Кененбаев С.Б.**, генеральный директор Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, профессор

ISBN 978-5-6041597-1-2

В сборнике докладов XXI международной научно-практической конференции представлены результаты исследований ученых-аграриев Казахстана, Сибири, Монголии, Беларуси и Болгарии по основным направлениям: земледелие; растениеводство и кормопроизводство; защита растений; экология и охрана природных ресурсов; экономика и земельные отношения; зоотехния и биотехнология; ветеринарная медицина; механизация, электрификация и автоматизация; переработка и хранение сельскохозяйственной продукции; информационные технологии в агроиндустрии; инновация и передача прогрессивных технологий в агроиндустрии. Сборник предназначен для научных работников, руководителей и специалистов сельскохозяйственного производства, преподавателей и студентов учебных заведений.

**УДК 63:001(517.3,571.1/5,574) (063)**  
**ББК 49:72(545,253,543), я 431**

ISBN 978-5-6041597-1-2

© СФНЦА РАН, 2018

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПРЕДПРОДАЖНОЙ ПОДГОТОВКИ КАРТОФЕЛЯ

Азаренко В.В.<sup>1</sup>, Бакач Н.Г.<sup>2</sup>, Барановский И.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальная академия наук Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь  
e-mail: belagromech@tut.by

В статье рассмотрены основные направления научно-технического прогресса в области механизации сельского хозяйства. Представлены результаты инновационных разработок в области механизации производства, хранения и предпродажной подготовки картофеля Республики Беларусь на современном этапе.

*Ключевые слова:* продовольственная безопасность государства, технология, производство, машины, оборудование, механизация, обработка, урожайность, картофель.

По данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь в 2017 году в сельскохозяйственных и фермерских хозяйствах картофель возделывался на площади 64 тыс. га, валовый сбор составлял 1105 тыс. тонн. Значимость этой культуры подчёркивается Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы, согласно которой производство картофеля к концу 2020 года должно составить в объёме 5,6 млн тонн в хозяйствах всех категорий, из них в общественном секторе – 1,6 млн тонн (площадь посадки – 54 тыс. гектаров при средней урожайности 291 центнер с гектара).

Научно-техническую политику республики в области механизации возделывания картофеля отражает разработанная и действующая в нашей стране концепция системы машин и оборудования до 2020 года. Данная концепция помогает оценить достигнутый уровень и определить перспективы развития технологий и техники в данной отрасли с целью принятия оптимальных решений по созданию новой техники, реализации её на внутреннем и внешнем рынках.

Она предусматривает переход на интенсивные технологии, рассчитанные на достижение урожайности культур близкой к её биологическому потенциалу.

*Предпосадочная подготовка почвы.* Важнейшее место в технологии возделывания картофеля занимает предпосадочная подготовка почвы. Качество ее проведения в значительной мере влияет на условия выполнения последующих мероприятий. Обработка почвы под картофель должна ориентироваться на создание благоприятных теплового и воздушного режимов. Для развития растений необходимо создать однородную структуру почвы, способствовать сохранению влаги в слое расположения клубней при недостаточном увлажнении, предотвращать опасность переувлажнения в случае избыточных осадков, способствовать очищению пахотного слоя от сорняков и вредителей и возбудителей болезней.

*Предварительная нарезка гребней.* Современная технология возделывания картофеля требует, чтобы в условиях Белоруссии посадка во всех зонах и на всех типах почв была гребневой. При возделывании картофеля в гребнях почва лучше прогревается и высаженные клубни могут получать хороший доступ воздуха и тепла, облегчаются условия ухода за посевами.

На посадке и уходе за картофелем в основном применяется система четырёхрядных машин.

При посадке картофеля по предварительно нарезанным гребням с междурядьями 70, 75 и 90 см точнее выдерживаются стыковые междурядья, уменьшается время простоев трактора, так как сажалки работают гонно-групповым способом. Отпадает необходимость в маркёрах, исключается время на их подъём и опускание. При этом клубни заделываются в прогретую и рыхлую почву, что значительно повышает их всхожесть, особенно в затаянную и дождливую весну.

Нарезку гребней осуществляют перед посадкой культиваторами КОР-4 или КГФ-75–4. При каждом последующем проезде одно колесо трактора проходит по крайней борозде.

Культиватор КОР-4 одновременно с нарезкой гребней позволяет вносить местно полные дозы азотно-фосфорных удобрений на глубину до 15 см. Для этого на культиватор установлено восемь S-образных стоек с долотовидными лапами-подкормщиками. Внесение фосфора позволяет повысить устойчивость картофеля к завяданию и ускорять созревание клубней.

На тяжёлых почвах вместо культиватора КОР-4 можно применять фрезерный культиватор-гребнеобразователь КГФ-75–4, оборудованный фрезерными барабанами с 74 ярусно расположенными Г-образными зубьями, интенсивно рыхлящими междурядья. При установке дополнительных зубьев культиватор может применяться для сплошной обработки почвы.

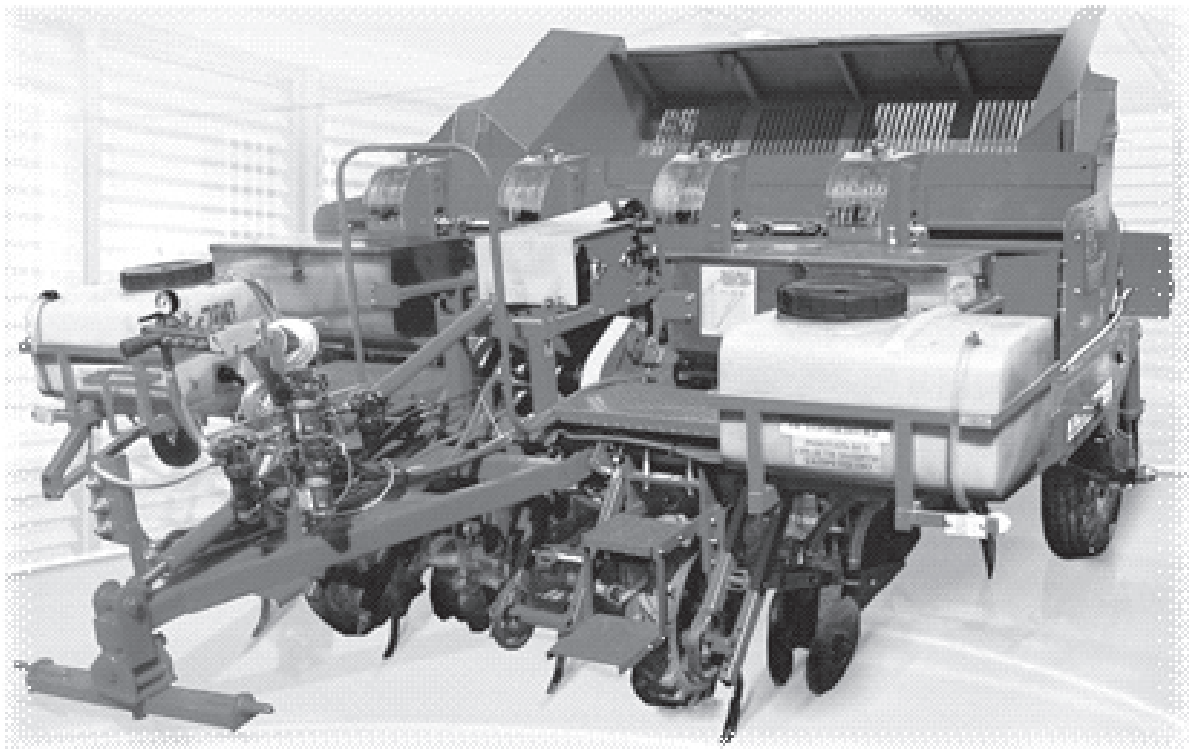


Рис. 1. Полунавесная 4-рядная сажалка СК-4

Передача крутящего момента на гребнеобразователе КГФ-75-4 осуществляется посредством мощного бокового редуктора с шестерёнчатой передачей.

Гребнеобразующая плита формирует гребни большого объёма. Необходимое давление создаётся посредством подпружиненных стоек.

*Протравливание клубней.* Опыты показывают, что если перед посадкой семенные клубни обработать растворами ядохимикатов, а также растворами микроэлементов и минеральных удобрений в небольших концентрациях, то урожай картофеля увеличивается от 10% до 45% и более. При этом микроэлементы, поступая в растения, увеличивают их устойчивость к фитофторе, ризоктонии, парше и бактериальным гнилям клубней.

Существующие средства механизации позволяют производить защитную обработку клубней картофеля химическими растворами на стационарных пунктах и на посадочных агрегатах.

В первом случае Центром предлагается малообъемный протравливатель клубней ПКМ-15. Протравливатель может встраиваться в любые технологические линии обработки корнеклубнеплодов и лука, может эксплуатироваться в закрытом помещении или на открытой площадке при положительных температурах окружающего воздуха. При использовании ПКМ-15 обработка должна осуществляться с одновременной полной очисткой клубней от налипшей почвы и прочих примесей, чтобы не ухудшалось качество работы посадочных машин.

При посадке клубней с одновременным протравливанием посадочный материал обрабатывается непосредственно перед укладкой в землю путем распыления протравливающего средства двумя форсунками, установленными в нижней части высаживающего аппарата.

*Посадка.* В настоящее время основной машиной для посадки картофеля является 4-рядная полунавесная сажалка СК-4 (рисунок 1). Сажалка предназначена для рядковой посадки непророщенных откалиброванных клубней картофеля с междурядьями 70, 75 и 90 см с одновременным протравливанием клубней и внесением минеральных удобрений на почвах всех типов во всех зонах возделывания картофеля.

Картофелесажалка агрегируется с тракторами класса 1,4. Она оснащена ленточно-ложечковый высаживающим аппаратом. Можно устанавливать ленты с ложечками разных размеров: для посадочного материала нормального размера и вытянутости (30–50 мм); для особенно крупного и/или вытянутого материала (больше 50 мм) и ложечки под материал короче 45 мм.

При посадке картофеля с одновременным внесением минеральных удобрений туки вносятся локально под формируемый гребень по тукопроводу туковысевающего аппарата перед укладкой клубня.

*Посадка пророщенных клубней.* Предпосадочный прогрев и прорастивание семенного материала повышают урожайность картофеля и ускоряют созревание клубней, в связи с чем они меньше повреждаются рабочими органами комбайна при уборке в ранние сроки, когда для комбайнов в большинстве случаев создаются благоприятные условия.

Для посадки пророщенных клубней и клонов с междурядьями 75 см на почвах всех типов во всех зонах возделывания картофеля Центром предлагается навесная двухрядная сажалка КСП-2 (рисунок 2).

На посадке пророщенного картофеля лучшие результаты обеспечивает при использовании клубней с биологически здоровыми ростками длиной до 20 мм. Масса клубней должна быть 50–80 г. Не рекомендуется использовать мелкие клубни массой 30–50 г и крупные массой 80–100 г.

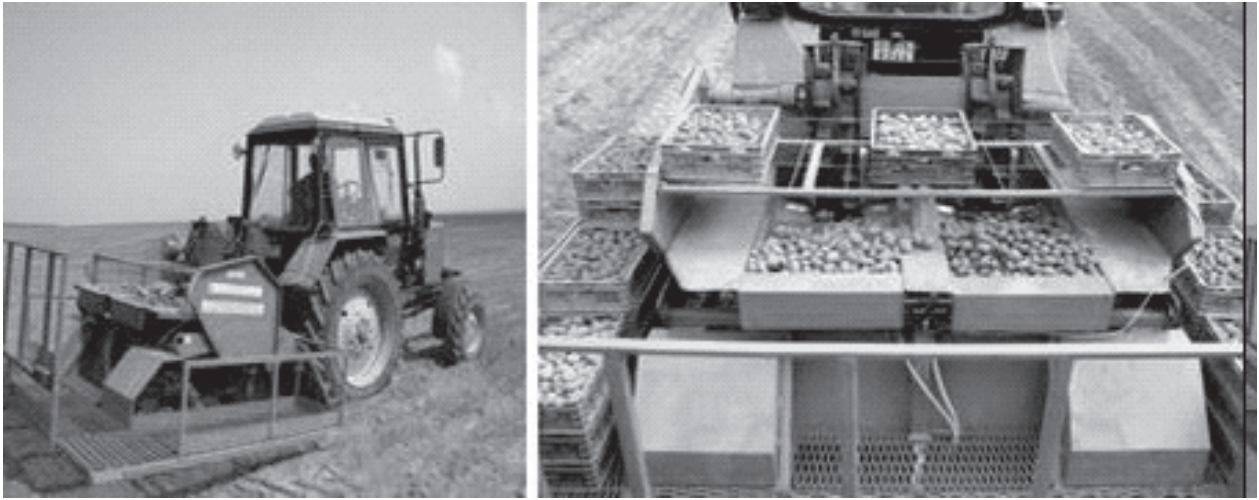


Рис. 2. Навесная двухрядная сажалка КСП-2

Сажалка агрегируется с тракторами класса 1,4.

Клубни картофеля вспомогательным персоналом выгружаются из ящиков на автоматический подающий конвейер сажалки, которым они направляются на ленточно-ложечковый высаживающий аппарат и далее в сошник, посредством которого они укладываются в почву. Укрытие клубней почвой с образованием гребня производится бороздозакрывателями.

Для бесперебойной работы на каждом конце поля необходимо заранее расставить ящики с картофелем на расстоянии 5–6 м.

*Полив.* Картофель как клубнеплодное растение отличается значительным потреблением воды. Наибольшее потребление влаги отмечается в период цветения картофеля; от наличия её в этот период зависит величина урожая. Считают, что майские и июньские дожди определяют число клубней, а июльские и августовские – их вес.

Для полива посадок картофеля центром предлагается дождевальная установка УД-2500 (рисунок 3). Забор воды осуществляется посредством автономной дизельной насосной станции или водяного насоса, приводимого в действие от ВОМ трактора, из закрытого или открытого источника. От напора нагнетаемой воды турбина гидропривода приводится во вращение и через редуктор передает вращение барабану посредством цепной передачи. На барабан может наматываться до 450 м полиэтиленовой трубы диаметром 90 мм, по которой вода подается непосредственно к дальнеструйному аппарату (распылителю). Полиэтиленовая труба является тяговым элементом, обеспечивающим перемещение распылителя.

Полив осуществляется по кругу или сектору при перемещении дождевальной установки вдоль рядов растений.

В областях с достаточным количеством осадков картофель можно полить всего трижды за весь период вегетации. Первый полив картофеля проводят сразу после появления всходов, второй раз поливают, когда появляются первые бутоны, а третий – после окончания цветения.

При сухой и жаркой погоде картофель поливают раз в семь-десять дней. Полив должен быть обильным, вода должна пропитать почву до глубины минимум 0,5 м. То, что картофелю не хватает влаги, заметно по виду его ботвы: при нехватке воды она начинает увядать и теряет упругость. Лучше всего картофель поливать по бороздам, поскольку при поливах дождеванием он будет чаще болеть грибковыми заболеваниями.

Лучшее время для полива – самое раннее утро. Картофель очень требователен к содержанию воздуха в почве, поэтому после каждого полива или сильного дождя ее желательно разрыхлить.

Несмотря на высокую эффективность и окупаемость поливов должного внимания этот агротехнический приём в нашей стране не находит. Хотя в США, где картофель в меньшей степени страдает от недостатка осадков, чем у нас в Белоруссии, более половины его возделывается на орошаемых площадях. У нас же о возделывании на орошаемых площадях можно вести речь только о раннем картофеле.



Рис. 3. Дождевальная установка УД-2500

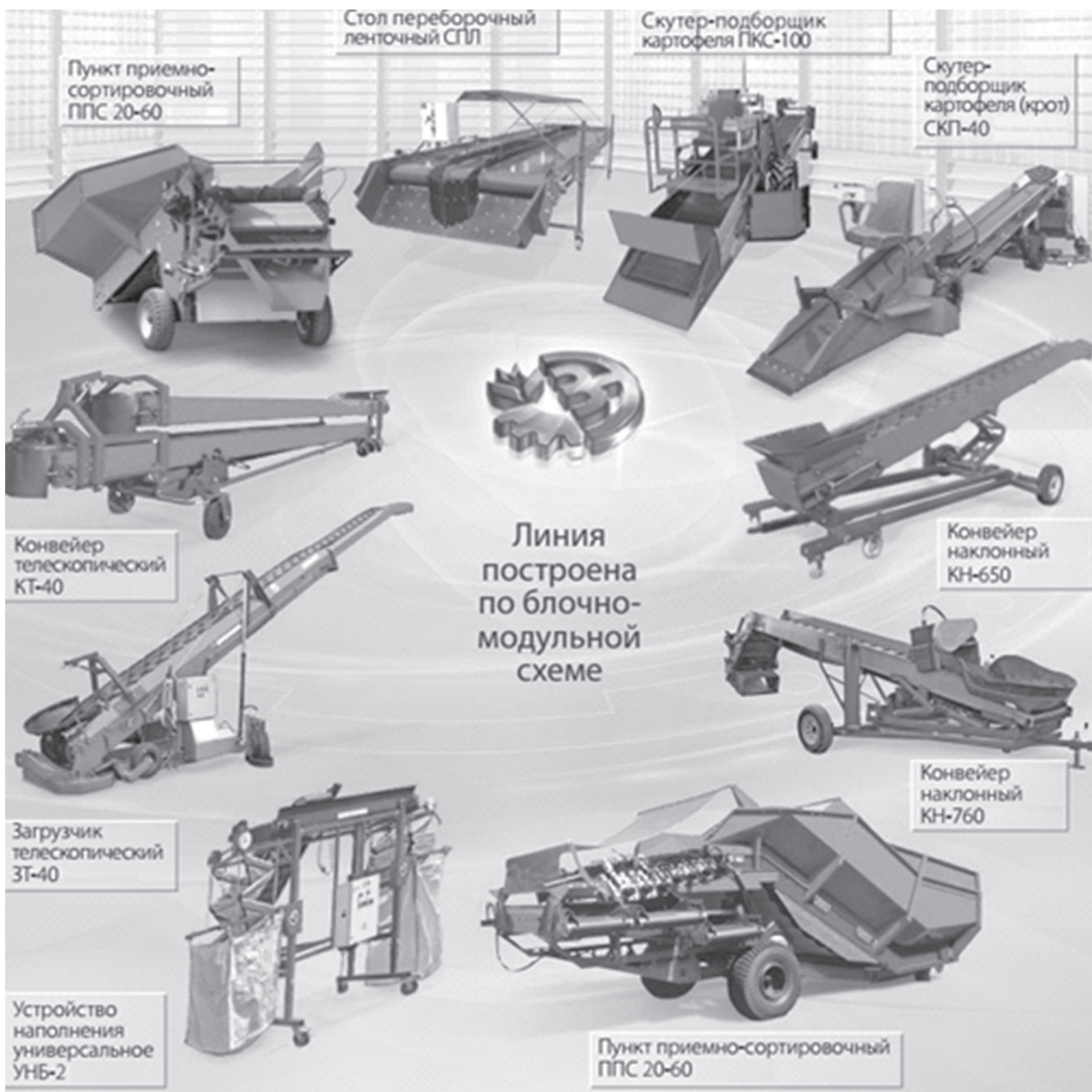


Рис. 4. Комплекс машин для закладки картофеля на хранение в хранилище, контейнера и выемки с хранения.

Современная технология выращивания картофеля требует *предуборочного удаления ботвы* с целью облегчения механизированной уборки, уменьшения риска распространения болезней, особенно фитофтороза, ризоктониоза, вирусных заболеваний; ускорения созревания растений, и, следовательно, обеспечения опробковения кожуры клубней, что снижает риск механического повреждения во время уборки.

В нашем Центре освоен выпуск серии ботвоуборочных машин БМК для уборки ботвы картофеля с 4-х рядков на междурядьях 75 и 90 см. Машин предназначены для уборки картофельной ботвы с одновременным измельчением. Агрегатируются с тракторами класса 1,4. Отличительной особенностью машин является универсальная система навески, позволяющая осуществить как заднее, так и фронтальное агрегатирование. Машин осуществляют точную укладку удаленной ботвы направляющими щитками кожуха ротора. Бичи машин имеют возможность перемещаться вдоль оси крепления, нечувствительны к камням. Производительность машин до 2,2 га/час.

При механическом удалении ботвы необходимо учитывать, чтобы высота оставшихся стеблей была 20–25 см. При проведении последующей десикации такая высота стеблей обеспечивает хорошее впитывание ядохимиката и препятствует повторному отрастанию ботвы.

*На семеноводческих участках* ботву удаляют при накоплении в урожае 70–80% клубней семенной фракции (35–55 мм), но не позже чем через 5–7 дней после последней фунгицидной обработки; *на продовольственных посадках* – в фазу естественного отмирания ботвы или же при сформировавшейся планируемой урожайности и также с учетом последней фунгицидной обработки через 5–7 дней после неё.

*Послеуборочная доработка картофеля* является неотъемлемым связующим звеном между процессами уборки и хранения картофеля. Современные средства механизации процессов послеуборочной доработки обеспечивают:

- прием картофельного вороха,
- очистку, сортировку (разделение на фракции), транспортировку,
- закладку на хранение и предреализационную подготовку картофеля,
- хранение.

Полный цикл необходимых операций на этом этапе обеспечивает комплекс машин (рисунок 4), состоящий из пункта приёмно-сортировочного ППС-20–60, загрузчика телескопического ЗТ-40, конвейера телескопического КТ-40, конвейера наклонного КН-650, скутера-подборщика СКП-40 и др.

*Загрузчик ЗТ-40* предназначен для загрузки хранилищ на высоту до 5,5 метров. Производительность – 40 т/ч. Телескопический выгрузной транспортёр загрузчика изменяет свою длину от 7,5 до 12,0 м и выполнен с возможностью колебаться относительно вертикальной оси для лучшего распределения загружаемой продукции по всему объёму хранилища. Подъём, опускание и поворот транспортёров осуществляется автономной гидросистемой загрузчика с пульта управления.

Для перемещения картофеля внутри хранилища и отвода выделенных почвенных примесей предлагается использовать *телескопический конвейер КТ-40*. Высота подачи картофеля регулируется с помощью ручного гидравлического насоса. Привод лент конвейера электрический посредством мотор-редукторов.

Для отвода отсортированного продукта и подачи клубней применяют *наклонные передвижные конвейеры КН-650*. Лента конвейера выполнена с шевронными выступами и приводится в движение от электродвигателя мощностью 1,5 кВт. Управление гидросистемой подъёма и опускания конвейера на различную высоту осуществляется вручную от гидронасоса.

Для выгрузки картофеля из хранилищ навалного типа предлагается самоходный *скутер-подборщик СКП-40* с телескопическим конвейером и опорной станцией. Подборщик осуществляет подбор лежащего на полу картофеля с последующей погрузкой продукта в сортировочной устройства, тару или транспортное средство. Привод основных узлов подборщика гидравлический. Движение погрузчика по радиусу обеспечивается посредством опорного устройства. Управление подборщиком осуществляется с помощью кнопочной станции, расположенной на рабочем месте оператора.

Для *закладки на хранение семенного материала* клубни картофеля калибруют на фракции массой 25–50 г и 50–80 г. Для этих целей Центром предлагается две калибровочные машины МК-15 и РК-1100.

Основной калибровочный модуль *калибровочной машины МК-15* состоит из замкнутого контура в виде ленты с калибрующими квадратными ячейками, внутри которого размещён поперечный транспортёр для отвода меньшей фракции. Сепарирующая лента имеет фиксированный размер калибрующих ячеек. Поэтому на одной поверхности клубни можно разделять на две фракции. В машине предусмотрена возможность замены сепарирующей поверхности на поверхность с большим либо меньшим размером ячеек. Ширина сортирующей поверхности 900 мм.

В *установке калибровочной радиальной РК-1100* калибровка происходит за счёт изменяющегося зазора между вальцами. Во время движения продукции расстояние между вальцами увеличивается и клубни проваливаются не ленточный транспортёр. При калибровке продукция делится на три фракции: мелкую, среднюю и крупную. Установка калибрует как продолговатый продукт так и продукт округлой формы. Длина калибрующей поверхности 1100 мм.

Для повышения эффективности работы комплектного оборудования для хранилищ его следует использовать в сочетании бункерами-накопителями типа БНК-15 для крупной, семенной и мелкой фракций общей ёмкостью 15 т. Из бункеров-накопителей клубни отвозят непосредственно к сажалкам. Использование бункеров-накопителей позволяет сократить простои транспортных средств под загрузкой клубнями в 4–5 раз.

С целью улучшения товарного вида свежего картофеля перед его реализацией производят *мойку клубней и их полировку на машинах УМК-10 и МПК-10*. В моечной машине УМК-10 картофель моется в барабане, вращающемся ёмкости с водой. Уровень воды в моечной машине регулируется. Водяной центробежный насос оmyвает картофель сильными струями воды через систему форсунок. Система форсунок имеется и на выгрузном транспортёре для ополаскивания мытого продукта. Производительность мойки до 10 т/ч.

Мытый и обсушенный картофель подаётся на участок фасовки. Существующий ассортимент *взвешивающе-упаковочного оборудования* производства Экспериментального завода нашего Центра позволяет осуществлять загрузку подготовленных для отправки потребителю клубней в тару различной вместительности. Помимо контейнеров, расфасовка может производиться в ящики, мешки, сетки-рукава. Спектр предлагаемого оборудования различной производительности включает как более простые модели, так и многофункциональные автоматизированные линии с электронным управлением, обеспечивающие взвешивание продукта и его упаковку в тару.

Оценка экономической эффективности комплекса машин показывает, что его применение существенно снижает затраты труда (на 8 – 10%) и расход электроэнергии (на 10 – 12%), а главное – обеспечивает максимальное выполнение агротехнических требований по возделыванию картофеля. Себестоимость механизированных работ с применением данной техники на 35% меньше, чем при использовании импортного комплекса.

# ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.262:633.28

## СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ В ЯКУТСКОМ НИИСХ

**Алексеева В.И.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: agronii@mail.ru*

В Якутии основными причинами низкой продуктивности кормовых угодий являются неблагоприятные агроклиматические условия региона. Для многолетних трав лимитирующими факторами являются суровые условия перезимовки. Число дней со снежным покровом в Центральной Якутии составляет в среднем 205–215 дней. Абсолютно минимальная температура воздуха в декабре-январе опускается до  $-50^{\circ}\text{C}$  и более, при этом высота снежного покрова в малоснежные годы может достигать лишь 13–15 см. Наибольшей высоты (30–40 см) он достигает в конце февраля [1]. Еще одной причиной плохой перезимовки растений зимняя тебеневка лошадей, при котором нарушается снежный покров, вследствие чего наблюдается гибель растений. Погодные условия вегетационного периода в Центральной Якутии характеризуются коротким, засушливым летом с суммой эффективных температур  $1400\text{--}1500^{\circ}\text{C}$ , частые заморозки с понижением температуры до  $-6^{\circ}\text{C}$  (даже в июле, в период активного роста растений), недостаток атмосферных осадков за летний период (110–120 мм), особенно в начальные фазы развития растений в мае-июне и частые засухи вследствие которого наблюдается массовое распространение саранчовых, особенно в Заречных улусах Центральной Якутии, являются критическими условиями влияющими на развитие многолетних трав [1].

По Республике Саха (Якутия) созданы более 20 сортов многолетних злаковых и бобовых видов трав разного типа использования, в том числе 15 включены в Госреестр сортов РФ. Республике необходимы сорта, сочетающие высокую зимо-, морозоустойчивость со стабильной урожайностью и высоким качеством корма, приспособленные к засушливым условиям аласных экосистем, к засоленности их почв, устойчивые к продолжительным затоплениям пойменных лугов, к вредителям и болезням, стравливаню и зимней тебеневке лошадей при сенокосно-пастбищном использовании.

Для повышения продуктивности аласных сенокосных угодий, которые отличаются засушливой погодой во время вегетации, созданы и включены в Госреестр РФ сорта регенрии изменчивой Ленская, пырейника сибирского Амгинский и пырея ползучего Тойбохойский. Пырейник сибирский Амгинский выведен путем биологического мутагенеза многократным индивидуальным и массовым отборами, с использованием мутагенеза. Пырей ползучий Тойбохойский выведен путем массовых отборов западноякутского экотипа пырея ползучего. Сорта отличаются высокой зимостойкостью, устойчивостью к засухе, травостой сохраняется до 4–5 лет. Урожайность зеленой массы 100–120 ц/га, семян 1–2 ц/га.

Для повышения урожайности пойменных сенокосных угодий создан и районирован в 2015 г. кострец безостый Эркээни. Выведен методом гибридизации дикорастущего образца с сортами Моршанский 760 и Камалинский 14 с многократными отборами. Сорт отличается высокой урожайностью сена (28,9 ц/га) и семян (1,9 ц/га), устойчивостью к основным болезням, высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью.

Для сеяных долгодетных пастбищ круглогодичного использования с зимней тебеневкой якутских лошадей выведены многократным индивидуальным и массовым отборами сорта ломкоколосника ситникового Манчаары и Боотур с высокой потенциальной биологической возможностью. Этим сортам характерны продуктивное долгодетие, высокая устойчивость к вытаптыванию, стравливаню, засухе и солевности. В отличие от других злаковых трав имеют повышенное содержание сырого протеина в пастбищной массе (до 26%).

В 1998 г. в Госреестр РФ включен сорт овсяницы красной Мюрюнская для газонно-пастбищного применения. Сорт выведен методом отбора из местной дикорастущей популяции. Рекомендуются для рекультивации нарушенных земель, как компонент травосмесей для сеяных пастбищ, для партерных газонов, выдерживающие суровые условия перезимовки в Якутии.

Из бобовых трав районированы сорта люцерны Якутская желтая и донника белого Немюгюнский, которые были выведены многократным массовым и индивидуальным отборами. Урожайность зеленой массы люцерны желтой 250–300 ц/га, донника белого – 160–180 ц/га. Урожайность семян в зависимости от влагообеспеченности вегетационного периода у люцерны Якутской желтой – 0,5–1,0 ц/га, донника Немюгюнский 2,0–4,0 ц/га.

В 2017 г. на Государственное сортоиспытание передан новый сорт костреца безостого Айыстал, полученный массовым отбором из дикорастущего экотипа. Сорт обеспечивает урожайность зеленой массы и сухого вещества на уровне сорта Камалинский 14, отличается высокой урожайностью семян (1,9 ц/га) на 19% выше стандарта, имеет высокую облиственность (44–54%), образует большое количество мягкостебельных репродуктивных побегов (56%), отличается высокой зимостойкостью. Как сравнительно устойчивый к засушливым условиям произрастания рекомендуется для сеяных сенокосов Лено-Амгинского междуречья Центральной Якутии.

В настоящее время селекционные работы проводятся с пырейником сибирским и изменчивым, житняком. Стоит задача выведения новых сортов сенокосного и сенокосно-пастбищного типа использования, устойчивых к экстремальным условиям Якутии, со стабильным урожаем сена (30–50 ц/га) и семян (1–1,5 ц/га), с высокими кормовыми качествами, устойчивых к пыльной головне и короткоостостью семян для пырейника сибирского.

### Список литературы

1. Гаврилова, М.К. Климат Центральной Якутии / М.К. Гаврилова. — Якутск, 1973. — 120 с.



## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В ПОЧВАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ашмарина Л.Ф.

Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН,  
Новосибирск, Россия

e-mail: alf8@yandex.ru

В микофлоре почв Западной Сибири встречается целый комплекс фитопатогенных грибов, вызывающих различные заболевания сельскохозяйственных культур. Среди почвенных инфекций наиболее вредоносны и распространены возбудители гельминтоспориозных (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker (syn. *Helminthosporium sativum* Pam., King et Bakke) и фузариозных (виды рода *Fusarium* Link.) корневых гнилей, поражающих широкий круг растений [1]. Наряду с этим в почвах встречаются представители родов *Alternaria*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Aphanomyces*, *Oplidium*, *Corenespora*, *Ascochyta* и другие, вызывающие заболевания растений различной этиологии.

Виды рода *Fusarium* относятся к наиболее распространенным почвенным грибам. По результатам исследований И.Н. Гребенюк [2], содержание представителей рода *Fusarium* в почвах юга Западной Сибири достигает 18,1–25,9% от общего числа выделенных штаммов грибов. В результате проведенных нами исследований численность видов этого рода в лесостепной зоне Западной Сибири составляла в агроценозе кормовых культур – до  $15 \times 10^3$ , а в целинных почвах – до  $10 \times 10^3$  пропагул в 1 г почвы [3]. Возделывание восприимчивых к заболеванию сельскохозяйственных культур и их сортов приводит к значительному увеличению численности грибов этого рода почве, таким примером может служить возбудитель увядания *F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyd. et Hans, численность популяции которого, может существенно возрасти в ризосфере больных растений [4]. По мнению ряда авторов [5], грибы рода *Fusarium* являются постоянными обитателями почвы. Как постоянные обитатели почвы виды *Fusarium* способны лучше противостоять отрицательному влиянию целого ряда биологических и физических факторов, что обусловлено их широким распространением в почве и более высокой конкурентной способностью по отношению к почвенной микрофлоре.

В отличие от видов рода *Fusarium*, гриб *B. sorokiniana* относится к временным обитателям почвы [1]. Численность его в почве зависит от целого ряда факторов, обуславливающих его циркуляцию в природе. Нами установлено, что почвы агро- и естественного фитоценозов резко отличаются по численности конидий патогена [3]. В естественном ценозе уровень численности колебался в течение вегетации незначительно и не превышал в 10 конидий в 1 г почвы, в то время в почве агроценоза численность его была на порядок выше и нарастала к концу вегетации. Пики нарастания численности конидий гриба в почве совпадали с максимальной споруляцией его на влажных и листовых пластинках прикорневых листьев растений в этот период. Наибольшая численность патогена в почве отмечена в конце июля-августа, затем она снижалась. Проведенное исследование почвы в разных слоях показало, что количество спор накапливается по-разному на поверхности и в более глубоких слоях. Выяснено, что число пропагул *B. sorokiniana* на глубине 3–20 см ниже, чем в поверхностном слое. Это связано с тем, что в более глубоких слоях почвы конидии патогена подвергаются действию различных отрицательных факторов, в частности к наследственной способности конидий гриба к прорастанию и последующему лизису, а также частично погибают за счет действия микрофлоры почвы, что подтверждается изучением качественного состояния конидий в почве.

Проведенные исследования показали, что при продвижении от подтайги предгорий к степной зоне состав и соотношение фитопатогенов в почвах различных зон Западной Сибири изменяется: увеличивается значение гриба *B. sorokiniana*, а видов рода *Fusarium* – снижается. В зоне лесостепи соотношение патогенов было примерно одинаковым и изменялось в зависимости от погодных условий года. *B. sorokiniana* превалирует в относительно теплых, сухих условиях (степи), а грибы рода *Fusarium* в прохладных, увлажненных (зона подтайги).

Доминирующими видами в комплексе фитопатогенных микромицетов в подтаежной зоне были грибы рода *Fusarium*. Это связано с тем, что характерной особенностью этой зоны является наличие дерново-подзолистой почвы с низкой рН (4,5–5). Поскольку состав возбудителей в основном определяется реакцией среды [6], то почвенные условия характерные для этой зоны более благоприятны для развития видов рода *Fusarium*, чем для гриба *B. sorokiniana*. Поэтому превалирование видов рода *Fusarium* в данной зоне связано с их экологической приспособленностью к существованию в более кислой среде. Полученные нами результаты подтверждаются литературными данными, в которых отмечается преобладание видов *Fusarium* на кислых дерново-подзолистых почвах в то время как на светло-серых и черноземных почвах они занимают меньшую долю в комплексе патогенов [7].

В зоне подтайги нами выявлено, что доминирующими видами являются представители секции *Discolor* и *Elegans*: *F. sambucinum*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. avenaceum*. Установлено, что состав и соотношение видов в патогенном комплексе возбудителей корневых гнилей в южной и северной лесостепи примерно одинаковы. В обеих зонах *B. sorokiniana* приурочен к паразитированию в теплых, засушливых погодных условиях, а виды рода *Fusarium*, среди которых доминируют *F. oxysporum*, *F. gibbosum*, *F. sambucinum* – превалируют в увлажненных прохладных годах. К превалирующим видам и разновидностям в этой зоне относятся из секции *Roseum* – *F. avenaceum*, *F. semitectum*, из секции *Discolor* – *F. gibbosum*, *F. sambucinum*, *F. sambucinum* var. *minus* (Berk. et Curt.) Bilai, *F. graminearum*, – из секции *Elegans* – *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*.

Проведенное определение видового состава грибов рода *Fusarium* в степной зоне показало, что доминирующими были виды и разновидности из секции *Roseum* – *F.avenaceum*, из секции *Discolor* – *F.sambucinum*, из секции *Elegans* – *F.oxysporum*, *F.oxysporum* var. *orthoceras*, *F.moniliforme*.

В последние года в почве лесостепной зоны отмечено нарастание численности различных видов грибов рода *Alternaria* (*A. tenuissima*, *A. alternata* и др.) которые вызывают пятнистости листьев и тем самым повреждают фотосинтетический аппарат растения, что при сильном заражении приводит к существенным потерям урожая, особенно ослабленных растений [8].

Таким образом, проведенные исследования показали, что почвы является фактором передачи целого ряда фитопатогенных грибов, распространенных в почвах Западной Сибири, которые могут при определенных условиях значительно поражать сельскохозяйственные растения.

#### Список литературы

1. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 42 с.
2. Гребенюк И.Н. Микроскопические грибы основных типов почв Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1974. – 22 с.
3. Ашмарина Л.Ф. Заселенность почв лесостепи Западной Сибири фитопатогенными грибами/ Материалы между. науч.-практ. конф. (Кяхта, 27–31 июля 2015 г.). Ч.2./ Сиб.отд.-ние аграрной науки; –2015. С.39-45
4. Reyes A. A. Populations of the spinach wilt pathogen, *Fusarium oxysporum* f. sp. in the root tissues rhizosphere and soil in the field / A.A. Reyes // Can. J. of Microbiology. – 1979. – Vol. 25, N 2. – P. 227–229.
5. Garret S.D. Pathogenic root-infecting fungi / S.D. Garret. – London: Gambridge Univ. Press., 1970. – 294 p.
6. Дурынина Е.П. Роль почвы в сохранении и распространении фитопатогенных грибов / Е.П. Дурынина, Т.Б. Чичева // Итоги науки и техники. Сер. защиты растений. – М.: Изд-во ВИНТИ, 1980. – Т. 11. – С. 73–115.
7. Булавская Е.С. К вопросу о возбудителях корневой гнили / Е.С. Булавская, Е.М. Санкина / Тр. / Горьк. СХИ. – 1977. –Т. 116. – С. 39–40.
8. Ганнибал Ф.Б. Виды рода *Alternaria*, обнаруженные в России и на некоторых соседних территориях // Микология и фитопатология. – 2015. – № 49(6). – С. 374–385.

УДК 633.1/ 663.11

## НОВЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В МОНГОЛИИ

**Батболд С., Сансаргэрэл Ц., Мягмарсүрэн Я.**

*Научный Исследовательский Институт Растениеводства и Земледелия,  
г. Дархан, Монголия, s.batbold@yahoo.com*

**Аннотация.** According to market economy development, the flour and bakery production and their types and usage are increasing in Mongolia. Although soft wheat flour production is increasing, its flour and noodle quality is still insufficient. Also different kinds of chemical whitener and gluten are used in flour and bakery items that are imported from China. The work of durum wheat breeding has been started in order to find a higher quality durum wheat varieties of wheat that are suitable for the soil and climatic conditions of Mongolia. Furthermore, durum wheat has been chosen in order to expand the industrial sector, improve the quality and quantity of products, and find raw materials that replace some imported products. As a result of the breeding, Khar Suvd and Sondor varieties have been produced. These varieties have early maturity and yield 1.7–4.1 t/ha higher than the standard variety of Pletcher. Moreover, these are resistant to drought, cold, lodging, shattering and diseases. There are satisfied strength flour by content protein and gluten. More products will be able to be produced from the Khar Suvd variety 375000 MNT/ha and from Sondor variety 175000 MNT/ha respectively. Therefore, higher yielding Khar Suvd and Sondor durum wheat varieties should be grown and made into flour and bakery products in order to improve the quality of those products.

**Ключевые слова:** урожайность, качество, устойчивость, сорт, сортоиспытание,

**Введение.** Зерно твёрдой пшеницы является незаменимым сырьём для производство высококачественных макаронных изделий. Оно также находит использование в крупяной и кондитерской промышленности.

Почвенно-климатические условия Монголии меняются с каждым годом. Поэтому необходим создать и внедрить в производство сортов яровой твёрдой пшеницы с высокой урожайностью, устойчивых к засухе и холоде, скороспелых и среднеспелых, с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям, с хорошими технологическими качествами зерна.

В условия Монголии были районированы сорта яровой твёрдой пшеницы Народная, Мелянопус-26 (1968 г) и Алмаз (1989 г). В последнее время эти сорта не отвечают требованиям производства и вообще не возделывают в производстве.

**Цель исследований.** На основе исследования создать и внедрить в производство среднеранние и среднеспелые, высокопродуктивные сорта яровой твёрдой пшеницы с повышенной устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды, а также с хорошими технологическими качествами зерна.

**Материалы и методы.** Полевые опыты и наблюдения закладывались в опытном поле по селекции зерновых культур НИИРиЗ. Почва опытного участка – каштановая, маломощная. Предшественник – чёрный пар. Объектом исследований были новые селекционные сорта яровой твёрдой пшеницы Хар Сувд и Сондор. В качестве стандарта был использован сорта Pletcher. Посев опыта проводили вторым декаде мая. Селекционный процесс вели по польной схеме.

Гибридизацию проводили в Международной центре улучшения кукурузы и пшеницы /CIMMYT/ по твелл методу и отбор элитных растений вели в НИИРиЗ по педигри методу. Фенологические наблюдения, определение высоты растений, структуры урожая и продуктивности яровой пшеницы проведены по Методике Государственного Сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1982). Полученная информация отработана математически с использованием дисперсионных и корреляционных методов. Анализ качества зерна выполнен в лаборатории оценки качества зерна НИИРиЗ.

**Результаты и обсуждение.** 12 декабря 2014 года по решению Государственной комиссии сортоиспытание сельскохозяйственных культур были переданы в Государственное сортоиспытание сорта яровой твёрдой пшеницы Хар Сувд и Сондор селекции НИИРиЗ. Авторы сорта: Ц.Сансаргэрэл, С.Батболд, Я.Мягмарсүрэн.

Сорт яровой твёрдой пшеницы “Сондор” создан методом однократного индивидуального отбора из сложной гибридной комбинации SORA/2\*PLATA\_12//SOMAT\_3/3/STORLOM/4/BICHENA/AKAKI\_7.

Скращивание проведено в 2004 году, отбор элитного растений в F<sub>4</sub> – в 2008 году, конкурсное сортоиспытание – в 2012–2014 году.

Разновидность leucurum. Колосья остистые, белые, чешуи неопушенные, зерно белое. Колос веретеновидный, средней длины, плотный. Ости грубоватые, среднезазубренные, более чем в 1.5 раза длиннее колоса. Колосковые чешуи белые, овальные, с ясно выраженной нервацией. Киль широкий, хорошо выраженный, килевой зубец короткий. Плечо слабо развито, слегка скошенное. Зерно овальное, горбатое, средней величины, очень крупное /масса 1000 зерен 48.8 г/, бороздка неглубокая. Куст прямостоячий, лист светлозелёный, в период кущения неопушенный.

Сорт относится к раннему типу. Он созревает на 4–5 дней раньше, чем стандарт Pletcher. Согласно результатам конкурсного сортоиспытания в 2012–2012 гг., сорт Сондор при средней урожайности 18.4 ц/га превосходил стандарт на 1.7 ц/га /таблица 1/. Формируют высокую урожай за счёт числа зерна в одном колосе, массы зерна с одного колоса и массы 1000 семян. Высокоустойчив к засухе, полеганию и осыпанию и имеет относительное преимущество по устойчивости к септориозу и пыльной головне. По основным технологическим данным новый сорт превосходит стандарт по таким показателям, как содержание белка и клейковины в зерне. Включен в список сортов сильной пшеницы.

Сорт яровой твёрдой пшеницы “Хар Сувд” создан методом однократного индивидуального отбора из сложной гибридной комбинации LD357E/2\*TC60//JO69/3/FGO/4/GTA/5/SRN\_1/6/TOTUS/7/ENTE/MEXI\_2//HUI/4/YAV\_1/3/LD357E/2\*TC60//JO69/8/SOMBRA\_20/9/JUPAREC2001/10/SOMAT\_3/PHAX\_1//TILO\_1/LOTUS\_4/11/SOOTY\_9/RASCON\_37//WODUCK/CHAM\_3.

Скращивание проведено в 2004 году, отбор элитного растений в F<sub>4</sub> – в 2008 году, конкурсное сортоиспытание – в 2012–2014 году.

Разновидность melanopus. Колосья остистые, чёрные, чешуи неопушенные, зерно белое. Колос призматический, плотный. Ости грубоватые, среднезазубренные. Колосковые чешуи белые, овальные, с ясно выраженной нервацией. Киль широкий, хорошо выраженный, килевой зубец короткий. Плечо слабо развито, слегка скошенное. Зерно овальное, горбатое, очень крупное /масса 1000 зерен 47.2 г/, бороздка неглубокая, узкая. Куст прямостоячий, лист светлозелёный, в период кущения неопушенный.

Сорт относится к среднераннему типу. Он созревает 84–87 дней, что на 1–3 дней раньше, чем стандарт Pletcher. Согласно результатам конкурсного сортоиспытания в 2012–2012 гг., сорт Сондор при средней урожайности 20.4 ц/га превосходил стандарт на 4.1 ц/га /таблица 1/. Высокоустойчив к холоде, засухе, полеганию и осыпанию и имеет относительное преимущество по устойчивости к пыльной головне. По основным технологическим данным новый сорт превосходит стандарт по всем показателям. Хлебопекарные качества хорошие и отличные. Сила муки высокая, соответствует качествам на сильную пшеницу. Является хорошим улучшителем муки.

Таблица 1

**Структура урожая новых сортов твёрдой пшеницы в конкурсном сортоиспытании /2012–2014 гг**

Сорт	Вегетационный период, дней	Продуктивная кустистость, %	Число зерён в колосе, шт.	Масса зерён в колосе, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта, ±ц/га
Pletcher, стандарт	85–87	2.3	29	1.3	32.0	16.7	
Хар сувд	84–87	2.9	36	1.3	47.2	20.7	+4.0
Сондор	80–85	1.7	45	1.6	48.8	18.4	+1.7

Внедрение в производство новых сортов яровой твёрдой пшеницы имеем возможность получать чистый доход от прибавки урожая 175.0 тыс. тугриков с 1 га в сорте Сондор и 375.0 тыс. тугриков с 1 га в сорте Хар Сувд /таблица 2/.

**Экономическая эффективность новых сортов яровой твёрдой пшеницы**

Сорт	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Содержание клейковины в зерне, %	Коэффициент качества	Перевод урожая в качество, ц/га	Перевод урожая в качество в сравнении стандартом, ц/га	Чистый доход от прибавки урожая, тыс. тугриков с 1 га
Pletcher, стандарт	16.7	-	31.3	-	13.08		-
Хар сувд	20.7	+4.1	36.7	1.17	24.21	+7.51	375.0
Pletcher, стандарт	16.7	-	31.3	-	18.37		
Сондор	18.4	+1.7	34.5	1.10	20.24	+3.54	175.0

**Заключение.** Возделывание яровой твёрдой пшеницы в условия Монголии имеем возможность получать 16.7–20.7 ц/га урожай с высоким содержанием клейковины выше 30%. Новые сорта яровой твёрдой пшеницы Хар Сувд и Сондор являются первыми отечественными сортами, приспособленные в условия Монголии. Поэтому в дальнейшем нужны изучить агротехнику возделывание твёрдой пшеницы в условия Монголии.

**Список литературы**

1. Батболд С, Эрдэнэчимэг П, Ганбаатар Б, Мягмарсүрэн Я. Исследование новых сортов яровой пшеницы // Journal Agricultural Science №12 (01), 2014
2. Батсүх В, Мягмарсүрэн Я. Методика полевого опыта // Дархан, 2006
3. Стандарт Монголия MNS 0097:2010
4. Монгольская Национальная Статистическая Служба. Руководство по статистическому анализу и исследованию//Улаанбаатар, 2007
5. Мягмарсүрэн Я. Вопросы по изменению климата, структуру и сорту растений. “Вопросы по приспособлению растений к изменению климата”// УБ 2011
6. Сансаргэрэл Ц, Мягмарсүрэн Я. Результаты сравнительной оценки сортов и образцов мягкой и твёрдой пшеницы по урожаю и технологическому качеству//Хүрэлтогтоот-2014, Улаанбаатар, 2014
7. Сансаргэрэл Ц, Мягмарсүрэн Я. Результаты сравнительной оценки сортов твёрдой пшеницы//Стратегия развития города Дархана-2. Научно-исследовательская, теоритическая и практическая конференция, Дархан, 2015
8. Халзан Ө. Практикум по хранению и обработки сельскохозяйственной продукции// Улаанбаатар, 2001

УДК 634.75 (571.56)

**ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ЯКУТСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЗЕМЛЯНИКИ ВОСТОЧНОЙ****Белевцова В.И.**

*ФГБНУ Якутский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова  
e-mail: vibvega@yandex.ru*

Свет для зеленых растений – фактор первостепенного физиологического значения. К наиболее важным и хорошо изученным реакциям растений на длину дня относится фотопериодическая регуляция образования цветков. Имеются короткодневные и длиннодневные растения, а также растения, нейтральные к длине дня. Благодаря эволюционной и генетической детерминированности фотопериодизма, фаза цветения у аборигенных видов растений, как правило, совпадает с наиболее благоприятным временем года в данной местности [1]. Культурные растения подвержены значительной географической изменчивости – в меньшей мере морфологической, в большей мере – физиологической и биохимической. Уменьшение силы и продолжительности освещения отражается на синтезе органических веществ, что влечет за собой расстройство питания, изменение форм и размеров растения [2].

Исследования по изучению якутских ценопопуляций земляники восточной в плодово-ягодном питомнике Якутского НИИСХ им. М.Г.Сафронова начаты в 1999 г. Цель настоящих исследований – изучение реакции якутских ценопопуляций земляники восточной, на изменение освещенности в условиях Центральной Якутии.

Природные условия питомника типичны для Центральной Якутии. Отличительной особенностью условий, в котором расположен питомник, является высокая интенсивность солнечного освещения в весенне-летний период, (большая продолжительность дня, незначительная облачность и высокая прозрачность атмосферы). Продолжительность солнечного сияния достигает 18–19 часов в сутки [3]. Для сокращения светового дня использовали черную полиэтиленовую пленку, которой укрывали растения с 21 часа до 9 часов утра. Период укрытия – с 20 мая по 30 сентября. Основные учеты и наблюдения проводятся согласно общепринятой программе и методике сортоизучения ягодных культур.

Аборигенный вид *Fragaria orientalis* Los., земляника восточная в дикорастущей флоре Якутии встречается, в основном, к югу от 64° с.ш., а также в бассейне р. Оленек. Принадлежит к группе раннелетнецветущих. Цветение в конце июня, плоды созревают в середине июля. К интродукции устойчив [4].

Интродукция позволила выявить у данного вида высокий уровень продуктивности: у 2–3-летних растений, в среднем на куст, число цветоносов достигает 39 шт., генеративных органов 386 шт., максимальная урожайность 600 г кв./м [5]. Многолетними исследованиями установлено: в обычном естественном режиме, массовое цветение земляники восточной в условиях плодово-ягодного питомника в течение вегетации, наблюдается только однажды – во второй декаде июня, массовое плодоношение – в первой декаде июля. Средняя продолжительность цветения и плодоношения – 21 день. При сокращении светового дня (до 12 часов), цветение наступает дважды: первый раз, как обычно, повторное – 17–25 августа, с периодом цветения более 40 дней, которое прерывается в начале октября устойчивыми заморозками. Плоды при повторном цветении не образуются.

Как показали биометрические измерения, в условиях короткого дня, число усов сократилось более, чем в 2 раза; число цветоносов на одном растении уменьшилось, в среднем, на 6 шт.; число цветков бутонов и завязей снизилось в 1,4 раза. Исследования также показали, что сокращение освещенности существенно отразилось и на синтезе биохимических веществ. По данным биохимической лаборатории Якутского НИИСХ, при укороченном дне, в плодах земляники повышается содержание сухих веществ, но при этом происходит снижение витамина С и сахаров; увеличивается кислотность и содержание нитратов.

В результате изучения различных режимов освещенности, при выращивании земляники восточной в условиях Центральной Якутии, установлено: условия короткого дня приводят не только к снижению урожайности и вкусовых качеств ягодной продукции, но и к глубоким физиологическим изменениям.

#### Список литературы

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): Монография, – М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. Том I. – С. 143.
2. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – 2 изд., перераб. и доп., – Л.: Колос, 1964. – С. 71.
3. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии /. – Якутск: Кн. Изд-во, 1973. – С. 120.
4. Данилова Н.С, Борисова С.З., и др. Кадастр интродуцентов Якутии: Растения природной флоры Якутии / Н.С. Данилова, – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – С. 117.
5. Белевцова В.И. Интродукция дикорастущей восточноазиатской земляники в Центральной Якутии // Мат. Междунар. науч. – практ. конф.: Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. VII Международный симпозиум. г. Белгород: Издат. «Полиатerra», 2006. – Том I С. 99-104.

УДК 634.74:631.826

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ У ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ОБЛЕПИХИ НА СУБСТРАТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПРОПЕЛЯ

**Бопп В.Л.**

*Красноярский государственный аграрный университет  
г. Красноярск, Россия  
e-mail: vl\_kolesnikova@mail.ru*

Среди ягодных культур, возделываемых в Азиатском макрорегионе, облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.) является одним из самых ценных растений по значимости и комплексности использования. Применяется на пищевые, лекарственные, мелиоративные и декоративные цели. Ягоды – уникальный природный поливитамин [1]. Качественный посадочный материал облепихи всегда востребован.

Основной промышленный способ вегетативного размножения облепихи – зеленое черенкование. Развитие придаточных корней на стеблевых черенках культуры довольно слабое, мочковатость выражена незначительно. От развития корневой системы прямо пропорционально зависит формирование надземной части саженцев и, соответственно, их товарность [2].

Ризогенез черенков и дальнейшее развитие корневой системы на них зависит от ряда факторов, в т.ч. качества субстрата. Наиболее часто в питомниках окоренение зеленых черенков проводят на торфо-песчаном субстрате. В нашем эксперименте использовали несколько вариантов субстратов торф + песок с добавлением сапропеля и азотных минеральных удобрений.

Сапропели – илистые отложения пресноводных водоемов, сформированных под действием физико-механических, биохимических и микробиологических процессов из остатков растительных и животных организмов, из неорганических компонентов биогенного происхождения и минеральных примесей приносной природы. Они содержат необходимые растениям питательные вещества, а также обладают высокой поглощательной, ионообменной и связующей способностями [3]. Это обуславливает перспективность использования сапропеля как компонента субстрата, что находит подтверждение в работах [4, 5].

Зеленые черенки нового сорта облепихи Джемовая высаживали в культивационные сооружения с пленочным покрытием с мелкокапельным орошением, схема посадки – 7х7 см, повторность опыта трехкратная, размещение делянок систематизированное.

В эксперименте использовали верховой торф с рН 3,1, широко представленный на рынке агрохимического сырья, в смеси с речным песком в объемном соотношении 1 : 1 (контроль). Для снижения кислотности субстрата, обогащения его элементами питания вносили сапрпель месторождения Малый Кузюкуль Минусинского района Красноярского края из расчета 10, 15 и 20 т/га (варианты 2–4). На вариантах 5–8 дополнительно вносили аммиачную селитру в дозе 30 кг д.в. на га.



Рис. 1. Условные обозначения: 1 – торф + песок; 2 – торф + песок + сапрпель 10 т/га; 3 – торф + песок + сапрпель 15 т/га; 4 – торф + песок + сапрпель 20 т/га; 5 – торф + песок +  $N_{30}$ ; 6 – торф + песок + сапрпель 10 т/га +  $N_{30}$ ; 7 – торф + песок + сапрпель 15 т/га +  $N_{30}$ ; 8 – торф + песок + сапрпель 20 т/га +  $N_{30}$

Внесение сапрпеля благоприятно повлияло на развитие придаточных корней у зеленых черенков облепихи, суммарная длина корней первого порядка у растений сформировалась на 15,8 – 86,8% больше по отношению к контрольному варианту.

Добавление к субстрату аммиачной селитры также эффективно, биометрические параметры корневой системы увеличились на 38,4% (торф + песок + сапрпель 10 т/га +  $N_{30}$ ) – в 2,2 раза (торф + песок + сапрпель 15 т/га +  $N_{30}$ ).

Особенность облепихи – способность формировать корневые клубеньки, что позволяет благодаря симбиозу с микроорганизмами ассимилировать атмосферный азот. На всех экспериментальных вариантах на окорененных черенках клубеньков образовалось больше, чем на контрольных растениях. Максимальный показатель – 3,1 клубенька отмечен на делянках с композицией торф + песок + сапрпель 15 т/га +  $N_{30}$ .

Таким образом, добавление к субстрату торф + песок сапрпеля в дозе 15 т/га совместно с аммиачной селитрой создает благоприятные условия для роста и развития корней у зеленых черенков облепихи.

#### Список литературы

1. Колесникова В.Л., Кузьмина Е.М. Плодоводство Сибири. Красноярск. – 2006. – С. 180–185.
2. Мистратова Н.А. Совершенствование способа зеленого черенкования для размножения черной смородины и облепихи в условиях Красноярской лесостепи. Автореф. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. Краснодар. – 2013. – 24 с.
3. Шлепетинский А.Ю., Федорова-Семенова Т.Е., Мельник Е.А. Сапрпель – природный ресурс экологически чистого органического сырья / Материалы VII научной конференции с международным участием «Успехи современного естествознания», Дагомыс (Сочи). – 2006. – С. 102–105.
4. Мистратова Н.А. Выход товарных саженцев облепихи в зависимости от применяемых субстратов и стимуляторов корнеобразования // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 4. – С. 312–315.
5. Мистратова Н.А. Роль субстратов и регуляторов роста в формировании качества посадочного материала облепихи. Плодоводство и виноградарство Юга России. № 28(04), 2014. [Электронный ресурс].

## ИНТРОДУКЦИЯ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ 2014–2017 гг.

**БОРОВИКОВА Т.В., ПЕТРУК В.А., АПОЛИНАРЬЕВА И.К.**

*Сибирский Физико-технический институт аграрных проблем СФНЦА РАН,  
г. Новосибирск, Россия,  
lagenaria@mail.ru*

*Дана оценка коллекционным сортам смородины черной по продуктивности в первый год плодоношения и устойчивости к болезням и вредителям при интродукции в Новосибирскую область.*

Ключевые слова: ИНТРОДУКЦИЯ, АДАПТАЦИЯ, СМОРОДИНА ЧЕРНАЯ, УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ, ПРОДУКТИВНОСТЬ.

Черная смородина – наиболее популярная ягодная культура, хорошо зимует и стабильно плодоносит в Новосибирской области.

Скороплодность и урожайность относятся к основным достоинствами черной смородины (товарное плодоношение наступает на 2–3 год после посадки, лучшие сорта дают от 4 до 12,5 кг с куста) [1, 2]. Плоды черной смородины являются универсальным диетическим продуктом и отличным сырьем для переработки. Черная смородина – поливитаминная культура, в ней содержится естественный концентрат комплекса витаминов, особенно витамина «С». Его содержание колеблется от 130–350 мг на 100 г продукции [3,4,5].

Потребность населения в посадочном материале ценных сортов, пригодных для условий региона, всегда высокая. Возможность расширения ассортимента и снижение дефицита в посадочном материале может быть реализована, лишь путем проведения долговременных селекционных работ и интродукции.

В лаборатории экспериментальных исследований Физико-технического института аграрных проблем СФНЦА РАН в 2014 году начата работа по интродукции ягодных культур.

Вся коллекция черной смородины представлена 62 сортами, из которых 26 районировано в Западно-Сибирском регионе.

Посадочный материал для коллекционного питомника был получен из НИИСС им. М.А. Лисавенко г. Барнаул, ФГУП ОПХ Минусинск, ОПХ Горно-Алтайское, ФГУП «Бакчарское», ООО «Евросемена», НЗПЯОС им. И.В. Мичурина, ИЦиГ СО РАН, Барабинский плодово-ягодный госсортоучасток, ЗАО Калачинский плодopитомник им. М.А. Лисавенко.

Исследования по интродукции проводятся в соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6].

Коллекционный участок 2014 года включает в себя 42 сорта черной смородины (Rnbes nngum), закладывался по схеме 3x1,5. Агротехника общепринятая. Химические средства защиты от болезней и вредителей не применялись. Агрфон естественный.

Климат местности, где проходят исследования, характеризуется как резкоконтинентальный, с продолжительными морозными зимами, быстрым нарастанием минусовых температур и частыми возвратными заморозками. Адаптация интродуцированных сортов к климатическим условиям проходит не одинаково, не все сорта обладают хорошей экологической пластичностью и способностью обильно плодоносить.

Основными факторами, способствующими развитию болезней на смородине, является зараженный посадочный материал, повышенная влажность воздуха и почвы, загущенность насаждений, стрессы растений (весной – от резких перепадов температур и летом – из-за засухи), нарушение агротехники при обработке почвы [7].

В условиях Новосибирской области наиболее вредоносными болезнями на смородине черной являются антракноз ( возбудитель – несовершенный гриб *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.), септориозу ( возбудитель – несовершенный гриб *Septoria ribis* Desm.), из вредителей ощутимый урон урожаю наносят почковый клещ [8].

В среднем за 3 года на большинстве сортах алтайской селекции отмечено очень слабое поражение пятнистостями до 2 баллов (Таблица 1), слабое поражение до 3 баллов отмечено на сортах Алтайская ранняя, Алтайская поздняя, Мила, Садко, Софья, Сеянец Софьи, у районированного сорта Геркулес среднее поражение пятнистостями (3,3 балла). Все сорта минусинской селекции слабо поражаются антракнозом и септориозом поражение (2,3–2,7 балла). Среднее поражение (3,7 балла) отмечено на сорте Ранняя Потапенко, селекции Новосибирской ЗПЯОС. На сортах черной смородины селекции Южно-Уральского НИИ плодopовошествоводства и картофелеводства и Минусинской ОССиб отмечено очень слабое поражение пятнистостями (до 2 баллов).

Таблица 1

**Поражение растений смородины болезнями и вредителями, балл**

№ п/п	Сорт	Пятнисто-сти	Побеговая тля
<i>Сорта селекции НИИ им Лисавенко</i>			
1	Алт. поздняя*	2,3	0,5
2	Алтайская ранняя	2,0	0,5
3	Галинка*	1,3	2,0
4	Геркулес*	3,3	0,5
5	Забава*	1,0	0,5
6	Загадка	1,0	0
7	Краса Алтая	1,3	1,0
8	Мила*	2,6	0,5
9	Ожерелье*	1,6	0
10	Подарок Кузиору*	1,1	1,0
11	Поклон Борисовой***	1,6	0**
12	Рита*	1,0	0
13	Садко	2,3	1,0
14	Сеянец Голубки*	1,2	0
15	Черный аист*	1,3	1,0
16	Шаровидная*	1,9	1,0
17	Ядреная*	1,0	0
<i>Сорта селекции Минусинский ОССиБ</i>			
18	Длинокистная	2,6	1,5
19	Достойная	2,3	1,0
20	Минусинская сладкая**	2,7	1,0**
21	Отрадная*	2,6	0,5
<i>Сорта селекции Южно-Уральского НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства</i>			
22	Венера	1,3	0,5
23	Дашковская	1,3	0,5
24	Ильинка	1,0	0,5
25	Пигмей	1,0	0,5
26	Русалочка	1,3	0,5
27	Сибилла	1,3	0,5
<i>Сорта селекции ВК НИИС им Мичурина</i>			
28	Зеленая дымка*	1,5	1
29	Созвездие	1,3	1
30	Софья*	2,3	1
<i>Сорта селекции ВТИСП</i>			
31	Валовая*	1,7	0
32	Ранняя сладкая	1,3	0,5
<i>Сорта Новосибирской зональной плодово-опытной станции им. Мичурина</i>			
33	Запоздалая	2,3	0
34	Ран. Потапенко*	3,7	1
<i>Сорта селекции НИЗИСНП</i>			
35	Компактная	2,0	0,5
<i>Сорт селекции ВНИИ люпина</i>			
36	Селеченская*	2,3	0
<i>Сорт селекции Дальневосточного НИИСХ</i>			
37	Сладкоплодная	2,3	1
<i>Сорт селекционной станции Ист Маллинг</i>			
38	Velincton	1	0

\*Районированный сорт, \*\*Галловая тля

Таблица 1

**Продуктивность коллекционных сортов черной смородины**

№ п/п	Сорт	Средняя масса ягоды, г	Урожайность, г/куста
<i>Сорта селекции НИИ им Лисавенко</i>			
1	Алт. поздняя*	2,39	2655
2	Алтайская ранняя	1,94	1116
3	Галинка*	1,63	1230
4	Геркулес*	2,14	1782
5	Забава*	1,50	503
6	Загадка	1,61	1050
7	Краса Алтая	1,51	672
8	Мила*	2,22	1918
9	Ожерелье*	1,74	100
10	Подарок Кузиору*	1,54	1070
11	Поклон Борисовой*	1,91	1748
12	Рита*	1,32	1048
13	Садко	1,32	560
14	Сеянец Голубки*	1,47	110
15	Черный аист*	1,22	408
16	Шаровидная*	1,20	995
17	Ядреная*	1,74	100
<i>Сорта селекции Минусинский ОССиБ</i>			
18	Длинокистная	1,64	925
19	Достойная	1,40	625
20	Минусинская сладкая	1,18	629
21	Отрадная*	1,23	41
<i>Сорта селекции Южно-Уральского НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства</i>			
22	Венера	1,06	86
23	Дашковская	1,39	445
24	Ильинка	1,97	630
25	Пигмей	1,44	385
26	Русалочка	0,99	237
27	Сибилла	2,16	563
<i>Сорта селекции ВНИИС им Мичурина</i>			
28	Зеленая дымка*	1,76	641
29	Созвездие	1,34	490
30	Софья*	1,54	577
<i>ВТИСП и ВТИСП совместно с Башкирским НИИСХ</i>			
31	Валовая*	1,83	605
32	Ранняя сладкая	1,33	421
<i>Сорта Новосибирской зональной плодово-опытной станции им. Мичурина</i>			
33	Запоздалая	1,55	945
34	Ран. Потапенко*	1,72	1268
<i>Сорта селекции НИЗИСНП</i>			
35	Компактная	1,51	1266
<i>Сорт селекции ВНИИ люпина</i>			
36	Селеченская*	1,91	1305
<i>Сорта селекции Дальневосточного НИИСХ</i>			
37	Сладкоплодная	1,29	658
<i>Сорт селекционной станции Ист Маллинг</i>			
38	Velincton	0,72	15,3

\*Районированный сорт



Таким образом, абсолютно устойчивых сортов к поражениям пятнистостями не выявлено, сорта Забава, Загадка, Ильинка, Пигмей и Престиж обладают высокой устойчивостью к септориозу и антракнозу (поражение до 1 балла);

Наличие галловой тли отмечено только на двух сортах: Минусинская сладкая и Поклон Борисовой (1 балл). Незначительное заселение побеговой тлей (до 1 балла) обнаружено у большинства сортов смородины, признаков повреждения почковым клещом на коллекционных образцах не обнаружено.

На четвертый год после посадки сорта алтайской селекции Сеянец Софьи и Экстрим в плодоношение не вступили. Не проявили и своих качеств, заявленных учреждениями оригинаторами, сорта Лючия, Ожерелье, Ядреная, Сеянец Голубки. У них в первый год плодоношения отмечена не большая урожайность с куста – до 110 грамм (Таблица 2). У сортов Алтайская поздняя, Галинка, Загадка, Подарок Кузиору, Рита, а так же у сортов Новосибирской зональной плодово-опытной станции им. Мичурина, НИЗИСНП, ВНИИ люпина получен урожай с куста выше 1 кг. Сорта Алтайская ранняя Геркулес Мила, Поклон Борисовой дали наибольший урожай 2,6; 1,8; 1,9; 1,7 кг с куста соответственно. Все эти сорта алтайской селекции.

Сорта селекции Минусинский ОССиБ, Южно-Уральского НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства, ВНИИС им Мичурина и Дальневосточного НИИСХ дали удовлетворительный урожай.

Наиболее крупными по средней массе ягоды оказались сорта Алтайская ранняя Геркулес Мила, Поклон Борисовой, Сибилла, Ильинка. Наименьшая масса средней ягоды у сортов российской селекции была у сорта Лючия 0,96 г. Иностраный сорт Velincton по сравнению с Российскими сортами значительно уступает и по урожаю с куста и по средней массе ягоды 15,3; 0,72 соответственно.

Таким образом, по нашим наблюдениям, коллекция интродуцированных сортов черной смородины характеризуется значительным разнообразием по устойчивости к болезням, вредителям, урожайности, крупноплодности. Наиболее успешно проходят акклиматизацию сорта алтайской селекции. В целом вся коллекция представляет интерес для дальнейшего изучения.

#### Список литературы

1. Кулешов Е.П., Жидехина Т.В. Биологический потенциал ягодных культур и пути его реализации / Сборник материалов Международной конференции, –М., 23–25 августа 2000. – М., 2000.- С. 171–174.
2. Зотова З.С., Васильченко Т.В. Алтайские ягодники. – Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1971.- 146 с.
3. Васильева В. В. К вопросу интродукции ягодников / Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. –Новосибирск, 1974.
4. Ярославцев Е.И. Ягодные культуры в нечернозёмной зоне. – Москва: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
5. Титова Г.Т. Сибирское пловодство. – Новосибирск: Советская Сибирь, 1993. – 352 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых и орехоплодных культур.-Орел: Изд-во ВНИИСПК,1999.- 606 с.
7. Беляев А.А. и др. Болезни и вредители садовых культур Новосибирской области -// Научно практическое руководство по диагностики, профилактике и защитным мероприятиям. Новосибирск, 2013.- 128 с
8. Сорокопудов В.Н. Селекция смородины и крыжовника на устойчивость к болезням и вредителям в Сибири. Автореферат дисс. док. с.-х. наук.– Новосибирск 2003. – 42с.

УДК 631.52 : 633.14 (212.3–571.1)

## СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ОЗИМОЙ РОЖЬЮ В УСЛОВИЯХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Бражников П.Н.**

*СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН, Томск, Россия*

E-mail: sibniit@mail.tomsknet.ru

Сорт является одним из важнейших элементов инновационного процесса в зерновой отрасли. Приспособленность его к местным условиям характеризует соответствие потенциальных возможностей генотипа растения факторам гидротермического режима и почвенного питания. Создание адаптивных сортов остается наиболее доступным средством интенсификации зернового производства. При этом использование их в производстве выступает одним из ведущих факторов повышения эффективности и позволяет максимально использовать генетические ресурсы [1]. Приоритетным направлением селекции озимой ржи в сибирском регионе является создание сортов, сочетающих высокую урожайность с экологической устойчивостью к природным стрессам. В условиях Сибири, где отсутствие периода вегетации для озимых составляет 160–210 дней, успешная перезимовка растений определяется, как способностью генотипа развивать высокую степень устойчивости к низким отрицательным температурам, так и сохранять её длительный период [2].

Селекционную проработку вели в соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания» [3], «Методическими указаниями по селекции и семеноводству озимой ржи» [4]. В полевых условиях оценивали образцы на устойчивость к основным болезням озимой ржи [5,6]. Анализ структуры и качества урожая прово-

дили согласно общепринятым методикам [7]. Математическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета программ Snedecor O.D. Сорокина [8].

Погодные условия за период исследований позволили оценить селекционный материал на его адаптивность к стрессам (табл. 1).

Таблица 1

**Метеорологические условия вегетационного периода (Колпашево, 2017 г.)**

Месяц	Температура, град. С.			Осадки, мм.		
	средняя многолетняя	2017 г.	отклонение от средней	средняя многолетняя	2017 г.	отклонение от средней
Май	+ 7,6	+ 8,3	+ 0,7	48	87	+ 39
Июнь	+ 15,1	+ 17,9	+2,8	62	109	+ 47
Июль	+ 18,5	+ 17,0	- 1,5	63	80	+ 17
Август	+ 14,9	+ 15,3	+ 0,4	74	60	- 14
Сентябрь	+ 8,0	+ 6,3	- 1,7	51	104	+ 53

Вегетация ржи закончилась в первой декаде октября. Установление снегового покрова произошло 14 октября. Снег лёг на сухую землю. Зимний период был холодным ( $-40^{\circ}\text{C}$ ) и многоснежным (70–115 см). Особенностью вегетационного периода 2017 года было раннее наступление весны. Разрушение снегового покрова произошло 18 апреля. Возобновление весенней вегетации отмечено 23 апреля. Цветение ржи началось в средние сроки с 18 июня и продолжалось до 25 июня. В целом благоприятное лето позволило сформировать полновесное зерно и получить рекордный урожай ржи.

Проведена оценка хозяйственно ценных признаков 6 сортообразцов собственной селекции. В среднем по опыту урожайность составила 5,87 т/га. При  $\text{НСР}_{05} = 0,374$  сложная гибридная популяция 52/09 (6,26 т/га) достоверно превзошла стандарт Петровна (5,80 т/га). Сорт Нарымчанка и СГП 12/10 превысили стандарт, а популяции СП 2/09 и СГП 20/12 уступили стандарту в пределах НСР (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика сортообразцов по хозяйственно ценным признакам**

Вариант, сорт	Средняя урожайность, т/га	Разница	Значима	Натура, г/л	Сырой протеин, %	Число падения, сек
Петровна	5,80	контроль		688	10,8	136
СП –2/09	5,73	- 0,063	нет	694	10,8	139
Нарымчанка	5,94	+ 0,145	нет	688	10,5	146
СГП –12/10	5,86	+ 0,065	нет	688	10,3	87
СГП – 20/12	5,62	- 0,178	нет	678	10,5	64
СГП –52/09	6,26	+ 0,467	да	699	10,8	165
Среднее	5,87	0,073		689	10,6	122,7
	$\text{НСР}(5\%) = 0,374$			14,37	0,92	62,57

Анализируя качественные характеристики образцов, следует отметить, что в отчетном году погодные условия позволили получить удовлетворительное по качеству зерно.

Все изученные сортообразцы короткостебельные, с длинным колосом, имеющие достаточно большое число цветков и зерен в колосе (табл. 3). Лучшей была перспективная популяция СГП 52/09. Она выделилась по массе 1000 зерен (37,4 г), озёрности колоса (64 шт.), массе зерна с колоса (1,97 г).

Таблица 3

**Показатели структуры урожая в питомнике КСИ в 2017 г.**

Сорт, популяция	Высота растения, см	Длина колоса, см	Цветков в колосе, шт.	Зерен в колосе, шт.	Масса зерен с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Петровна	101	10,5	64	46,5	1,67	35,17
СП –2/09	99	8,9	60	44	1,42	29,65
Нарымчанка	106	10,5	72	55,5*	1,81	36,45
СП – 12/10	103	9,7	64	46,8	1,66	34,13
СГП – 20/12	109*	11,5*	72	62,3*	1,92	35,58
СГП – 52/09	108	11,3	76*	64*	1,97*	37,40
Среднее	104	10,4	68	53,2	1,74	34,73
$\text{НСР}(5\%)$	7,91	0,97	9,79	8,16	0,26	3,21

\* достоверно при  $\text{НСР}_{05}$

По устойчивости к биотическим факторам среды все сортообразцы проявили достаточно высокий иммунитет (табл. 4). Незначительно поразились снежной плесенью (5,0–15,6%), слабо мучнистой росой (4,2–5,1%), бурой листовой (2,1–5,0%) и стеблевой (4,7–7,8%) ржавчиной, септориозом (4,5–5,6%).

Таблица 4

### Устойчивость сортообразцов к биотическим факторам среды

Сорт, популяция	Поражение (%)				
	снежной плесенью	мучнистой росой	бурой ржавчиной		септориозом
			лиственной	стеблевой	
Петровна	18,9	17,5	32,5	10,3	2,5
СП –2/09	18,5	32,5	31,5	10,2	10,0
Нарымчанка	15,2	17,5	40,0	11,2	2,5
СГП –12/10	16,6	30,0	48,5	10,0	5,0
СГП – 20/12	15,9	22,5	41,5	9,7	7,5
СГП –52/09	15,7	17,4	32,6	9,9	2,5

#### Выводы

1. Суровые природно-климатические условия севера Томской области позволили выделить ценный селекционный материал, проявивший высокую адаптивность и устойчивость к стрессам.

2. В результате проведенных исследований, использования межсортовой гибридизации и доминантных доноров короткостебельности, интенсивного отбора в ходе проработки гибридного материала, получены перспективные образцы, характеризующиеся ценными морфо-биологическими признаками.

3. Созданные гибридные сорта-популяции характеризуются достаточно высокой урожайностью (+0,47; +0,15 т/га к стандарту) и толерантностью к неблагоприятным условиям произрастания.

#### Список литературы

1. Жученко А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика). – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2009. – С. 55–56.
2. Артёмова Г.В., Пономаренко В.И., Степочкин П.И. Результаты и методы адаптивной селекции озимых культур в СибНИИРС // Материалы II Международной конференции «Генофонд и селекция растений». – Новосибирск, 2016. – С. 9-10.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – Вып.1. – 269 с.
4. Методические указания по изучению мировой коллекции ржи. – Л., 1981. – 20 с.
5. Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований. – М.: Колос, 1974. – С. 5–107.
6. Чулкина В.А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированных по органам. –Новосибирск, 1972 – 23 с.
7. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 206 с.
8. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2007. 207 с.

УДК 6631.58 (517.14)

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

**Иванова Л.С., Максимова Х.И., Николаева В.С.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им.М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: yniicx@mail.ru*

Якутия входит в зону рискованного земледелия из-за крайне низких температур в зимний период, больших годовых, сезонных и суточных колебаний температуры воздуха, засушливого климата, короткого безморозного периода, низкотемпературных многолетнемерзлотных пород и холодных почв с низким плодородием. Поэтому при разработке и внедрении адаптивно-ландшафтной системы земледелия в хозяйствах важна оценка земель по ресурсам тепла, влаги, почвенного плодородия и другим показателям.

Цель наших исследований – сельскохозяйственная оценка земель Юго-Западной Якутии для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия

Выделение агроэкологических групп и типов земель проведены по методическому руководству «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий»[1]. Агрехимические показатели почвы определены в лаборатории биохимии Якутского НИИСХ на инфракрасном анализаторе NIR SCANNER model 4250. Температуру почвы измеряли цифровым электронным термометром ТМЦЭ-218 в слое почвы 0–20, 20–40 см в трехкратной повторности. Влажность почвы в слое 0–20, 20–40 см определена термостатно-весовым методом.

Рассматриваемая территория – эрозионно-денудационная увалистая равнина (абс. отметки 400–600 м), сложенная кембрийскими отложениями с мерзлотными дерново-карбонатными оподзоленными супесчаными, дерново-карбонатными с щебнем почвами (Олекминский агроландшафт). В рассматриваемой территории с общей площадью 51,2 тыс. км<sup>2</sup> выделены следующие преобладающие агроэкологические группы земель.

**I группа** – земли с недостаточным увлажнением в первой половине лета вошли повышенные участки, надпойменные террасы рек с мерзлотными переходными палевыми, лугово-черноземными почвами (0,9 тыс. км<sup>2</sup>). Теплообеспеченность данных земель достаточна для выращивания зерновых, картофеля, овощей. Сумма температур выше 5° составляет 1790, 10° – 1540, 15° – 1087, безморозный период в воздухе 100, на поверхности почвы – 85 дней. Отрицательным фактором, влияющим на выращивание с/х культур, выступает недостаток влаги в почве в конце мая-июня. Содержание гидролизуемого азота в период посева с/х культур в слое почвы 0–20 см 4–5, подвижных форм фосфора 37–38, калия – 20,8 мг/100 г почвы. Земли пригодны для посева зерновых, при орошении – кормовых, картофеля и овощей.

**II группа** – склоны увалов, надпойменных террас рек (23,1 тыс. км<sup>2</sup>) с мерзлотными дерново-карбонатными смывными оподзоленными (на пологих склонах), перегнойно-карбонатными (нижней трети склонов). В период посева сельскохозяйственных культур температура почвы на глубине 0–20 см на верхнем склоне увала составила 12,7–13,2°, средней части склона – 13,6–15,6°, подножье склона – 10,7–11,6°, на глубине 20–40 см соответственно – 8,1–9,1°, 9,2–10,2°, 8,1–8,8°, что в среднем является оптимальной для посева зерновых культур. Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–40 см составили 65–72 мм. В период уборки зерновых (конец августа – начало сентября) в этом слое почвы запасы влаги не превышали 40–45 мм. Содержание гумуса в среднем составило 6–8%. В пахотном слое почвы подвижных форм фосфора на южном склоне в среднем составило 486,7, северном – 453,5 мг/кг почвы. Таким образом, водно-термические условия и высокая обеспеченность основными питательными веществами позволяют выращивать без больших затрат зерновые и кормовые культуры, картофель и овощи (при орошении). Данная группа земель пологих склонов увалов отнесена к землям первой категории.

**III группа** – пойма и низкая надпойменные террасы таежных рек и низины между увалами с преобладанием осоково-вейниковых лугов на мерзлотных торфянисто-болотных почв занимают 8,0 тыс. км<sup>2</sup>. В период 25–30 мая (2013 г.) в долине таежной речки «Матвейка» температура почвы на глубине 20 см составила 8,3, 40 см – 5,6°, т. е. была достаточна для вегетации трав. Содержание подвижных форм фосфора в корнеобитаемом слое почвы в более повышенных участках составила 297,3 мг/кг почвы. На дне таежной речки количество фосфора уменьшилось на 8,3, калия – 21,4 мг/кг почвы, что, по-видимому, связано более низкими температурами почвы. Содержание гумуса 4–5%, pH – 5,5–6,0. Земли избыточно увлажнены и пригодны для сенокосных угодий, пастбищ и посева многолетних трав в поздние сроки и с внесением повышенных азотных удобрений.

**IV группа** – земли, окаймляющие котловинные аласы и водноэрозионные озера на маломощных льдоненасыщенных отложениях занимают 0,5 км<sup>2</sup>. Озера, в основном, образовались в результате растворения известковых пород, и окаймляющие их луга занимают небольшие территории. Земли более низких частей котловин озер характеризуются избыточным увлажнением. Пояс оптимального увлажнения занят черноземно-луговыми почвами, более повышенные участки озерных котловин лугово-черноземными почвами. Земли данной группы пригодны для сенокосов и пастбищ.

**V группа** – земли выровненных поверхностей увалов с мерзлотными, дерново-карбонатными, дерново-карбонатными оподзоленными почвами, с заболоченными при водораздельными участками с мерзлотными перегнойно-карбонатными почвами занимают 16,1 тыс. км<sup>2</sup>. Дерново-карбонатные почвы обычно тяжелого механического состава, насыщены основаниями, имеют нейтральную реакцию среды в верхних горизонтах и щелочную – в нижних (у оподзоленных – слабокислую верхних и нейтральную нижних горизонтах). Содержание гумуса высокое в верхних горизонтах (5–15%). Запасы валового азота 0,5–0,6% в верхних горизонтах и 0,12–0,3% в горизонте В<sub>к</sub>. В пахотном слое почвы содержится подвижных форм фосфора 1,2–5,0 мг/100 г, калия – 10,4–35,4 мг/100 г почвы. Данную группу земель рекомендуется использовать в естественном состоянии как оленьи пастбища.

**VI группа** – поймы крупных рек с мерзлотными дерново-луговыми, лугово-болотными почвами занимают 2,6 тыс. км<sup>2</sup>. В период посева с/х культур температура почвы в слое почвы 0–20 см на высокой пойме составила 12,2°, на средней – 10,2°, нижней – 8,3° при запасах продуктивной влаги соответственно 25,5–27,1, 27,6–29,5, 28,0–30,0 мм.

Теплообеспеченность средней и высокой пойм были оптимальными для посева картофеля и овощей. В пахотном слое почвы содержание нитратного азота средней пойме составило 0,26–0,29 мг/100 г почвы, подвижных форм фосфора 332,8–392,5, калия – 174,0–230,6 мг/кг почвы, гумуса 3–4%. Содержание подвижных форм фосфора в почве высокое для картофеля и овощей, калия – среднее, азота – недостаточное. В нижней пойме накопление фосфора и калия меньше, чем средней части поймы на 16–18% из-за более низких температур, смыва паводковыми водами. Средняя пойма рек с оптимальными водно-термическими условиями и высоким плодородием отнесены к землям I категории.

Таким образом, агроэкологическая группировка земель Юго-Западной Якутии может служить основой при выборе и размещении сельскохозяйственных культур на местности, при расчетах оптимального поголовья крупного рогатого скота, лошадей а также учитываться при выборе технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

### Список литературы

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агро-технологий: методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

**Искаков А.Р., Кальяскарова А.Е.**

*ТОО «Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства»,  
а. Бесколь, Казахстан*

**e-mail: sevkaz\_agroinnov@inbox.ru**

The development of organic agriculture in Northern Kazakhstan will make the agricultural sector more efficient and attractive for foreign investors.

Органическое земледелие активно набирает обороты как один из современных трендов в сельском хозяйстве. За последние годы его площади увеличились в 4 раза, сертифицировано более 2 млн органических производителей, более трех четвертей из которых находятся в развивающихся странах. В настоящее время под органическим производством задействовано около 1% мировой площади сельскохозяйственных земель [1].

Практика органического земледелия нацелена в первую очередь на постоянную работу по повышению естественного плодородия почвы [2]. Эталонном восстановления плодородия является сама природа, которая из года в год многие тысячи лет производит неисчислимо количество зелёной биомассы. Забирая питательные вещества из земли, и проходя весь положенный жизненный цикл, отмирая и разлагаясь, растения и животные возвращают земле то, что было взято ими для жизни. Таким образом, почвы восстанавливают плодородие в естественных условиях. Ориентируясь на эти наблюдения, сторонники органического земледелия предлагают восстанавливать плодородие на окультуренных землях, используя исключительно органические удобрения – навоз, компост, золу, озёрный ил. Понятие плодородия почвы включает в себя не только количество питательных веществ, но и нахождение их в доступной для растений форме, достаточная увлажнённость почвы, воздухопроницаемость.

В теории органическое земледелие выглядит весьма привлекательно, правда, чаще всего лучшие результаты достигаются на малых площадях. А со значительными посадочными площадями обнаруживаются некоторые положительные и отрицательные моменты. Из положительных моментов – это чистота экологии; самодостаточность и получение экологически чистой продукции. К отрицательным можно отнести – невозможность гарантировано уберечь урожай от вредителей, о количестве тех или иных минеральных веществ в органике судить можно только приблизительно, экономическая неконкурентоспособность.

Тем не менее, за последние 5 лет на мировых товарных рынках сектор производства и потребления экологически чистых и натуральных продуктов развивался наиболее динамично, и за это время емкость этого рынка увеличилась в 9 раз, и сегодня оценивается приблизительно в 25 млрд. долларов. Экологически чистое и натуральное сельское хозяйство это, прежде всего экстенсивное сельское хозяйство, которое характеризуется ограничением или полным запретом на применение средств защиты растений, минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов, стимуляторов роста, биологически активных веществ, трансгенных и генетически модифицированных сортов сельскохозяйственных растений и пород сельскохозяйственных животных.

Для стран Европейского Союза в последнее время отчетливо наметилась тенденция стимулирования этого вида сельскохозяйственного производства, которое позволяет решать, как ряд политических задач (вопросы экологии), так и экономических (ограничения производства сельскохозяйственной продукции).

В Казахстане наметилась тенденция появления собственного рынка органической продукции. Это связано с ростом благосостояния населения, модой на здоровый образ жизни, экологической обстановкой. Важным этапом в развитии отечественного рынка стало появление специализированных производителей органических удобрений, биостимуляторов и биогумуса.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур по Северо-Казахстанской области составила 4905,6 тыс. га, большая часть площадей – 3087,5 тыс. га или 71,5% засеяна зерновыми и бобовыми культурами. Но к сожалению в последнее время наблюдается ухудшение качества зерна пшеницы, причин этому есть много, одной из которых является снижение плодородия почвы. Решение данного вопроса возможно при внедрении органического земледелия. К примеру, в области на предприятии «Стрелец» Есильского района уже несколько лет занимаются выращиванием червей «Владимирский старатель», благодаря которым получают биогумус. Сухой гумус быстрее восстанавливает почву, у биогумуса есть уникальное свойство: он блокирует тяжелые и радиоактивные металлы, не давая им воздействовать – не только на растения, но и на окружающую среду. На микроуровне органические вещества обволакивают эти элементы, в то время как гербициды и пестициды не только усложняют ситуацию, практически полностью оставаясь в почве, но и попадают в грунтовые воды, а потом, собственно, и к нам в организм.

Поэтому в органическом земледелии, для повышения урожайности надо подбирать хорошие предшественники, больше вносить органики (навоз, компост), выращивать сидеральные культуры. Необходимо также применять биопрепараты, разрешенные в органическом земледелии. Они, как и минеральные удобрения, способствуют повышению плодородия почв.

Развитие системы органического сельского хозяйства в Северном Казахстане позволит сделать аграрный сектор более эффективным и привлекательным для зарубежных инвесторов.

## Список литературы

1. Григорук В.В., Климов Е.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане. Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций (ФАО). Анкара, 2016, 168 с.
2. Липкович Э.И., Бельтюков Л.П., Бондаренко А.М. Органическая система земледелия / Техника и оборудование для села. – 2014. – №8. – С. 2-7.

УДК 631.3.635

## О СОЗДАНИИ ОНТОЛОГИЙ В АГРОНОМИИ

Каличкин В.К.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,  
Новосибирская обл., р.п. Краснообск  
e-mail: kvk@ngs.ru*

В последние годы концепция онтологий, возникшая как философская категория, перешла в сферу информатики, где она определяет структуру для формальной спецификации понятий и отношений в определенной области знаний. Определение, данное Thomas R. Gruber [1, с. 1], считается наиболее точным: «An ontology is an explicit specification of a conceptualization – онтология есть спецификация концептуализации», то есть стандартизованное и закодированное представление знаний в определенной предметной области (ПрО), или по выражению С.В. Смирнова [2], онтология – это смысловая модель ПрО.

Главное назначение онтологий в том, что она добавляет к данным семантику (смысл, правильное толкование) и соотношения между объектами, что в совокупности дает возможность описывать знания с возможностью их машинной интерпретации. В настоящее время принято, что данный подход к визуализации и хранению знаний позволяет с помощью онтологий описать любую разнородную, сколь угодно сложную ПрО [3].

Создание онтологий – довольно трудоемкий и длительный процесс. При её создании можно использовать языки представления онтологий [4] или воспользоваться конструктором (редактором) онтологий – приложением, поддерживающим создание и управление онтологиями, импорт/экспорт в разные форматы, доступ к библиотекам онтологий, визуализацию, машины вывода, языки запросов. Конструкторы (редакторы) онтологий (Ontolingua, Protégé, OntoEdit, ODE и др.) позволяют вносить изменения в систему специалистам без навыков программирования, а также без прерывания работы системы [5,6]. Количество общедоступных конструкторов (редакторов) онтологий превысило 100.

Целесообразность создания онтологий может быть проиллюстрирована следующим образом [7]:

– онтология может быть использована в качестве словаря (representation vocabulary). Имеется в виду не просто словарь терминов, а некоторая концептуализация предметной области (ПрО). Термины словаря представляют собой концепты ПрО, а связи между ними – семантический контекст их определений;

– онтология может быть использована как содержательная теория (content theory). Онтологическая модель имеет все средства для создания концептуального представления некоторой ПрО, формально определяя её составляющие и связи внутри неё, выстраивает строгую иерархию концептов и структурирует понятия в единое общее представление. Её основная задача – определить классы, объекты и отношения, которые существуют внутри ПрО;

– онтологии дают возможность обмена знаниями (knowledge sharing) и могут применяться не только в контексте конкретной задачи. Знания, которые охватывает онтология могут быть использованы в различных системах, программных продуктах, приложениях, а также в смежных областях;

– онтология способна оперировать не только моделями представления знаний, но и реальными данными.

Следует однако отметить, что при явном интересе специалистов разных профилей к онтологическому инжинирингу на сегодня не существует универсальных систем проектирования онтологий, тем более в агрономии. Разработка онтологий земледелия и растениеводства может стать существенным вкладом в формализацию знаний в этих областях [8,9].

Не секрет, что агрономия по-прежнему остается во многом описательной наукой. Несмотря на успехи в математическом моделировании продукционного процесса растений, использование этих достижений на практике для выбора рациональных решений оказалось затруднительным или невозможным [10].

Объясняется это тем, что объем агрономических знаний велик, а условия их реализации существенно разнятся, и специалисту, занятому непосредственно в производстве, трудно полностью оценить их и, следовательно, выработать приемлемую тактику и стратегию «хозяйственного поведения» в зависимости от текущей и прогнозируемой обстановки.

Онтологии в агрономии позволяют создать нормативное ядро понятий и достичь однозначного семантического толкования основных объектов и процессов в этой области. Это нормативное ядро будет являться семантической основой для порождения, переопределения и интерпретации новых понятий. Онтологии также позволят создать однозначно трактуемое множество отношений между понятиями нормативного ядра, способствующее исследованию динамических и статических аспектов среды, влияния на нее различных факторов, вывод и планирование не только ситуаций, но и действий.

Нам представляется, что онтологии в агрономии необходимо создать, прежде всего, в следующих ПрО: «оценка сельскохозяйственных культур по их биологическим требованиям к условиям произрастания», «агрометеорологические ресурсы», «почвы и почвенный покров», «рельеф и формирование агроэкологических условий сельскохозяйственных земель», «агротехнологии».

Создание онтологий – коллективная работа. Возможно, эту работу следует начать с создания цифрового глоссария содержащего лексическое понимание ЕЯ-терминов (терминов естественного языка) и описание сущностей (объективной реальности ПрО), выражаемых ЕЯ-терминами. Это позволит сформировать в онтологии переход между сущностью и ее ЕЯ-описанием, а также представление знаний о сущностях с помощью единого синтаксиса и семантики, а значит, прийти к единому механизму логического вывода. Следует, по-видимому, дополнительно создавать тезаурус. Тезаурус в современной лингвистике – особая разновидность словарей общей или специальной лексики, в которых указаны семантические отношения (синонимы, акронимы, псевдонимы и др.) между лексическими единицами. Тезаурусы в электронном формате являются одним из эффективных инструментов для описания ПрО. Соотнесение слов с другими понятиями может использоваться для наполнения баз знаний систем искусственного интеллекта.

Следует подчеркнуть, что создание онтологий ПрО в агрономии – необходимость, диктуемая развитием экономики («цифровая экономика») и современного общества в целом. В настоящее время онтологий в агрономии нет и в этом смысле аграрная наука значительно отстает, например, от медицинской.

В заключении, в качестве примера важности онтологий, скажем о российском проекте создания инструмента для формализованных онтологий – «платформа Ontology Space Agent» (OSA) [11]. Платформа OSA является технологией, основанной на оригинальной нотации онтологических описаний, охватывающей все этапы жизненного цикла цифровых знаний. Целью этой платформы является создание Сети Фабрик Знаний (СеФаЗа). СеФаЗа обеспечит фундаментальную инфраструктуру для функционирования цифровой экономики в масштабах национальных, региональных и глобальных экономических систем. При этом онтологическая российская сеть будет открыта к взаимодействию с международными ресурсами подобного рода (WC3, OMG, OGC, buildingSmart).

#### Список литературы

1. Gruber T.R. A translational approach to portable ontology specification // Knowledge Acquisition. – 1993. – V. 5. – No. 2. – P. 199-220. URL: <http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>
2. Смирнов С.В. Онтологии как смысловые модели // Онтология проектирования. – 2013. – № 2 (8). – С. 12–19.
3. Матюшин М.М., Вакурина Т.Г., Котеля В.В. и др. Методы и средства построения онтологий для визуализации связанных информационных объектов произвольной природы в сложных информационно-аналитических системах // Информационно-управляющие системы. – 2014. – № 2. – С. 9-17.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 382 с.
5. Овдей О.М., Проскудина Г.Ю. Обзор инструментов инженерии онтологий // Журнал ЭБ. – 2004. – № 4. URL: <http://rcdl.ru/doc/2004/paper26.pdf>
6. Боргест Н.М. Онтология проектирования: теоретические основы. Ч. 1. Понятия и принципы. – Самара: Изд-во СГАУ, 2010. – 88 с.
7. Чистякова И.С. Инженерия онтологий // Инженерия программного обеспечения. – 2014. – № 4 (20). – С. 53–68.
8. Якушев В.В. Точное земледелие: практика внедрения и перспективы (продолжение) // Нивы Зауралья. – 2015. – № 10 (132). – С. 56–58.
9. Боргест Н.М., Будаев Д.В., Травин В.В. Онтология проектирования точного земледелия: состояние вопроса, пути решения // Онтология проектирования. – 2017. – Т. 7. – № 4 (26). – С. 423–439.
10. Полуэктов Р.А., Топаж А.Г., Миршель В. Сравнение эмпирического и теоретического подходов в математическом моделировании агроэкосистем на примере описания процесса фотосинтеза // Математическое моделирование. – 1998. – Т.10 – № 7. – С. 26–36.
11. Волокитин Ю.И., Куприяновский В.П., Гринько О.В. и др. Проблемы цифровой экономики и формализованные онтологии // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – Vol. 6. – No. 6. – P. 87–96.

УДК 633.2.031

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ

**Кальяскарова А.Е., Набиев С.К., Усеинов А.А., Алимбаев Ж.М.**

*ТОО «Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,*

*а. Бесколь, Казахстан*

e-mail: [sevkaz\\_agroinnov@inbox.ru](mailto:sevkaz_agroinnov@inbox.ru)

Актуальность сохранения и повышения продуктивности низкопродуктивных естественных и сеяных кормовых угодий на основе применения малозатратных технологий с использованием многолетних трав обусловлена, во-первых, экономической задачей по сокращению капитальных вложений на их улучшение, во-вторых, все возрастающей потребностью наращивания производства высококачественных кормов для развивающегося овцеводства и мясного скотоводства.

В структуре производства кормов естественные кормовые угодья играют важную роль как источник получения достаточно дешевого пастбищного корма и сырья для заготовки грубых кормов. Но, как показывает практика, продуктивность природных сенокосов и пастбищ, дающих дешевые и необходимые грубые и зеленые корма, очень низка 1,2–3,1 ц/га, что связано с неудовлетворительным культуротехническим состоянием природных угодий, экстенсивной системой ведения лугопастбищного хозяйства.

Улучшение природных и старовозрастных сеяных кормовых угодий на основе разработки и внедрения в производство экономичных технологий организации и эксплуатации высокопродуктивных пастбищ является наиболее важным и приведет к значительному увеличению производства дешевых объемистых кормов.

Поэтому вопрос повышения продуктивности естественных кормовых угодий на севере Казахстана в настоящее время актуален [1].

**Ключевые слова:** пастбище, пастбищный травостой, продуктивность.

В Северном Казахстане взят курс на восстановление животноводства. Для его интенсивного развития необходимы не только высокопродуктивные породы, но и прочная кормовая база. В животноводческих хозяйствах наблюдается сильный недостаток кормов, таких как сено, силос и сенаж. Следовательно, у коров наблюдается недобор веса, уменьшаются удои. Необходимо обеспечить хозяйства дешевыми кормами, в получении которых важное значение имеют высокопродуктивные пастбища.

**Цель исследований.** Повысить продуктивность деградированных пастбищ.

**Задачи исследований:**

- определить ботанический состав травостоя
- определить динамику высоты растений
- определить динамику густоты стояния растений

Исследования проводились на пастбищах в ТОО «Терра» Карабалыкского района Костанайской области.

**Объект исследований:** пастбищный травостой, почва.

**Результаты исследований.** Наблюдения за метеоусловиями показали, что в среднем за 2 года высота снежного покрова на пастбищном участке в Костанайской области в январе составляла 17–21 см, в феврале 18–24 см. Проводилось двухкратное снегозадержание СВУ-2,6. Средняя температура воздуха в январе составила минус 16–18 °С, в феврале 4–6 °С, в марте 3–5 °С. Начало схода снежного покрова отмечалась 14–16 марта, а полный его сход 5–7 апреля.

Был определен и изучен ботанический состав травостоя на естественных пастбищных угодьях. Тип пастбищ на опытном участке типчаково-кострецово-полынный. При определении ботанического состава было установлено, что доля типчака составляет 68,1%, костреца –12,3%, полыни-9,1% и разнотравья 10,5% (рисунок 1).

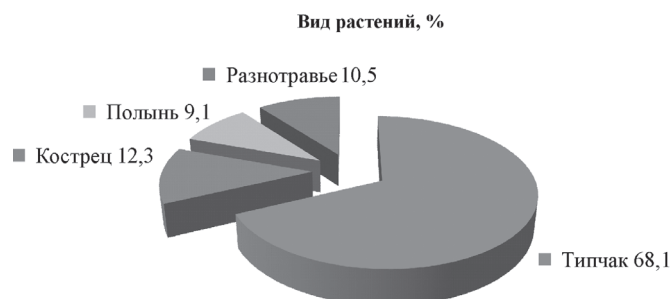


Рис. 1. Ботанический состав травостоя

Был заложен полевой опыт на площади 300 га. Произведена комбинированная разделка дернины, включающая отвальную вспашку плугом ПН-8–35, затем 2-х кратное боронование БДГ-7 с прикатыванием почвы перед посевом.

Посев проведен летним сроком сеялкой GERARDI 28 июня травосмесью житняк-эспарцет с нормой высева: эспарцет 32,8 кг/га, житняк 13,44 кг/га (50–50%) на глубину 2–3 см с последующим прикатыванием. Все учеты и наблюдения проводились согласно методик ВНИИ Кормов им. В.Р. Вильямса, а также по И.М. Глинчикову, Е.Н. Бронь.

Начало всходов было отмечено 20–21 июля, 25–28 августа началось усиленное кущение-ветвление растений (таблица 1).

Таблица 1

#### Фенологические фазы развития

Культура	Фаза развития	Дата
Житняк	Посев	28.06.
	Начало всходов	20–21.07
	Кущение	25–28.09
Эспарцет	Посев	28.06
	Начало всходов	20–21.07
	Ветвление	25–28.09



При определении полевой всхожести было установлено, что у эспарцета она составила 65%, житняка 50%.

По всходам густота стояния пастбищного травостоя была у житняка 102 шт/м<sup>2</sup>, эспарцета 97,5 шт/м<sup>2</sup>.

Фенологические наблюдения за отрастанием растений многолетних культур показали, что на второй год жизни, начало всходов отмечено 17–19 апреля, 22–24 апреля – полные всходы. В этот же период отбирались почвенные образцы (n -120) для определения запасов продуктивной влаги в слое 0–100 см на пастбищном участке, которая в среднем за годы исследования составила – 60,0 мм. Подсчет густоты полных всходов у многолетних культур на второй год исследований составил у эспарцета 115 шт./м<sup>2</sup>, житняка 95 шт./м<sup>2</sup>.

При определении динамики линейного роста было установлено, что по всходам у житняка высота составила в среднем 9 см, у эспарцета 16,5 см. Высота растений на второй год жизни в аналогичный период, составила у житняка 6–8 см, эспарцета 10–14 см. (рисунок 2). Перед уходом в зиму высота растений составила: в первый год жизни у житняка 15см, эспарцета 20см, второй год жизни у житняка 18см, эспарцета 22 см соответственно.

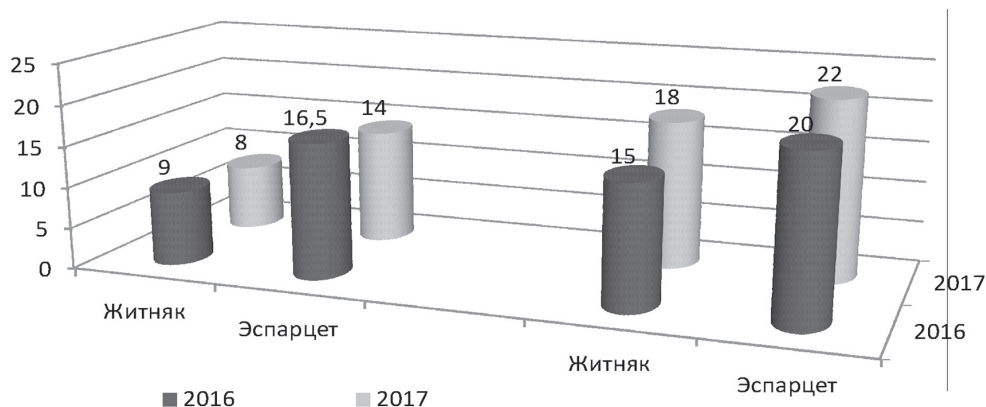


Рис. 2. Динамика линейного роста многолетних трав, см.

Фаза кущения у житняка отмечена 21–22 мая, фаза выхода в трубку – 5–6 июня, фаза колошения 28–30 июня. У эспарцета фаза стеблевания отмечена – 5–7 июня, фаза бутанизации – 21–22 июня.

Укосным методом на опытных участках нами установлена урожайность 1га пастбищного травостоя в фазу колошения у житняка и в фазу бутонизации –начала цветения у эспарцета. Урожайность составила 136 ц/га зеленой массы, 38,9 ц/га сена (таблица 2). Высота перед первым укосом составляла у житняка – 50–54 см, у эспарцета –48-60 см.

Анализируя данные химического состава травы, можно отметить, что молодая трава является высокопитательным кормом, так содержание переваримого протеина варьировалось от 4,1–4,6%; кормовых единиц от 0,30–0,36%; обменной энергии 3,77–4,5 Мдж.

Таблица 2

#### Урожайность и продуктивность травостоя на пастбищном участке

Урожайность, зеленой массы, ц/га	Урожайность сухой массы, ц/га	Перевар. протеин, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
136	38,9	4,6	0,36	4,5

В современных рыночных условиях хозяйствования энергетическая эффективность является определяющим фактором при выборе технологии выращивания культур. Оценка эффективности улучшения стародавних кормовых угодий с учетом произведенных затрат за 2 года жизни травостоя доказала высокую результативность улучшения стародавних деградированных травостоев сенокосов и пастбищ. Расчеты показали, что проведение дополнительных операций по улучшению травостоев требует дополнительных затрат энергии и материальных средств, однако эти затраты с лихвой окупаются получением дополнительной продукции.

Расчет экономической эффективности улучшения деградированных пастбищ показал, что уровень рентабельности составляет 120% при урожайности сена 38,9 ц/га. Валовый сбор продукции 119 тысяч тенге с 1 га, при рыночной стоимости корма 875 тенге за 1 ц, условно чистый доход 99 000 тенге с гектара при затратах 20 тысяч на 1 га (таблица 3).

Таблица 3

#### Экономическая эффективность улучшения деградированных пастбищ на площади 300 га

Культура	Урожайность сена ц/га	Стоимость пастбищного корма, тенге/ц	Валовый сбор продукции тенге/га	Затраты тенге/га	Условно чистый доход тенге/га	Рентабельность, %
Злаково бобовая травосмесь	38,9	875	119 000	20 000	99 000	120

Анализ результатов исследования показывает, что на первом году жизни начало формирования травостоя можно считать удовлетворительным, учитывая, что был проведен летний посев травосмеси в год посева развивались медленно, к концу вегетационного периода житняк достиг фазы кушения, эспарцет фазы ветвления так как растения дали неплохую полевую всхожесть и зеленую массу, они благополучно перезимовали.

#### **Заключение.**

Нашими исследованиями установлено, что выращивание многолетних трав в составе травосмесей с целью улучшения стародавних кормовых угодий является наиболее перспективным приемом получения стабильно высоких урожаев зеленой массы и сена при ускоренном восстановлении их кормовой продуктивности.

На основании проведенных исследований установлено, что улучшение деградированных пастбищ путем подсева трав значительно повышают урожайность травостоя с 18 ц/га зеленой массы в начальный период до 136 ц/га уже на второй год жизни развития растений; с 4 ц/га до 38,9 ц/га сухой массы, тем самым увеличивая продуктивность и питательную ценность корма.

Создавая искусственные фитоценозы на стародавних деградированных сенокосах и пастбищах с учетом экологических условий, биологических свойств растений и интенсивности их средообразующего влияния, можно направить их жизнедеятельность в желательном направлении и быстро получить высокопродуктивные травостои.

Для поддержания таких лугов в хорошем состоянии, чтобы травостой обладал лучшими кормовыми достоинствами, очень важно равномерно их использовать на всей площади, чередовать годы пастбищного и сенокосного использования в определенном пастбище-сенокосообороте, регулировать выпас скота, используя загонную систему пастбы. Такое рациональное умеренное использование травяного покрова означает поддержание его в состоянии, наиболее близком к естественному.

Таким образом, проведенные исследования дали положительные результаты и показали потенциальные возможности улучшенных кормовых угодий. Наглядно доказано, что за счет активного воздействия на стародавние сенокосы и пастбища путем посева многолетних бобовых и злаковых трав в изреженные травостои можно добиться изменений сезонной пригодности агрофитоценоза и увеличить продуктивность кормовых угодий в несколько раз.

#### **Список литературы**

1. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Хонина О.В. ВНИИОК «Северокавказский ФНАЦ»

УДК: 631.531

## **ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**Кальяскарова А.Е., Усеинов А.А., Набиев С.К., Есмагулова Е.**

*ТОО «Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»  
а. Бесколь, Казахстан*

e-mail: sevkaz\_agroinnov@inbox.ru

Селекция и система семеноводства в Казахстане нуждаются в первостепенном внимании и усовершенствовании с учетом мировых тенденций. В связи с этим происходит постепенный переход от интенсивного промышленного сельскохозяйственного производства к альтернативному (в частности биологическому или экологическому), которое предусматривает рациональные пути использования энергетических ресурсов и уменьшение загрязнения окружающей среды. Обеспечение сельхозформирований северного Казахстана семенами однолетних и многолетних кормовых культур – важная задача сегодняшнего дня [1] Одной из составных частей экологического ведения сельского хозяйства является применение биологических препаратов, направленных на улучшение питания растений, продукта биоконверсии отходов растительного происхождения – биогумата и биологических средств защиты растений, т.е. предпосевная обработка семян возделываемых культур регуляторами роста, микроудобрениями которые усиливают метаболические процессы, повышают устойчивость растений к различным стрессам, увеличивают урожай и улучшают качество продукции. Это позволяет более полно реализовать потенциальные возможности растений [2].

**Ключевые слова:** растения, семена, стимулятор роста, микроудобрение, урожайность семян.

**Цель исследований.** В условиях лесостепи были разработать агротехнологические приемы возделывания суданской травы с применением стимуляторов роста и микроудобрений для повышения количества и качества урожая семян.

Задачей исследованиями было:

- изучить рост и развитие растений различных сортов суданской травы при различных приемах возделывания их на семена;
- изучить влияние предпосевной обработки семян стимулятором роста на урожайность суданской травы;
- изучить влияние микроудобрения на урожайность семян суданской травы.

**Объект исследований:** суданская трава, стимуляторы роста, микроудобрения

**Результаты исследований** Проведены наблюдения за метеоусловиями. Средняя температура воздуха в январе 2015 года и 2017 года составила минус 12–16 °С, 2016 года – минус 19–20 °С, высота снежного покрова на опытном поле института, в среднем составила в 22–25 см и 36–37 см по годам соответственно. Посев был проведен в 2015 и 2017 годы 02–04 июня, в 2017 – 25 мая. Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы в этот период составил 109–111 мм в 2015 и 2017 годы и 90 мм в 2016 году.

Вегетационный период развития растений составил на контроле 94–95 дня, в вариантах с применением «Агростимулина» –93–94, «Лигногумата» –90–92 дней (рис.1) Запас продуктивной влаги в почве в период уборки в 2015 году составил 85 мм в 2016–2017 гг. – 45–50 мм.

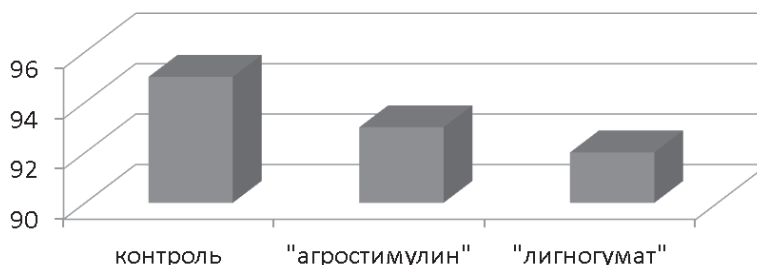


Рис. 1. Вегетационный период развития растений

Как видно из диаграммы рисунка 1 обработка семян суданской травы микроудобрением «Лигногумат» сократило вегетационный период развития на 3 дня в сравнении с контролем.

Густота стояния растений суданской травы по всходам составила в среднем за 3 года 138,1 шт./м<sup>2</sup>; в варианте с обработкой семян стимулятором роста «Агростимулин» 142,8 шт./м<sup>2</sup>; в варианте с микроудобрением «Лигногуматом» среднее за 3 года 144,1 шт./м<sup>2</sup> (Рис.2).

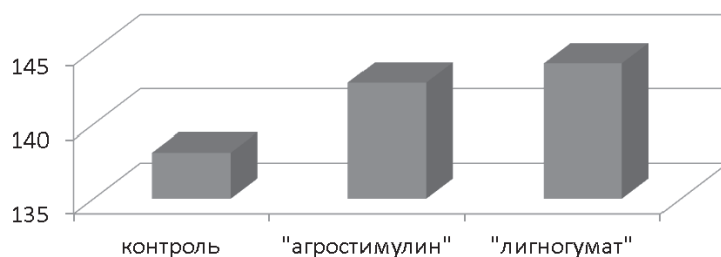


Рис. 2. Вегетационный период развития растений

Как видно из диаграммы рисунка 2, обработка семян суданской травы микроудобрением «Лигногумат» положительно сказалось на густоте стояния и превзошел аналогичный показатель в контрольном варианте на 6 шт./м<sup>2</sup>.

Замер высоты растений проводился в фазу кущения растений суданской травы и составил на контрольном варианте в среднем за 2015–2017 годы 19,66 см. В вариантах с применением «Агростимулина» высота суданской травы составила в среднем 20,16 см. В вариантах с применением «Лигногумата» высота суданской травы составила в среднем 20,4 см.

Урожайность семян растений суданской травы составила в среднем по сортам на контроле в среднем за 3 года 12,59 ц/га; в варианте с обработкой семян стимулятором роста «Агростимулин» –13,3 ц/га; в варианте с обработкой семян микроудобрением «Лигногуматом» –14,79 ц/га.

В варианте с однократным использованием «Лигногумата» урожайность семян по сортам составила в среднем за три года 14,79 ц/га, этот показатель превзошел вариант с применением «агростимулина» на 1,49 ц/га.

Анализируя экономическую эффективность возделывания суданской травы, следует отметить, что в варианте с микроудобрением полученный лучший результат по урожайности превосходил контроль и вариант с обработкой стимулятором роста на 2,3 и 1,6 ц/га соответственно и составил 14,8 ц/га. Условно чистый доход, аналогично был больше в варианте с применением микроудобрения «Лигногумат», который составил 175 075 тг/га тогда как на контроле и на варианте с стимулятором роста на 19 123 тг/гаи на 16 969 тг/га меньше. Затраты превосходили контроль на 12 599тг и вариант при обработке стимулятором роста на 5 133 тг/га.

#### **Заключение**

Опираясь на проведенный анализ заключаем, что в вариантах обработка семян микроудобрением «Лигногумат» приносит большую урожайность, а следовательно и больший условно чистый доход с 1га, чем в вариантах с применением стимулятора роста «агростимулин».

Таким образом, при суданской травы (не смотря на дефицит положительных температур) на семена применение стимулятора роста «Агростимулин» и микроудобрения «Лигногумат» оказало положительное действие

на рост и развитие растений, урожайность семян и обеспечило положительный экономический эффект.

#### Список литературы

1. Аленов Ж. Н., Костиков И.Ф., Сыздыков Г.Т., Габдулина А.И. Семеноводство сельскохозяйственных культур в Северном Казахстане. –2015. – С. 12–14.
2. Кутузова А.А. Увеличение производства растительного белка // А.А. Кутузова, Ю.К. Новоселов, А.В. Гарист. –М.: Колос, 2004. – 190 с.

УДК. 633.854.78.962.[4.17.34.35.358.39]

## ПОДСОЛНЕЧНИК С МЯТЛИКОВЫМИ И БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Понамарева В.И., Лебедев А.Н.**

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов Сибирского федерального  
научного центра агробиотехнологий Российской академии наук,  
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация  
Веб-сайт: <http://www.sibkorma.ru>, e-mail: [sibkorma@ngs.ru](mailto:sibkorma@ngs.ru)*

Развитие животноводства и повышение его продуктивности нередко сдерживается не столько недостатком кормов, сколько дефицитом белка в них. Особенно остра эта проблема для Сибири, когда только 25–30% кормовой массы потребляется животными в виде зеленых пастбищных кормов, как правило, сбалансированных по основным питательным и биологически активным веществам, а основную массу кормов животные получают в стойловый период [1].

Одним из эффективных приемов решения этой проблемы, является введение в севооборот хозяйства поливидовых посевов, способных повысить качество получаемого корма, в достаточной степени сохранить объем производства и за счет разных сроков уборки смесей регулировать конвейерное поступление зеленых кормов. При существующей структуре кормопроизводства для производства требуемого количества белка и сбалансирования рационов необходимо в ближайшие годы довести в посевах многолетних и однолетних трав долю бобовых и бобово-злаковых смесей до 80–85% расширив их видовой и сортовой состав, что очень важно и актуально.

Цель исследований – создание высокопродуктивных устойчивых агроценозов силосных культур (подсолнечник), однолетних злаковых (просо, суданка) и бобовых (бобы кормовые, горох посевной, вика полевая) с учетом расширения их видового состава, конвейерности заготовки, обеспечивающих получение качественного сырья с содержанием переваримого протеина не менее 105 г на 1 к.ед.

Исследования проводились в условиях северной лесостепи Новосибирской области, на полях центральной экспериментальной базы СибНИИ кормов. Зона исследований характеризуется выраженной континентальностью климата. Безморозный период длится 90–115 дней. Среднегодовая сумма осадков составляет от 350 до 450 мм. В течение вегетационного периода выпадает 179–210 мм осадков, с максимумом в июле (40–75 мм). Гидротермический коэффициент равен 0,88–1,33 (Агроклиматические ресурсы Новосибирской области, 1971). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднемощный среднесуглинистый. Предшественник – однолетние травы убранные на зеленую массу. Опыты размещались по осенней вспашке (23–25 см.). Весной проводилось закрытие влаги зубовыми бородами (ЗБСС-1), выравнивание почвы планировщиком (ПН-8). Под предпосевную культивацию (КПС-4), проводимую на глубину заделки семян, вразброс вносились удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{40}$ . Осуществлялось до и послепосевное прикатывание катками ЗКК-6А. В период вегетации проводили две междурядные обработки (КРН-5,6) на глубину 5–7 см.

Посев в опытах проводили сеялкой СН-16. Срок посева – вторая декада мая. Повторность 4-х кратная, посевная площадь делянки 84м<sup>2</sup>. Уборка проводилась комбайном Е-281 с весовым устройством.

В процессе вегетации проводили:

- фенологические наблюдения за растениями,
- подсчет густоты стояния после появления полных всходов и перед уборкой,
- динамику нарастания зеленой и сухой массы,
- учет высоты растений и засоренность посевов осуществляли дважды за вегетацию по всходам и перед уборкой.

В соответствии с целью исследований в 2006–2008 гг. был заложен опыт с трехкомпонентными смесями, где подсолнечник был основной культурой для получения большей урожайности. А злаковые (просо и суданка) и бобовые (бобы кормовые, горох посевной, вика полевая) культуры служили для улучшения качества корма. Для снижения межвидовой конкуренции в смеси наряду с рядовыми посевами использовались и широкорядные, в которых компоненты (злаковые и бобовые) высевались отдельными рядками. Следует отметить, что во всех вариантах опыта при рядовом посеве подсолнечник и бобовые культуры в смеси были на уровне или выше чем при широкорядном посеве. А злаковые культуры (суданка и просо кормовое) по высоте растений лучше всего чувствовали себя в широкорядном посеве. Эта тенденция сохраняется как при первом сроке уче-

тов, так и при втором во все годы исследований.

Ко второму сроку учетов 21.08 (подсолнечник – конец цветения; просо – полная спелость; суданка – молочная; бобовые культуры – побурение бобиков) структура урожая практически не изменялась. Выпадение из рядового посева вики в 2006 и 2008 годах сделало возможным более интенсивный рост подсолнечника, а в широкорядных посевах свободной площадью питания воспользовалась суданка, увеличив долю участия в посевах на 11% по сравнению с рядовым. Выпадение проса и вики в рядовых посевах показало их неспособность конкурировать с подсолнечником, а выделение в отдельный рядок этого компонента показало, что данные культуры в условиях исследуемых лет активно подавлялись сорняками в основном просовидными.

Таким образом, в смесях, как при рядовом посевах, так и широкорядном наблюдалась жесткая конкуренция культур, где подсолнечник являлся основным конкурентом не только для сорной растительности, но и для культурных растений.

Анализ биологических учетов второго (21.08) срока показал, что урожайность зеленой массы при рядовом посевах существенно выше чем при широкорядном. Так смеси подсолнечника с бобами кормовыми, где злаковым компонентом была суданка в среднем больше на 80 ц/га, а с просом кормовым на 137 ц/га. По урожайности сухой массы подобная зависимость сохраняется. Комбайновая уборка в целом подтвердила закономерность, отмеченную при анализе биологических учетов (табл. 1).

Таблица 1

**Продуктивность подсолнечниково-злаково-бобовых ценозов, 2006–2008 гг.**

Культура	Сбор с 1га				А.с.в.,%	Обес. 1 к.ед. пер. прот. г *
	зеленая масса, ц	сухая масса, ц	к.ед. ц *	сырой протеин, кг*		
<i>Рядовой посев</i>						
Подсолнечник	711	101,4	58,0	1314	14,2	152
Подс.+суданка	582	82,2	49,4	1291	14,1	175
Подс.+суд.+горох	519	77,0	50,0	1189	14,8	160
Подс.+суд.+вика	555	81,2	46,2	1054	14,6	154
Подс.+суд.+бобы	568	86,2	54,3	1187	15,2	148
Подс.+просо	551	77,0	53,6	1217	14,0	156
Подс.+просо+горох	522	76,3	50,5	1258	14,6	169
Подс.+просо+вика	502	71,3	49,6	1218	14,2	165
Подс.+просо+бобы	577	81,0	58,7	1294	14,0	148
<i>Широкорядный посев</i>						
Подсолнечник	532	75,0	52,0	1267	14,1	163
Подс.+суданка	425	59,0	48,6	868	13,9	121
Подс.+суд.+горох	448	66,6	42,2	1142	14,9	183
Подс.+суд.+вика	423	62,6	36,1	876	14,8	164
Подс.+суд.+бобы	488	71,1	47,0	1196	14,6	172
Подс.+просо	404	55,7	36,2	939	13,8	173
Подс.+просо+горох	409	56,5	44,1	987	13,8	151
Подс.+просо+вика	366	51,4	37,9	1015	14,0	181
Подс.+просо+бобы	438	63,6	43,0	1150	14,5	180
НСР <sub>05</sub> А (культура)	24,0	4,2				
В (способ посева)	12,6	2,5				
АВ	35,5	6,2				

Примечание: Уборка проводилась 5–7 августа в фазу цветения подсолнечника, выметывания метелки злакового, зеленой спелости

зерна бобового компонента.

\* Данные 2006–2007гг.

При уборке в фазу молочной спелости зерна подсолнечника (табл. 2), концентрация сухого вещества в смешанных посевах повышается в среднем на 1,5%, при этом получается сырьё с высокой влажностью, что негативно влияет на процессы силосования. В тоже время потеря сырого протеина составляет 19-20% (табл. 1). Таким образом, наиболее приемлемыми вариантами из смешанных посевов по продуктивности следует отметить двухкомпонентные смеси подсолнечника с суданкой и трехкомпонентные с включением бобов кормовых и гороха, при обоих способах посева, убираемых в фазу цветения–начала молочной спелости подсолнечника.

Таблица 2

**Продуктивность подсолнечниково-злаково-бобовых ценозов, 2006–2008 гг.**

Культура	Сбор с 1 га				А.с.в.,%	Обес. 1 к.ед. пер. прот. г *
	зеленая масса, ц	сухая масса, ц	к.ед. ц *	сырой протеин, кг *		
<i>Рядовой посев</i>						
Подсолнечник	677	105,5	67,6	1232	15,6	127
Подс.+суданка	552	86,5	54,2	1065	15,7	130
Подс.+суд.+горох	494	81,2	50,9	998	16,4	127
Подс.+суд.+вика	520	83,0	52,2	940	16,0	119
Подс.+суд.+бобы	546	91,8	61,2	1064	16,8	116
Подс.+просо	523	81,6	56,5	958	15,6	112
Подс.+просо+горох	502	81,9	56,9	1071	16,3	127
Подс.+просо+вика	474	73,4	51,2	898	15,5	115
Подс.+просо+бобы	534	82,6	60,3	1023	15,5	110
<i>Широкорядный посев</i>						
Подсолнечник	519	80,2	56,9	1090	15,5	125
Подс.+суданка	443	69,9	55,6	799	15,8	95
Подс.+суд.+горох	439	71,6	48,0	964	16,3	140
Подс.+суд.+вика	402	64,6	39,7	745	16,1	124
Подс.+суд.+бобы	472	75,1	51,0	1030	15,9	133
Подс.+просо	388	59,1	39,2	775	15,2	129
Подс.+просо+горох	411	63,7	45,5	864	15,5	123
Подс.+просо+вика	354	54,3	38,2	794	15,3	134
Подс.+просо+бобы	440	69,0	51,5	977	15,7	130
НСР <sub>05</sub> А (культура)	25,4	4,8				
В (способ посева)	12,0	2,3				
АВ	36,0	6,8				

Примечание: Уборка проводилась 21августа в фазу молочной спелости подсолнечника, молочно-восковой спелости злакового и бобового компонентов.

\* Данные 2006–2007гг.

Это гарантирует получение высококачественного корма (силоса) где содержание кислот оптимальное – доля молочной кислоты составляет более 80%, а масляная практически отсутствовала.

**Список литературы**

1. Бенц, В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: Теория и практика / В.А. Бенц // РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Герасенков, Б.И. Посевы кукурузы с подсолнечником на силос в Западной Сибири / Б.И. Герасенков, Косторной В.Ф.// Кукуруза. 1973. – № 4. –С. 17–18.
3. Кашеваров, Н.И. Возделывание силосных культур в Западной Сибири / Н.И. Кашеваров // РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1993. – 269 с.

## СОВМЕСТНЫЕ ПОСЕВЫ РАПСА ЯРОВОГО С ОДНОЛЕТНИМИ ЗЛАКОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

**Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Понамарева В.И., Лебедев А.Н.**

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов Сибирского федерального  
научного центра агробиотехнологий Российской академии наук,  
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация*

Веб-сайт: <http://www.sibkorma.ru>, e-mail: [sibkorma@ngs.ru](mailto:sibkorma@ngs.ru)

Яровой рапс (*Brassica napus* L.f. *oleifera* Metzg.) кроме как масличное растение, является высокобелковой культурой. Зеленая масса охотно поедается многими видами животных. Однако низкое содержание сухого вещества, помимо этого прямое силосование его затруднено и требует высокой организации производства, не позволяет широко использовать одновидовой посев культуры в силосном и сенажном конвейере. Возделывание смешанных посевов рапса с мятликовыми культурами, получившими достаточное распространение в Западной Сибири, и не требующее завоза семенного материала из других регионов (овес, просо, суданка) позволяет в некоторой мере решить проблему белка в кормопроизводстве [1].

Известно, что качество корма определяется его химическим составом, который подвержен сильным изменениям в зависимости от видов и сортов растений, плодородия почвы, применяемых удобрений, сроков уборки, технологии заготовки и т.д., только при учете всех факторов в комплексе можно стабильно получать высококачественные корма. Так, повышение концентрации сырого протеина в сочном корме на 20% позволяет снизить его содержание в комбикормах в два раза, и дает возможность заменить комбикорм зернофуражом. Одним из эффективных приемов решения этой проблемы, является введение в севооборот хозяйства смешанных посевов. Совершенствуя структуру кормовых площадей смешанными посевами, можно повысить качество получаемого корма, сохранив объемы их производства, а за счет разных сроков посева и уборки смесей регулировать конвейерное поступление зеленых кормов [2].

В рамках решения проблемы повышения обеспеченности белком сырья в сырьевых конвейерах лесостепной зоны Западной Сибири в 2002 году были заложены опыты по смешанным посевам в разных соотношениях норм высева рапса ярового (СибНИИк 198) со злаковыми культурами: овес (Краснообский), просо (Кормовое 45), суданка (Новосибирская 84). Данные смеси должны повысить содержание переваримого протеина в заготовляемом сырье от 105 г на 1 к.ед. и более/

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в северной лесостепной зоне на центральной экспериментальной базе ГНУ СибНИИ кормов.

В период вегетации проводились следующие учеты и наблюдения: –динамика линейного роста, накопления зеленой и сухой биомассы, фенологические наблюдения, засоренность посевов. Повторность в опытах 4-кратная, посевная площадь делянок 84 м<sup>2</sup>, учетная – 22–56 м<sup>2</sup>. Уборка и учет урожая зеленой массы проводились комбайном Е-280 с весовым устройством.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На зеленый корм многие Сибирские исследователи рекомендуют сеять рапс во второй половине июня, поскольку при ранних сроках посева максимум потребления влаги совпадает с острым ее дефицитом. Недостаток или кратковременное отсутствие влаги в почве приводит к быстрому зацветанию при малой вегетативной массе. Для решения поставленных задач следовало выяснить характер взаимоотношений рапса ярового как высокобелковой культуры в ценозе с распространенными в настоящее время в Сибири злаковыми культурами просом и суданкой дополнительно к широко распространенной культуре овса. Исследования включали в себя два срока посева рапса в смеси со злаковыми (15 и 25 июня) и один срок уборки (15 августа). Это было сделано для того, чтобы посев (25.06) к уборке соответствовал фазе цветения рапса и выметывания-начала цветения у злаков, а посев (15.06) соответствует фазе плодообразования у рапса и молочной спелости у злакового компонента. Влияние условий произрастания растений в посевах и ход продукционного процесса в значительной степени определяется динамикой роста ее компонентов (рис. 1). Рапс и его смеси, высеваемые 25.06, к уборке были несколько ниже, чем при посеве 15.06. Растения рапса в смесях имели высоту на уровне одновидового посева. Следует отметить, что высота растений рапса в смесях увеличивалась или оставалась неизменной с повышением нормы высева, а у овса и суданки растения прибавляли в росте с понижением их нормы высева.

Растения суданки в смеси с рапсом при посеве (15.06) к уборке при соотношении нормы высева 70х40, были выше на 55 см. чем при соотношении норм высева 50х60. Подобная разница в высоте растений суданки объясняется тем, что при высеве 40% от полной нормы посев становился изреженным, а суданка как растение более интенсивного роста, чем рапс, в полной мере использовала свой биологический потенциал, тем самым подавляя их развитие.

При недостатке атмосферных осадков в связи с медленным развитием рапса в начальный период и угнетения его злаковым компонентом более засухоустойчивым, его доля в урожае снижалась как по зеленой, так и по сухой массе. Высокие температуры третьей декады июня снижали долю участия рапса в смесях относительно посева во второй декаде, злаковый же компонент смеси, особенно просо и овес увеличивали свою долю участия в урожае. В смесях рапса с овсом и просом в годы оптимальные по увлажнению, как при уборке в фазу цветения, так и при уборке в период плодообразования процесс накопления биомассы у рапса шёл интенсивнее, чем у злаков.

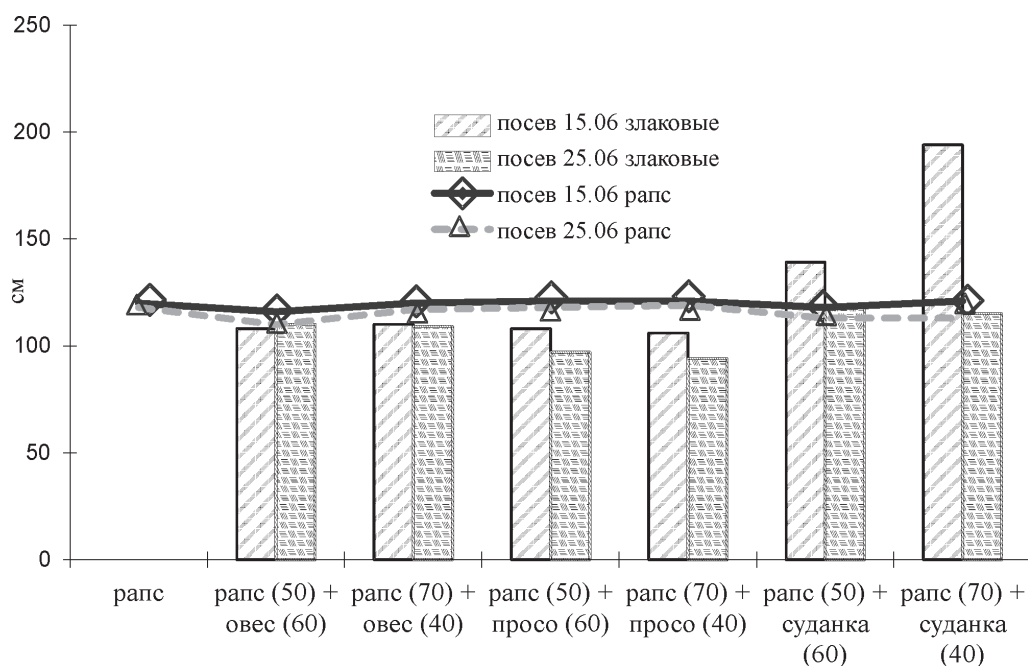


Рис. 1. Высота растений в смешанном посеве рапса со злаковыми культурами, 2002–2005 гг.

Уборка в фазу цветения рапса показала, что урожайность как зеленой, так и сухой массы смесей значительно превышает одновидовой посев рапса, чего не наблюдается при уборке в фазу плодообразования. Содержание абсолютно сухого вещества при уборке в фазу цветения рапса позволяет использовать полученное сырье больше на зеленый корм, чем на силос. Влажность зеленой массы составляет: с просом – 81,9–81,1%, с овсом – 80,2, с суданкой – 80,6%. Урожайность зеленой массы в фазу плодообразования увеличивается, а содержание сухого вещества уже позволяет заготавливать качественный силос. Норма высева в смешанном посеве рапса с овсом 50х60 позволяет получить соотношение культур в урожае: при уборке в фазу цветения рапса, выметывания-начала цветения мятликового компонента – рапса 30%, овса 56%, при уборке в фазу зеленой спелости рапса, молочной спелости зерна мятликового компонента доля рапса – 47, овса – 40%. Сбор кормопротеиновых единиц при данном соотношении нормы высева при уборке в ранние фазы развития растений составил 61 ц/га, не изменяясь к фазе зеленой спелости зерна рапса и молочной спелости зерна овса. Следует отметить, что увеличение нормы высева рапса не дало существенной прибавки урожайности, а урожайность сухой массы снизилась, соответственно снизился и выход силоса. В смеси рапса с просом 70х40% обеспечивается доля участия культур в урожае: при уборке в фазу цветения обоих компонентов – рапса 51%, проса 26%. Сбор кормопротеиновых единиц при данной норме высева компонентов составил 61,5 ц/га, а снижение сбора к уборке в более поздние фазы развития растений составило всего 5% (табл. 1, 2).

Таблица 1

**Урожайность смешанных посевов рапса со злаковыми культурами, 2002–2005 гг.**

Вариант	Уборка в фазу цветения рапса, выметывания-начала цветения мятликового компонента			Уборка в фазу зеленой спелости зерна рапса, молочной спелости зерна мятликового компонента		
	урожайность, ц/га		а.с.в.,%	урожайность, ц/га		а.с.в.,%
	зеленая масса	сухая масса		зеленая масса	сухая масса	
Рапс 100%	290	49,6	17,1	321	59,9	18,7
Рапс (50) + овес (60)	306	61,2	19,8	294	66,6	22,6
Рапс (70) + овес (40)	304	57,7	18,9	299	65,3	21,8
Рапс (50) + просо (60)	290	54,7	18,9	271	62,5	23,1
Рапс (70) + просо (40)	301	54,6	18,1	293	63,8	21,8
Рапс (50)+ суданка (60)	345	67,1	19,4	349	82,7	23,7
Рапс (70)+ суданка (40)	329	63,6	19,3	337	76,2	22,6

В смеси рапса с суданкой 50х60 доля участия культур по срокам посева составляет: в фазу цветения обоих компонентов смеси – рапса 26, суданки 58%; а при уборке в фазу зеленой спелости зерна рапса и молочной спелости зерна суданки – рапса 19%, суданки 70%. Сбор кормопротеиновых единиц в данном соотношении компонентов составил 59,0 ц/га, выход же силоса был максимальным – 284 ц/га, а удлинение периода вегетации привело к потерям 11% корма. Однако, обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином оставалась высокой (табл. 2).



**Продуктивность смешанных посевов рапса со злаковыми культурами, 2002–2004 гг.**

Вариант	Выход силоса, ц/га.	Сбор с 1 га.			Содержание на 1 к.е., г		К.П.Е., ц/га
		к.ед. ц	сырого прот., кг	перев. прот., кг	сырого прот.	перев. прот.	
<i>Уборка в фазу цветения рапса, выметывания-начала цветения мятликового компонента</i>							
Рапс 100%	202	38,4	777	677	202	176	64,4
Рапс (50) + овес (60)	225	46,9	817	638	174	136	61,0
Рапс (70) + овес (40)	219	45,8	841	670	184	146	64,0
Рапс (50) + просо (60)	209	39,0	780	615	200	158	59,0
Рапс (70) + просо (40)	314	38,9	774	647	199	166	61,5
Рапс (50)+ суданка(60)	253	40,8	785	620	192	151	59,0
Рапс (70)+ суданка(40)	237	41,4	778	623	188	150	59,1
<i>Уборка в фазу зеленой спелости зерна рапса, молочной спелости зерна мятликового компонента</i>							
Рапс 100%	231	45,4	851	681	187	150	64,8
Рапс (50) + овес (60)	233	52,2	849	641	163	123	61,1
Рапс (70) + овес (40)	233	50,4	812	620	161	123	59,0
Рапс (50) + просо (60)	215	50,2	797	578	159	115	57,2
Рапс (70) + просо (40)	228	45,5	823	615	181	135	58,5
Рапс (50)+ суданка(60)	284	47,6	790	568	166	119	54,0
Рапс (70)+ суданка(40)	267	45,9	959	558	165	122	53,3

Приоритет нужно отдать вариантам в соотношении рапса с овсом 70:40, с просом 70:40, с суданкой 60:50, что становится более наглядным, анализируя качественные показатели. Анализ качества зеленой массы показывает, что обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином в одновидовом посеве рапса в оба срока уборки, в целом по опыту была наибольшей (табл. 2).

Но следует отметить, что при силосовании рапса процесс консервирования идет не за счет молочнокислых бактерий, а за счет фитонцида (тиогликозида) содержащегося в нем. И закладку силоса требуется проводить достаточно оперативно, поскольку при длительном контакте зеленой массы с воздухом, процент содержания тиогликозидов снижается. А в зеленой массе с мятликовым компонентом идет молочнокислое брожение, что позволяет получить силос высокого качества.

В смесях наибольшую обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином (цветение обоих компонентов смеси) получили в вариантах рапса с просом, при соотношении 70:40 – 166 г. Смешанные посевы рапса с овсом и суданкой по обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином практически были на одном уровне 150–146 г. В смеси рапса и суданки увеличение нормы высева рапса с 50 до 70% не дало ожидаемой прибавки по обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином, но повысило сбор переваримого протеина с 1 га на 1%.

На вариантах, убираемых в фазу зеленой спелости зерна рапса и молочной спелости зерна мятликовых культур, в целом по опыту отмечалось снижение обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином, вследствие более поздней фазы развития злакового компонента.

**ВЫВОДЫ**

1. Таким образом, все изучаемые варианты смешанных посевов рапса с мятликовыми культурами по обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином были эффективными, что позволяет использовать данные смеси в условиях широкого диапазона зон Западной Сибири.

2. Удлинение периода повышенной продуктивности смесей дает возможность заготавливать корм высокого качества более длительный срок.

3. Выбор же той или иной смеси для использования в хозяйствах может быть ограничен лишь наличием семян.

**Список литературы**

1. Бенц, В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: Теория и практика/ В.А. Бенц // РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Кашеваров, Н.И. Возделывание силосных культур в Западной Сибири / Н.И. Кашеваров РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1993. –269 с.

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ В ХАНГАЛАССКОМ УЛУСЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Константинова И.Н., Владимирова Е.С.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия*

E-mail: bagrynova.elena@mail.ru

В решении проблемы обеспечения кормов важное значение повсеместно придается полевым культурам, в том числе зернофуражным. В связи с этим, возделывание зерновых, как продовольственного, так и кормового назначения, выведение новых высокоурожайных адаптированных к условиям произрастания сортов остаются приоритетными направлениями исследований. Средняя урожайность зерновых культур в Республике Саха (Якутия) не превышает 8–10 ц/га, а в отдельные неблагоприятные годы снижается до 5 ц/га. Важным фактором повышения урожайности зерновых культур является создание и внедрение в производство новых сортов, созданных в местных условиях на основе их детального изучения [1].

В зоне многолетней мерзлоты, куда входит Якутия, из ограниченного набора зернофуражных культур, ячмень яровой занимает одно из ведущих мест в производстве, занимая в структуре посевных площадей республики более 30%.

Сортосмена является одним из основных и дешевых способов повышения урожайности зерновых культур в условиях Якутии. Однако, вопрос сортосмены ячменя в Якутии до сих пор является одной из актуальных проблем.

До настоящего времени по земельным зонам Якутии, в основном, высевается единственный районированный по республике еще в 1963 г. ультраскороспелый сорт ячменя ярового Тамми. С 2001 г. оригинатором сорта является Якутский НИИСХ. Отрицательным качеством сорта Тамми является его высокая полегаемость при созревании зерна, что порой становится одной из основных причин недобора урожая. Кроме этого сорта, по республике небольшие площади занимают сорта сибирской селекции Ача (1997) и Биом (2007), включенные в Госреестр сортов РФ по Восточно-Сибирскому региону.

В Якутском НИИСХ выведены сорта «Айхал», «Мичил» и «Дыгын», но по разным причинам не прошли государственное сортоиспытание. Сорт ячменя «Айхал» в свое время районировали в Красноярском крае, Тюменской и Псковской областях, но в сравнении со стандартом Тамми, оказался более позднеспелым и по этой причине не районирован по Якутии. В связи с изложенным, нами поставлена задача создания высокопродуктивного сорта ячменя, превосходящего по скороспелости сорт Тамми, устойчивого к био- и абиотическим факторам среды, с хорошим качеством зерна, не полегающий, зернофуражного использования.

В настоящей статье приведены результаты конкурсного испытания в условиях второй надпойменной террасы среднего течения р. Лена в Хангаласском улусе Республики Саха (Якутия) гибридных популяций, созданных путем межсортовой гибридизации в Якутском НИИСХ и сортов ячменя селекции СибНИИСХ. Во время вегетации растений проведены фенологические наблюдения, оценка на устойчивость к полеганию по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [2]. Сноповой и колосовой анализы образцов проведены по методике ВИР [3]. В питомнике конкурсного сортоиспытания изучены 12 номеров ярового ячменя.

В селекционной работе большое значение придавалось не только урожайным показателям, но и устойчивости к полеганию. При оценке по данному качеству высокой устойчивостью к полеганию (9 баллов) отличились М-56, Н-238, Биом, Г- 20487, Г – 118619, у стандарта Тамми – 3 балла (табл. 1).

Продолжительность вегетационного периода у сорта Тамми за все годы оказался стабильным – 65–66 дней. К сравнительно скороспелым отнесены Г- 18619, Биом и Г-20487 с продолжительностью вегетационного периода 65 –67 дней.

Озерненность колоса основной признак, определяющий продуктивность колоса. По данным колосового анализа высокую озерненность колоса имели многорядные номера М-56 – 51, Э-68 – 41, Дыгын – 48, у стандарта – 38 шт. По массе 1000 зерен выделялись в основном двурядные образцы: Биом – 51,9 г, Г-20487 – 50,2 г, Г-18619 – 49,1 г, из многорядных отмечены гибриды Н-238 – 43,3 г, Ш-48 – 42,3 г. (табл. 1).

Все испытываемые номера в 2013 году по урожайности зерна превосходили стандарт Тамми (табл. 2). Максимальную урожайность с достоверной прибавкой обеспечили сортообразцы Э-68, Биом, Т-244, М-56.

В 2014 г. превосходство по урожайности над стандартом всех номеров вновь подтвердилось, кроме сорта Дыгын. Основной причиной низкого урожая (3,1 т/га) стало его сильное полегание. Наибольшую урожайность обеспечили номера М-56 – 5,2 т/га, Г-20487 – 5,1 т/га, Э 68 – 5,0 т/га, Биом – 5,0 т/га.

В начале вегетации 2015 года установились неблагоприятные погодные условия для зерновых, с низкой температурой воздуха с избытком осадков, что сказались на показателях урожая зерна. Наибольшую урожайность в таких условиях обеспечили номера Н-238 – 3,9 т/га, М 56 – 3,6 т/га, Е-92 – 3,3 т/га, Биом – 3,3 т/га.

В среднем за годы изучения стабильно высокую урожайность зерна показал сортообразец ячменя М-56 – 4,6 т/га.

Таблица 1

**Продолжительность вегетационного периода и элементы структуры урожая сортообразцов ячменя в конкурсном сортоиспытании за 2013–2015 гг.**

№ п/п	Сортообразцы	Вегетационный период, дни	Устойчивость к полеганию, балл	Озерненность колоса, шт	Масса 1000 зерен, г
1	Тамми, parallelum	66	3	38	34,9
2	Биом, nutans	67	9	15	51,9
3	Г-18619, nutans	65	9	13	49,1
4	Г-20487, nutans	67	9	18	50,2
5	Дыгын, parallelum	70	3	48	30,7
6	Е-92, ricotense	69	4	33	37,5
7	М-56, parallelum	73	9	51	39,9
8	Н-238, parallelum	72	9	41	43,3
9	Т-244, pallidum	74	7	36	37,7
10	Ш 48, pallidum	71	5	28	42,3
11	Э-17, pallidum	72	7	39	35,3
12	Э-68, pallidum	72	8	41	39,2

Таблица 2

**Средняя урожайность сортов и гибридов ячменя в конкурсном сортоиспытании за 2013–2015 гг., т/га**

№ п/п	Сортообразцы	Урожайность, т/га				откл. от St
		2013	2014	2015	среднее	
1	Тамми, parallelum	3,8	3,4	2,2	3,1	-
2	Биом, nutans	5,3	5,0	3,3	4,5	+1,4
3	Г-18619, nutans	4,3	4,4	2,6	3,8	+0,7
4	Г-20487, nutans	4,8	5,1	3,0	4,3	+1,2
5	Дыгын, parallelum	4,1	3,1	2,7	3,3	+0,2
6	Е-92, ricotense	4,7	4,4	3,3	4,1	+1,0
7	М-56, parallelum	5,0	5,2	3,6	4,6	+1,5
8	Н-238, parallelum	4,8	5,0	3,9	4,6	+1,5
9	Т-244, pallidum	5,1	4,5	2,0	3,9	+0,8
10	Ш 48, pallidum	4,2	3,8	2,8	3,6	+0,5
11	Э-17, pallidum	4,8	4,6	3,1	4,2	+1,1
12	Э-68, pallidum	5,4	5,0	2,8	4,4	+1,3
	НСР 05, т/га	0,38	0,43	0,41		

Таким образом, по результатам изучения сортообразцов в конкурсном испытании за 2013–2015 гг. в почвенно-климатических условиях Центральной Якутии выделен перспективный сортообразец М-56. Гибрид среднеспелый с вегетационным периодом 73–75 дней, отличается устойчивостью к полеганию, крупным колосом, высокой озерненностью, массой 1000 зерен. Высокоурожайный, превосходит стандарт на 40–45%.

**Список литературы**

1. Константинова И.Н., Владимирова Е.С. Предварительное сортоиспытание новых перспективных, хозяйственно-ценных гибридов зерновых культур селекции Якутского НИИСХ в III земледельческой зоне Якутии // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 11. – С. 10–15.
2. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – М., 1972.
3. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., 1973.

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РЕСПУБЛИКЕ (САХА) ЯКУТИЯ

Константинова И.Н., Владимирова Е.С.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия

E-mail: bagrynova.elena@mail.ru

Производство зерна имеет важнейшее и решающее значение для подъема всех отраслей сельского хозяйства. От состояния зернового производства зависит успешное развитие животноводства. Производство зерна, продовольственного и кормового назначения в агропромышленном – комплексе Республики Саха (Якутия) является одним из приоритетных направлений в земледелии, растениеводстве, дает более высокую отдачу от вложений в короткие сроки. Зерно имеет постоянный спрос на рынке, может храниться в течение длительного времени. Это придает хозяйственной деятельности его производителей устойчивый характер [1].

В условиях рыночной экономики создание продовольственной базы на основе более рационального использования местных агроресурсов остается наиболее важным направлением сельскохозяйственного производства. Главное условие развития животноводства заключается в создании прочной кормовой базы, достаточного количества полноценных и разнообразных кормов [2]. Здесь большую роль должны играть хорошо приспособленные к условиям местного климата зерновые культуры, которые являются основой развития северного земледелия и в целом сельскохозяйственного производства.

Рассматривая производство зерна в республике можно констатировать следующее. Анализ динамики посевных площадей показывает, что за последние 40 лет площадь под посевами зерновых сократилась на 42,9 тыс. гектаров или на 79,1%. Вместе с тем, как видно из динамики общих площадей происходит их существенное колебание. Посевная площадь зерновых культур в Якутии изменялась в зависимости от поставленных задач. Самые большие площади зерновые занимали в советские времена 1975–1980 гг. – 54,2–46,3 тыс. га [3]. Начиная с 1990 года наблюдается резкое снижение площадей зерновых культур на 30,1 тыс. га или на 55,5%. Падение производства зерновых в 90-е было в числе сильнейших, на что повлияло в основном разрушение советской хозяйственной системы в целом, резкое сокращение инвестиций в сельскохозяйственное производство, рост цен, социальная деградация села и многое другое. Если рассмотреть динамику производства зерновых на больших временных интервалах, то системный характер падения производства виден еще отчетливее (рис. 1). В хозяйствах всех категорий зерновые культуры в 2015–2016 гг. были посеяны на площади всего 10,6–11,3 тыс. га. В целом, с 2012 года наблюдается стабильная общая площадь посева зерновых культур на уровне 10–11 тыс. гектаров.

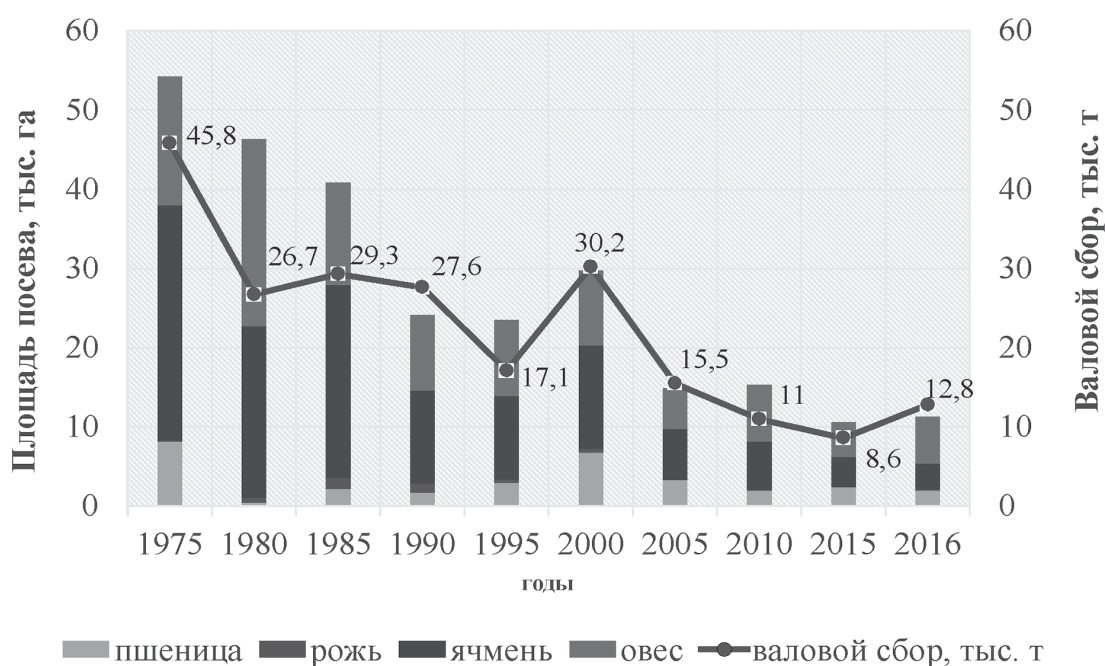


Рис. 1. Динамика посевных площадей и валового сбора зерновых культур по Республике Саха (Якутия) за 1975–2016 гг.

Естественно, резко снизился и валовой сбор зерна. Если в 1975–1985 гг. валовой сбор зерна достигал до 45 тыс. т, то в 2005 г. – 15,5 тыс. т, 2010 г. – 11,0 тыс. т, 2015 г. – 8,6 тыс. т, а в 2016 г. – 12,8 тыс. т (рис. 1, прил. 1). По сравнению с 2016 годом отмечается сокращение сбора зерна в 3,5 раза, процент снижения составил 72%. Валовые сборы и урожайность зерновых в хозяйствах всех категорий колеблется по годам, в отдельные годы увеличивается, однако этот рост крайне неустойчив, и урожайные годы регулярно сменяются неурожайными. В последние годы в среднем урожайность зерновых культур в хозяйствах республики остается на уровне 0,7–0,8 т/га, даже в отдельные годы снижается до 0,5 т/га. Главным тормозом на пути дальнейшего повышения урожайности остается низкая культура земледелия.

В настоящее время в структуре посевных площадей наибольший удельный вес занимают ячмень и овес, на долю которых суммарно приходится более 75% от посевной площади зерновых. В структуре посевных площадей произошло сокращение удельного веса овса на 63,6% (на 10,3 тыс. га), ячменя на 88,9% (на 26,4 тыс. га). Посевная площадь пшеницы по сравнению с 1975 г. сократилась на 6,2 тыс. га или на 75,6%. Если озимая рожь в 80-х годах прошлого века высевалась на максимальной площади до 1,4 тыс. га, то в настоящее время высевается на незначительных площадях 0,1 тыс. га, в основном в центральной зоне. Так, по всем культурам наблюдается уменьшение посевных площадей, валового сбора и урожайности.

Таким образом, состояние зерновой отрасли в Республике Саха (Якутия) характеризуется низкими темпами роста урожайности и незначительным приростом валового сбора продукции. Дальнейший рост урожайности – единственное направление в развитии зернового хозяйства на перспективу. В настоящее время, в сложных экономических условиях ведения хозяйства, семена лучших районированных сортов остаются реальным и наиболее экономически эффективным средством получения высоких и стабильных урожаев. Для получения таких сортов необходима наиболее полная и быстрая реализация достижений селекции, которая возможна при хорошо организованном семеноводстве.

В каждом регионе должны быть свои районированные сорта, которые более приспособлены к местным условиям по скороспелости, имеют высокий потенциал урожайности, наиболее устойчивы к неблагоприятным факторам. Республика обладает такими сортами зерновых культур селекции Якутского НИИСХ: яровой пшеницы – Приленская 19, Туймаада, ячменя – Тамми (с 2001 г. оригинатор ГНУ ЯНИИСХ), овса Покровский, Покровский 9 и Виленский. Проходят государственное сортоиспытание новый сорт озимой ржи Чолбон, яровой мягкой пшеницы Талба.

#### Список литературы

1. Самсонов А.П. Эффективность производства зерна // Роль сельскохозяйственной науки в стабилизации и развития агропромышленного производства Крайнего Севера: сб. мат. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2002. – С. 486–487
2. Константинова И.Н., Владимирова Е.С. Предварительное сортоиспытание новых перспективных, хозяйственно-ценных гибридов зерновых культур селекции Якутского НИИСХ в III земледельческой зоне Якутии // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 11. – С. 10–15.
3. Статистические отчеты Министерства сельского хозяйства РС (Я) за 1975–2016 гг.

УДК 633.14

## НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ РЖИ «ЧОЛБОН»

**Константинова И.Н., Владимирова Е.С., Николаева В.В.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия*

E-mail: bagrynova.elena@mail.ru

Ценность озимой ржи как кормовой культуры в Якутии определяется тем, что она даёт ранний высококачественный зелёный корм для заготовки силоса, сенажа, витаминной муки. Биологические особенности этой культуры лучше, чем другие зерновые культуры, подходят для выращивания в засушливых условиях региона. За год в центральной зоне выпадает около 250–260 мм осадков, в том числе за три летних месяца 110–120 мм, как в степных и полупустынных областях [1].

Озимая рожь используя почвенную влагу осеннего и ранневесеннего периодов меньше подвергается воздействию летней засухи, которая характерна климатическим условиям Якутии в первой половине лета. В любое засушливое лето с озимой ржи можно получить средний урожай зеленой массы, которая не уступает по химическому составу многолетним злаковым травам.

Селекционная работа с озимой рожью была начата с первых лет организации Областной сельскохозяйственной станции в 1931 году [2]. Работа заключалась в испытании инорайонных и местных сортов-популяций. С 1939 по 1942 гг. в коллекционном питомнике было испытано 564 местных и инорайонных образцов. Из такого количества образцов положительную оценку по зимостойкости и урожайности получил лишь один образец массового отбора «М-2», впоследствии ставший сортом Ситниковский. Районирована в 1946 г. Относится к восточносибирской экологической группе. Разновидность вульгаре. Высокозимостойкий, среднеранний, высокостебельный до 2 м. и выше в благоприятные годы. Урожай зерна в производственных условиях небольшой

10–12 ц/га. Масса 1000 семян до 20 г. Отрицательные признаки сорта: сильная полегаемость, мелкое зерно, низкая продуктивность. Служит отцовской формой – донором зимостойкости и скороспелости при гибридизации короткостебельных, продуктивных, позднеспелых сортов и гибридных линий.

Конкурсное сортоиспытание короткостебельных, продуктивных гибридных линий проводится по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [3]. Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная. Предшественник – пар. Фенологические наблюдения и учеты проводили согласно Методическим указаниям по изучению мировой коллекции ржи [4]. Зимостойкость оценивали путем подсчета сохранившихся растений. В лабораторных условиях растения анализировали по элементам структуры урожая.

Новый сорт озимой ржи Чолбон создан методом гибридизации и многократного отбора от комбинации У–5 ((СибНИИРС) х Ситниковская). Разновидность в культуре. С 2012 года находился в питомнике конкурсного сортоиспытания и в 2015 году был передан в ГСИ.

Озимая рожь – самая длинностебельная среди зерновых культур, потому устойчивость к полеганию для нее очень важный признак. Одним из возможных путей борьбы с полеганием у ржи может быть создание сортов с укороченной соломиной [5]. Так в наших опытах сорт Чолбон имел высшую оценку (9 баллов) по устойчивости к полеганию. Длина соломины за годы изучения достигало до 109 см (табл. 1).

В суровых агроклиматических условиях Якутии главным показателем у озимой ржи является выдерживание сильных морозов. Результаты изучения зимостойкости у испытываемых сортов показали самый высокий процент –99%.

Средняя урожайность за два года испытаний составил у сорта Чолбон 4,28 т/га, у стандарта 3,46 т/га (табл. 1). Вегетационный период от всходов до полной спелости 345–347 дней. От полных всходов до кущения 12 дней. От начала кущения до выхода в трубку 280 дней. От выхода в трубку до колошения 9 дней. От полного колошения до полной спелости 46 дней. По вегетационному периоду отстаёт от стандарта на 2–3 дня (94 дня).

Таблица 1

## Сравнительная характеристика хозяйственно ценных признаков сорта Чолбон за 2013–2014 гг.

Показатель	Ситниковская	Чолбон	Откл. от st
Вегетационный период, дни	92	94	-2
Зимостойкость, %	99,9	99,8	+0,01
Урожайность, т/га	3,46	4,28	+0,82
Устойчивость к полеганию, баллы	3,0	9,0	+6
Высота растений, см	130,5	109,3	+21,2
Длина колоса, см	8,0	8,6	+0,6
Число зёрен в колосе, шт.	34	36	+2
Масса зерна с колоса, г	0,62	0,77	+0,15
Масса 1000 семян, г	19,4	22,6	+3,2
Натура зерна, г/л	728,3	736,7	+8,4

Кроме учета урожая зерна в конкурсном сортоиспытании, а также ведется учёт урожая зеленой массы. Учёт урожая зеленой массы образцов питомника проводится в фазе «выход в трубку». В это время заканчивается образование основной массы листьев. Растения накапливают больше протеина и другие полезные вещества. В более поздние сроки растения грубеют, увеличивается содержание клетчатки [6]. 2013 год был наиболее благоприятным на урожай зеленой массы. Средний урожай зеленой массы у стандарта Ситниковский до 42,8 т/га у сорта Чолбон составил 43,3 т/га (табл. 2).

По массе 1000 семян, по массе зерна с колоса и по числу зёрен в колосе превышает стандарт на 2,1 г, 0,35 г и 5 шт, соответственно.

Таблица 2

## Урожайность зеленой массы за 2013–2014 гг., т/га

№	Сорта	Происхождение	2013	2014	В среднем	
					т/га	%
1.	Ситниковская	Стандарт	42,8	25,4	34,1	-
2.	Чолбон	(У-5хСитниковская)	43,3	28,6	35,9	105,4
	НСР <sub>05</sub>		15,2	6,2		

Данные испытаний на урожай зелёной массы показывают, что даже в не благоприятные по осадкам годы, озимая рожь может давать в условиях Центральной Якутии средний, ранний урожай зелёной массы.

По результатам селекционной оценки перспективный сорт озимой ржи Чолбон отобран как наилучший образец среди гибридов конкурсного сортоиспытания по устойчивости к полеганию (9 баллов), короткостебельности (до 109 см), зимостойкости (99%) и по озерненности. Он может быть рекомендован в качестве донора зимостойкости и короткостебельности.

Сорт Чолбон находится в Государственном сортоиспытании и рекомендован для возделывания по 11 региону РФ.

## Список литературы:

1. Конюхов Г.И. Земледелие в Якутии / Г.И. Конюхов. Новосибирск, 2005. – 7 с.
2. Климов Я.И. Научный отчет Якутской ГСС / Я.И. Климов, 1947 – 40 с.
3. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. М., 1971 – 239 с.
4. Методическим указаниям по изучению мировой коллекции ржи. Л., 1981 – 20 с.
5. Кобылянский В.Д. Новый источник короткостебельности для селекции неполегающей ржи // Вестник с.-х. науки, 1971. – №9
6. Кобылянский В.Д. Рожь / В.Д. Кобылянский. –М., 1982 –с.5

УДК 634.861

## ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЫТЯЖКИ ИЗ ВЕРМИКОМПОСТА НА РОСТОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ПРОРОСТКАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ

Кравец А.В.<sup>1</sup>, Свирко Р.В.<sup>2</sup>, Зотикова А.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа –  
филиал Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук,  
г. Томск, РФ,

kravets@sibmail.com;

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет

Переработка органических отходов с помощью дождевых червей известна, поскольку получаемый вермикомпост зарекомендовал себя как прекрасное органическое удобрение. Продукт деятельности червей является возобновляемым источником удобрений и сырьем для получения различных стимуляторов роста растений. В последнее время растет число различных препаратов, получаемых из вермикомпоста.

Авторами [1] был предложен способ получения вытяжки из вермикомпоста, предполагающий получение водной вытяжки и применение слабокислого гидролиза при нагревании. В статье [2] была показана эффективность вытяжки при предпосевной обработке семян яровых зерновых в полевом опыте.

При получении вытяжки важную роль играет влажность вермикомпоста, которая вносит коррективы в гидромодуль и концентрацию получаемой вытяжки. Мы выбрали показатель сухой остаток вытяжки для более детального изучения биологической активности получаемой вытяжки. В более ранних исследованиях [3] было показано, что исходная концентрированная вытяжка часто оказывает ингибирующее влияние на семена зерновых из-за высокой концентрации биологически активных веществ в вытяжке.

Цель данного исследования – оценить влияние концентрации вытяжки из вермикомпоста на ростовые параметры и содержание пигментов фотосинтеза в проростках ярового ячменя в лабораторном опыте.

Из вермикомпоста получили вытяжку, которую разбавили до концентраций 0,1, 0,01 и 0,001% по сухому веществу. На полученных растворах выращивали недельные проростки ярового ячменя сорта Ача по методу «водных культур» в пробирках. Этот метод позволяет определять биологическую активность испытуемого раствора, и далее рекомендовать лучшие концентрации раствора для прямого питания растений (полив) и для опрыскивания по вегетирующим растениям [4]. Растения на опытных растворах выращивали в течении недели при непрерывном освещении мощностью 200 Вт/м<sup>2</sup>. Вариант содержал 40 растений, 20 из которых анализировали биометрическими методами (длина и ширина листа, длина корней, масса проростков и корешков), остальные использовали для выделения пигментов фотосинтеза и определения влажности растений. Количественное определение хлорофиллов а и b, а также суммы каротиноидов проводили на спектрофотометре W-1601 PC (SHIMADZU) в спиртовой вытяжке [5]. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ Snedecor [6].

Полученные в лабораторном опыте данные свидетельствуют о том, что вытяжка во всех использованных концентрациях оказала только положительное влияние на ростовые показатели проростков ячменя (табл. 1). Максимальная длина проростка была в варианте опыта с концентрацией 0,28% (исходная вытяжка), которая составила 21,97 см. Максимальная длина корешков оказалась в варианте с концентрацией вытяжки 0,1%. Самая большая площадь листа была также в варианте с исходной вытяжкой. Величина площади листа на 37% превысила показатели площади контрольного варианта. В целом можно сказать о том, что все испытанные концентрации оказали положительное влияние на размеры ячменя, однако достоверно превышали контроль растения вариантов с концентрацией вытяжки 0,28 и 0,1%.

Биометрические параметры ячменя из лабораторного опыта

Концентрация вытяжки, %	Длина, см		Лист	
	Проростка	корешков	Ширина, см	Площадь, см <sup>2</sup>
Контроль (вода)	17,52 ± 0,61	6,3 ± 0,25	0,54 ± 0,01	6,52 ± 0,19
0,28	21,97 ± 0,47**	7,29 ± 0,24**	0,6 ± 0,01**	8,92 ± 0,01**
0,1	19,7 ± 0,32**	8,86 ± 0,33**	0,6 ± 0,01**	7,93 ± 0,18**
0,01	18,27 ± 0,3	6,67 ± 0,41	0,57 ± 0,01*	6,98 ± 0,21
0,001	18,32 ± 0,29	7,33 ± 0,4*	0,55 ± 0,01	6,83 ± 0,21

Примечание. \*Различия с контролем достоверны при P=0,05

\*\* Различия с контролем достоверны при P≤0,01

Анализируя полученные данные по биомассе проростков, следует отметить достоверно положительное влияние на массу корешков и проростков всех испытанных концентраций. Максимальная масса проростков оказалась в варианте с концентрацией вытяжки 0,28%, которая превысила контроль на 25%. Масса корешков оказалась наибольшей в варианте с концентрацией вытяжки 0,1%. Превышение массы корешков по сравнению с контрольным вариантом составило 23%.

По содержанию пигментов фотосинтеза (табл.2) все показатели достоверно превышали контроль. Максимальное содержание пигментов наблюдается в варианте с концентрацией вытяжки 0,1%. При этом содержание хлорофилла а и в почти в два раза больше, чем в контрольном варианте. То же касается и содержания каротиноидов.

Таблица 2

Влияние концентрации вытяжки из вермикомпоста на содержание пигментов фотосинтеза в проростках ячменя, мкг/г сухой массы

Концентрация вытяжки, %	Хл а	Хл b	Хл а+b	Сумма каротиноидов
Контроль (вода)	6,18±0,07	1,98±0,02	8,16±0,09	1,78±0,01
0,28	10,29±0,10**	3,26±0,02**	13,55±0,12**	2,85±0,04**
0,1	11,97±0,02**	3,80±0,03**	15,77±0,02**	3,29±0,03**
0,01	11,28±0,40**	3,58±0,15**	14,86±0,52**	3,06±0,11**
0,001	11,12±0,01**	3,61±0,01**	14,73±0,01**	3,06±0,03**

Примечание. \*Различия с контролем достоверны при P≤0,05

\*\* Различия с контролем достоверны при P≤0,01

Полученные данные подтверждаются полученными ранее результатами по влиянию вытяжки из вермикомпоста, использованной для предпосевной обработки семян яровых зерновых [2]. Что касается природы биологически активных веществ в составе вытяжки, увеличение биологической активности в ряду от щелочной вытяжки из биогумуса к водной и далее к кислотной позволяет сделать предположение об аминокислотой или аминной природе свободных азотсодержащих соединений в биогумусе, обладающих стимулирующим действием на растения [7].

Проведенные исследования показали, что даже концентрированная исходная вытяжка из вермикомпоста положительно влияет на ростовые параметры растений ячменя, увеличивая длину и ширину проростков, длину корешков, биомассу проростков. Кроме того, достоверно возрастает содержание пигментов фотосинтеза в листьях ячменя. Концентрация вытяжки из вермикомпоста 0,1% по сухой массе оказалась лучшей из исследованных концентраций.

#### Список литературы

1. Пат. № 2574740 А 01 К 67/033 (Российская Федерация). Способ получения вермикомпоста, способ получения стимулятора роста зерновых из вермикомпоста / Н.Н. Терещенко, А.В. Кравец; № 2014139309/10; заяв. 29.09.14, опубл. 10.02.16; Бюл. № 4.
2. Терещенко Н.Н., Кравец А.В., Акимова Е.Е. Использование торфа и органических отходов для получения биопрепарата системного действия для повышения адаптогенных свойств растений // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №12. – С. 13 – 15.
3. Терещенко Н.Н. Эколого-микробиологические аспекты вермикольтивирования. – Новосибирск, 2003. – 116 с.
4. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в 3 томах. – М., 1965. – Т.2: Частное земледелие. – 708 с.
5. Lichtenthaler Н.К. Chlorophylls and Carotenoids //Pigments of Photosynthetic Biomembranes // Methods Enzymology. 1987. – V. 148. – P. 350–383.
6. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2004. – 162 с.
7. Тейлор Г. Основы органической химии. М.: Мир, 1989. –384 с.



## ДЕЙСТВИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА ГУМЭЛ ЛЮКС НА АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Кураченко Н.Л.

*Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия*  
e-mail: kurachenko@mail.ru

Одним из основных направлений развития современного земледелия является широкое внедрение биотехнологий, призванных содействовать решению продовольственной проблемы, снижению материальных и энергетических затрат, улучшению качества продукции, охране окружающей среды. Основой этих технологий является широкое использование биологических средств защиты растений, стимуляторов роста и бактериальных удобрений [4]. Особую актуальность приобретает использование в растениеводстве биологических стимуляторов роста, именуемых единым термином – «гуматы».

Цель настоящих исследований – изучить действие биологического стимулятора Гумэл Люкс на агрофизическое состояние чернозема и продуктивность пшеницы в условиях Красноярской лесостепи.

Исследования проведены в 2016 году на полевом стационаре «Миндерлинское» (56с с.ш., 92с в.д.) в посевах пшеницы, идущих по картофелю. Объекты исследования – биологический стимулятор Гумэл Люкс, содержащий комплекс гуминовых и фульвокислот в доступной для растений форме, и хелатный комплекс питательных микроэлементов и чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Полевой опыт был проведен по следующей схеме: 1. Контроль (Магнум Супер (10 г/га) + Ластик Экстра, КЭ (1 л/га)); 2. Виал Трост, ВС (0,4 л/т) + Гумэл Люкс F4 (250 г/т); Магнум Супер (10 г/га) + Ластик Экстра, КЭ (0,85 л/га) + Гумэл Люкс (70 г/га); Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15 л/га) + Гумэл Люкс (70 г/га); 3. Гумэл Люкс F4 (250 г/т); Магнум Супер (10 г/га) + Ластик Экстра, КЭ (0,85 л/га) + Гумэл Люкс (70 г/га); Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15 л/га) + Гумэл Люкс (70 г/га).

Предпосевная обработка семян пшеницы осуществлялась за один день до её посева. Первая внекорневая обработка пшеницы стимулятором плодообразования Гумэл Люкс проводилась в фазе кушения в баковой смеси с гербицидами. Вторая внекорневая обработка пшеницы осуществлялась в фазе колошения в баковой смеси с фунгицидами. Отбор образцов на агрофизические показатели проводили в слое 0–20 см в фазу всходов (июнь), колошения (июль) и молочной спелости (август) пшеницы. Общая площадь делянки – 5000 м<sup>2</sup>, учетной – 1000 м<sup>2</sup>, повторность отбора образцов и аналитических определений – 3-х кратная. В образцах определяли: плотность сложения по Н.А. Качинскому; влажность – термовесовым методом [1]; структурный состав – по Н.И. Саввинову [3]. Учет урожая проводили в 4-х кратной повторности пробными площадями по 20 м<sup>2</sup>.

Уровень урожая сельскохозяйственных культур находится в прямой зависимости от влагообеспеченности растений. Она во многом определяется метеорологическими условиями, способами обработки почвы, биологическими особенностями возделываемых культур и другими условиями [2]. Запасы влаги, накопленные в 0–20 см слое чернозема тяжелосуглинистого гранулометрического состава, свидетельствуют об удовлетворительной обеспеченности почвы в течение вегетации пшеницы (23–39 мм). Применяемые препараты в комплексной защите пшеницы определяют близкий уровень запасов продуктивной влаги (30–33 мм). В начальный период развития культуры и к её уборке отмечается отсутствие существенных различий по запасам продуктивной влаги в почве по вариантам опыта (36–39 мм и 30–31 мм соответственно). К июлю, под пшеницей, которая в это время находится в фазе выхода в трубку, запасы влаги снизились до 23–30 мм. Исследованиями установлено, что обработка семян Гумэл Люкс F4 в дозе 250 г/т и две внекорневые обработки посевов пшеницы в баковых смесях с гербицидами, фунгицидами и инсектицидами достоверно определяют снижение запасов продуктивной влаги в корнеобитаемом слое до 23 мм по сравнению с контролем и вариантом, где использовалось протравливание семян совместно с Виал Трост (НСР<sub>05</sub> = 4,2).

Черноземы опытного поля с преобладающей в них зернистой и комковатой структурой обуславливают небольшие величины плотности сложения и характеризуются рыхлым сложением 0–20 см слоя в течение вегетационного сезона, не достигающим величины 0,90 г/см<sup>3</sup>. Сезонный ритм плотности почвы контрольного варианта (V = 3%) отличается постепенным увеличением плотности почвы до 0,83 г/см<sup>3</sup> к уборке пшеницы. Динамика сложения пахотного слоя при применении препаратов Гумэл Люкс в различных сочетаниях имеет более выраженный характер (V = 6–8%) и отличается достоверным снижением величины параметра в июльский период (НСР<sub>05</sub> = 0,01). Так, совместное применение Гумэл Люкс F4 с протравителем Виал Трост, а также две внекорневые обработки растений разуплотняют почву на 0,03 г/см<sup>3</sup>. При использовании Гумэл Люкс F4 в качестве протравителя в чистом виде с последующими внекорневыми обработками разрыхляют почву до минимальной величины (0,70 г/см<sup>3</sup>). В августовский период плотность сложения почвы по вариантам опыта оценивается на близком уровне (0,82–0,86 г/см<sup>3</sup>).

Динамика структурного состава почвы по содержанию в ней агрегатов агрономически ценного размера от 10 до 0,25 мм, имеет обратную зависимость от плотности сложения. Удовлетворительно и хорошо оструктуренная почва (51–56%) в период всходов пшеницы в июле приобретает отличное структурное состояние (70–92%).

Отличный уровень оструктуренности почвы к уборке пшеницы сохраняется на вариантах, где использовался Гумэл Люкс в качестве протравителя в смеси с Виял ТрасТ в чистом виде. Максимальный оструктурирующий эффект почвы в период «кущение – молочная спелость» пшеницы установлен на варианте с применением Гумэл Люкс в качестве протравителя и последующих внекорневых обработках, достигающий 92–81% ( $HCP_{05} = 15-3$ ). Оценивая агрофизическое состояние почвы за период вегетации пшеницы следует отметить, что применение гуминового препарата Гумэл Люкс F4 в качестве протравителя в чистом виде и применение Гумэл Люкс в баковых смесях по вегетирующим растениям способствует разуплотнению почвы до  $0,77 \text{ г/см}^3$  и формированию отличной оструктуренности почвы (75%).

Использование гуминового препарата Гумэл Люкс для обработки семян и на посевах способствовало повышению урожайности яровой пшеницы на 1,2 – 3,4 ц/га. Установлено, что при несущественном варьировании урожайности в выборках, максимальный уровень продуктивности яровой пшеницы установлен на варианте с использованием Гумэл Люкс F4 в качестве протравителя в чистом виде с последующими внекорневыми обработками посевов пшеницы (39 ц/га). Таким образом, наиболее эффективным приемом, обеспечивающим оптимизацию агрофизических свойств чернозема Красноярской лесостепи, и повышающим урожайность яровой пшеницы является применение Гумэл Люкс в качестве протравителя в чистом виде с последующими внекорневыми обработками посевов.

#### Список литературы

1. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – Л.: Колос, 1986. – 350с.
2. Балабанов С.С., Беседин Н.В., Картамышев Н.И., Тимофеева Н.М. Влагодобеспеченность сельскохозяйственных культур зернотравяного севооборота в условиях биологизации земледелия //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. – № 2. – С. 46–48.
3. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416с.
4. Стифеев А.И., Шамин Д.В., Казначеев А.М. Эффективность гуминовых препаратов на посевах яровых зерновых культур //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2008. – №3. – С. 12–14.

УДК 631.58:631.452

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК НА ОСНОВЕ БИОЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАКОНА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

**Ларионов Ю.С.** д. с.-х. н., профессор,

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий,*  
e-mail: larionov42@mail.ru

**Власенко А.Н.** д. с.-х. н., профессор, академик РАН,  
СФНЦА РАН;

**Ларионова О.А.** к.с.-х. н.,

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий,*  
e-mail: larionov42@mail.ru

**Стуканов А.А.** аспирант,

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий,*  
e-mail: stukanoff.andrei@yandex.ru

Современное состояние научных исследований и сформированные на их основе концепции и представления, на базе огромного количества экспериментального материала, часто сталкиваются с недостаточной воспроизводимостью и противоречиями в их трактовке, которые носят системный характер и трудно преодолимы в связи с отсутствием универсальных обобщающих идей, теорий и законов [1–4].

Почва –это та среда, где постоянно совершается двухсторонний процесс перехода одной формы вещества в другую, синтеза и разрушения органического вещества, непрерывный круговорот питательных элементов. Благодаря этим процессам органические и минеральные вещества меняют свои свойства, переходя то в растворимое, то в нерастворимое состояние. Эти противоположные процессы и составляют сущность малого биологического круговорота, который и нашел отражение в законе плодородия почв и принципах биоземледелия.

Большой геологический и малый биологический круговороты взаимосвязаны, невзирая на их противоположную направленность. Медленно протекающий на протяжении столетий геологический круговорот вызывает снос вещества с плакоров и накопление в межводораздельных пространствах или акваториях. Малый биологический круговорот за год или несколько более удлиненный отрезок времени обеспечивает создание биомассы, ее частичную минерализацию и биогеохимическую трансформацию. Функция малого биологического круговорота аккумулятивная. Накопление элементов биологического круговорота, в первую очередь органического вещества, создаваемого на основе фотосинтеза, происходит именно в почве и, в частности, ее

обменных свойствах и всей биоты, которые обеспечиваются органо-минеральными соединениями и вторичными минералами. Таким образом, почва – это связующее звено между биологическим и геологическим круговоротами, задерживающее вещества, которые могли быть вынесены большим геохимическим потоком.

При нарушении почвенного покрова (распадка почв, внесение минеральных удобрений, пестицидов и мелиорантов, сведение лесов и другие антропогенные воздействия) могут происходить принципиальные изменения в соотношении круговоротов: ослабление биологического и усиление геологического, что негативно сказывается на экологическом состоянии агроландшафтов и плодородии почв. Подробное изложение выявленных к настоящему времени фактов отрицательного действия широкой химизации (удобрения и пестициды – защита растений от сорных растений, болезней, вредителей на плодородие почвы и её биоту, а также экологию окружающей среды), может занять огромное количество томов. Мы кратко это сделали в своих работах [5–7]. При этом была обоснована необходимость перехода от общепринятых в земледелии и химизации принципов ведения сельского хозяйства к биоземледелию и закону плодородия почв (ЗПП), на основе эволюционно-генетического и эколого-генетического принципов взаимодействия живой материи (различные виды растений, животных, микроорганизмов), которые обусловили формирование различных видов почв и их плодородие на нашей планете на основе принципа естественного отбора.

Необходимо отметить, что основным показателем, характеризующим плодородие почв, является их высокая биологическая активность, содержание в них гумуса (сложное соединение органической и минеральной частей почвы) и подвижных минеральных и органических веществ. Плодородные почвы, как правило высокогумусированные, имеют благоприятную для растений физическую структуру, хорошую водоудерживающую способность, достаточный запас питательных веществ, сбалансированное биоразнообразие и способность аборигенного микробного сообщества противостоять фитопатогенной и патогенной биоте, как местной, так и интродуцированной [2–4,7]. Это очень важное эволюционно – и эколого-генетическое свойство в целом характеризует биологическую активность почвы [1,2,7].

Современные исследования почвоведов, микробиологов, агрохимиков позволяют в «лице углерода и гумуса» судить об аккумулирующей роли почвы для всех элементов, необходимых для функционирования живого вещества биосферы и выращивания растений [1–3,8,9]. Роль почв в аккумуляции этих элементов раскрыта еще далеко не полностью. Но убедительно показано на примере углерода, что почва – его мощный резервуар.

Сегодня помимо снижения гумусированности почв, резко ухудшились их агрофизические и водно-физические свойства, что привело к значительному колебанию и нестабильности урожайности возделываемых культур и сортов по годам, а также снижению качества растениеводческой продукции, что требует дополнительной химической нагрузки на агроценоз. Оценка тотальной химизации с.-х. отрасли показывает, что это экономически и экологически тупиковый путь развития [2,3,7,8].

Становится очевидным, что переход сельскохозяйственного производства на принципы биоземледелия и Закон плодородия почв объективно необходим, учитывая экологическую и эволюционную сущность появления и существования почвы в биосфере планеты. [1–8].

Сегодня необходимо четко усвоить, что **Биоземледелие** – это управляемый процесс возделывания культурных растений и повышения плодородия почвы в конкретных агроэкологических условиях, основанный на сложном взаимодействии между собой почвы с различными видами растений, животных и микроорганизмов, обеспечивающих их защиту от болезней, вредителей и сорных растений биологическим путем [7]. Почва – это совокупность живой и косной материи, обеспечивающая устойчивую взаимосвязь их в биосфере планеты на основе круговорота вещества и энергии.

Фактически, биоземледелие преследует цель не только повышение урожайности, возделываемых сельскохозяйственных растений, а постоянного сохранения и наращивания плодородия почв и защиты растений на эволюционном и эколого-генетическом принципах.

Эти принципы подводят новую парадигму под сельскохозяйственное производство и требуют разработки новых подходов к социально-экономическому развитию современного сельского хозяйства на основе использования инноваций, как фактора выхода из кризиса.

**Принципы биоземледелия и закон плодородия почв сегодня представляют собой ничто иное как инновационные подходы к развитию АПК, где плодородие почвы базируется на ресурсе и балансе органического вещества.** Сегодня необходимы технологии максимального использующие ресурсы тепла и влаги для реализации ФАР на уровне 3%. В таком случае на основе новых технологий может быть достигнута потенциальная урожайность основной зерновой культуры пшеницы в зернопроизводящих районах даже в условиях короткого лета Сибири (на широте 52–56°) –9,5–10,8 т/га. Но это возможно только на основе перевода производства сельскохозяйственной продукции, в частности растениеводства, на биоземледелие как системный управляемый процесс повышения плодородия почв на основе естественно возобновляемых минеральных и органических ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве, включающий систему чередования культур на основе корнеоборота. В эту систему в совокупности входят эдафитный и эпифитный комплексы, обеспечивающие максимальное использование агроэкологических ресурсов почвенно-климатической зоны хозяйства.

На что, по нашему мнению, необходимо ориентироваться и обратить особое внимание ученых при разработке новых технологических подходов для успешного развития АПК:

Внедрение инновационного проекта в сельскохозяйственное производство на основе Биоземледелия и Закона плодородия почв необходимо для каждого хозяйства или агроэкологической зоны, осуществлять на основе **Программы развития растениеводства**, которая обязательно включает следующие разделы:

1. Система чередования культур в севообороте (и если это возможно) на основе корнеоборота (различные типы корневых систем), сформировавшихся в результате эволюционно – эколого-генетических процессов у различных видов растений для пополнения органики и элементов питания из нижних слоев почвы в верхний, наиболее корнеобитаемый, т.е. управляемые малые круговороты элементов питания на основе баланса органического вещества при формировании агроэкосистем;

2. Система чередования культур в пределах вегетационного периода ежегодно на каждом поле (пожнивные, поукосные сидераты, смеси культур, аллелопатические взаимодействия), осуществляемые на основе корнеоборота с обязательным оставлением их биомассы на поле, заделкой её в верхний слой почвы и созданием мульчи, а также агролесомелиоративных мероприятий, обеспечивающих дополнительные условия для тесного взаимодействия всей биоты и косной материи в агроэкосистеме;

3. Система обработки почвы (основной, предпосевной и др.), нацеленная на сохранение и накопление влаги (воды), как основного энергоинформационного компонента агроэкосистемы в корнеобитаемом слое почвы;

4. Система сохранения целостности пахотного и всех других горизонтов почвы и живых организмов, обитающих в ней и на прилегающих участках (в биоценозе, агроландшафте), а также биологической регуляции их роста и развития для обеспечения защиты культурных растений от фитофагов, возбудителей болезни, сорных растений, а также проведения биостимуляции процессов роста и развития растений, так и разложения органических остатков в условиях агроценоза (регулирование эдафитных и эпифитных процессов);

5. Мониторинг посевных и урожайных свойств семян и разработка рекомендаций по их возделыванию (агротехника), управлению адаптивностью сорта и реализацией генетического потенциала его продуктивности на основе биологически активных препаратов;

6. Применение специальных компьютерных программ и ГИС систем мониторинга плодородия почв и нового поколения специальных компьютерных программ (СКПНП), позволяющих дистантно, в заданный интервал времени, гармонизировать рост и развитие растений, реализацию их генетического потенциала, в соответствии с сформированными агроэкологическими ресурсами поля.

7. Разработка специальных программ курсов «Биоземледелие и Закона плодородия почв» и обучение действующих специалистов и выпускников вузов ведению сельскохозяйственного производства в соответствии с новыми концепциями Биоземледелия и Закона плодородия почв.

Внедрение биоземледелия в хозяйства в любой зоне страны обеспечит повышение урожайности возделываемых культур и сортов через 3–5 лет на 20–50%, а через 7–10 лет в 2 раза, при снижении использования на уровне предпосевных удобрений или полном исключении их. Защиту растений полностью осуществлять с помощью биометодов. Всё это обеспечит производство экологически чистой продукцией растениеводства, кормопроизводства и животноводства.

Для внедрения инновационно – инвестиционного проекта повышения плодородия почв, как возобновляемого агроэкологического ресурса по программе «Биоземледелие и закон плодородия почв» необходимо при каждом областном или краевом Минсельхозе на уровне зам. Министра создать группу ответственную за внедрение в масштабах области данного проекта поручив непосредственное исполнение руководству и сотрудникам НИИ РАН, работающих в конкретном регионе.

Учитывая современные информационные возможности обучения можно организовать освоение биоземледелием и законом плодородия почв на основе использования телевидения и компьютерных интернет ресурсов.

#### Список литературы

1. Овсянников Ю.А. Экологическое земледелие (необходимость и особенности).- Изд-во «Диамант», Екатеринбург, 1992. – 146с.
2. Овсянников Ю.А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия./Ю.А. Овсянников, – Екатеринбург, изд. Уральского ГУ, 2000. – 263с.
3. Курдюмов Н.И. Мастерство плодородия /Н.И. Курдюмов. – Ростов на Дону: Изд. Дом «Владис», 2007. – 512с.
4. Конев А.А. Система биологизации земледелия. Новосибирский ГАУ, Новосибирск, 2004.- 51с
5. Ларионов Ю.С. Пути повышения продуктивности и стабильности функционирования агроэкосистем / Ю.С. Ларионов, Н.А. Ярославцев, А.А. Косов, О.А. Ларионова – Сб. материал. II межд. науч.-практ. конф. «Эколого-экономическая эффективность природопользов. На современ. этапе развития Западно-Сибирского региона» Омск, ОмГПУ, 2008 – С.100–104.
6. Ларионов Ю.С. Закон плодородия почвы биологического земледелия. Сб. материалов межд. народн. Практ конф. Посвящ. 75-лет. Ю.И. Ермохина /Ю.С. Ларионов/, Омск, Омский ГАУ, 2010. – С.138–147.
7. Ларионов Ю.С. Биоземледелие – новая парадигма сельскохозяйственного производства и повышения плодородия почв/Ю.С. Ларионов, О.А. Ларионова, Е.И. Баранова, Б.В. Селезнев/. Монография в 2 томах. 1т. – 288с. 2 – 209с. Новосибирск, СГУГиТ. 2016.
8. Яшутин Н.В., Дробышев А.П., Хоменко А.И. Биоземледелие (научные основы, инновационные технологии и машины)/ Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев, А.И. Хоменко – Барнаул, изд. АГАУ, 2008. – 191с.
9. Красницкий В.М. Плодородие почв Сибирского Федерального округа в аспекте сегодняшнего дня. Сб. материалов межд. народн. н.-практ. конф. Посвящ. 75-лет. Ю.И. Ермохина /В.М. Красницкий, Ю.И. Ермохин/, Омск, Омский ГАУ, 2010. – С.128–138.

## ЗАКОН ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ПРИНЦИПЫ БИОЗЕМЛЕДЕЛИЯ – ОСНОВА БУДУЩЕГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ларионов Ю.С., Ларионова О.А.

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий.*

*г. Новосибирск,*

*e-mail: larionov42@mail.ru*

На протяжении последних тридцати пяти лет мы [1–7] разрабатываем принципы биоземледелия и закон плодородия почв (ЗПП) как основу сельскохозяйственного производства, так как в этом процессе почва является основным средством производства [8,9]. Почва – это совокупность живой и косной материи (интегрированная среда), обеспечивающая устойчивую взаимосвязь их в биосфере планеты на основе круговорота вещества и энергии [6–9]. Необходимо также отметить, что ряд ученых конца XX века начинали обосновывать необходимость перехода сельского хозяйства на биоземледелие, но в силу субъективных и объективных причин не смогли это сделать [10–14].

**Биоземледелие** – это эволюционно обоснованный управляемый человеком процесс возделывания культурных растений и повышения плодородия почвы в конкретных агроэкологических условиях, основанный на взаимодействии между собой, почвы с другими видами растений, животными и микроорганизмами, обеспечивающих их защиту от болезней, вредителей и сорных растений биологическим путем, позволяющий получать экологически чистую продукцию. Оно базируется на системном подходе к производственному процессу в растениеводстве, законе плодородия почвы и втором законе термодинамики [1–7].

Более лаконично формулировка будет звучать так: **Биоземледелие** – процесс получения экологически чистой растениеводческой продукции без использования средств химизации. Разрабатывая принципы управления биоземледелием [1–7], корнеоборот, эдафитный и эпифитный процессы, мы сформулировали закон плодородия почв, который приведен ниже. Он показывает, что плодородие почвы, базируется на круговороте веществ в биосфере через синтез органического вещества, как в масштабах планеты, так и конкретного поля. Говоря о почве в масштабах биосферы, следует отметить, что она является одним из важнейших её компонентов, а Закон плодородия почв в агроэкологическом аспекте позволяет управлять ресурсами плодородия в любой агроэкологической системе. При этом плодородие почвы является возобновляемым ресурсом, т.е. человечество в состоянии целенаправленно управлять им, как сегодня, так и в будущем.

Концептуальная формулировка **Закона плодородия почв** [4,6,7] – создание, сохранение и повышение плодородия почв в любых экологических условиях осуществляется путем поддержания баланса органического вещества почвы, обеспечивающего круговорота элементов питания и водообмена (водооборота) между живой и косной материей экосистемы на основе регулирования корнеоборота растений, эдафитных и эпифитных процессов, т.е. в тесном взаимодействии с другими компонентами биоты (бактерии, грибы, водоросли, почвенные животные).

Эпифитный процесс – совокупность процессов, обусловленных живыми организмами, обитающими на растениях и поверхности почвы [6,7].

Эдафитный процесс – совокупность процессов, обусловленных живыми организмами, обитающими в почве [6,7].

Круговороты указывают на наличие прямых и обратных связей всех звеньев сложнейшей агроэкологической системы, одним из главных элементов которой является почва, входящая как отдельный сложный элемент в систему биосферы. Сегодня сельскохозяйственной и биотехнологической наукам, для успешного развития экологически чистого сельскохозяйственного производства, необходимо на основе ЗПП и принципов биоземледелия незамедлительно приступить к разработке новых технологий. Они должны включать в себя и обосновывать следующие направления и разделы для внедрения в практику:

Корнеоборот, как ежегодная в пределах поля энергетическая и питательная основа почвы, с обязательным оставлением биомассы различных по типу корневых систем видов (мочковатая, промежуточная, стержневая) в пределах вегетационного периода на каждом поле (с оставлением пожнивных, поукосных сидератов, смеси с аллелопатическими взаимодействиями), выращиваемых на поле в течение вегетационного периода растений с разными типами корневых систем и с заделкой их биомассы в верхний слой почвы, созданием мульчи, а также агролесомелиоративных мероприятий, обеспечивающих дополнительные условия для тесного взаимодействия всей биоты и косной материи в агроэкосистеме.

Роль корнеоборота в новой инновационной системе биоземледелия – обеспечивать ежегодный кругооборот элементов питания, накопление органического вещества, для повышения плодородия почв и фитосанитарное состояние почвы за счет смены культур с различными типами корневых систем и корневыми выделениями. Корнеоборот ежегодно осуществляет подъем элементов минерального питания из нижних слоев почвы в верхние, вследствие этого отпадает необходимость использования дорогостоящих минеральных удобрений (материнская порода является неисчерпаемым источником элементов минерального питания – фосфора, калия и др. для растений). В корнеоборот обязательно входят бобовые культуры, обеспечивающие на основе симбиоза с бактериями фиксацию и накопление азота из атмосферы. Пожнивные и поукосные сидеральные культуры в биоземледелии выполняют функцию не только корнеоборота, но и поставщиков дополнительной массы ор-

ганики в почву, улучшающую водно-физические свойства, аэрируемость её и как мульчирующий агента, для сохранения влаги в почве, и стабилизации продуктивности агроценоза.

Вторым, обязательным компонентом системы биоземледелия, наряду с корнеоборотом, является эдафитный блок, включающий создание и использование микробиологических препаратов (биотехнология консорциумов) и почвенной фауны, ускоряющих разложение органических остатков и усиливающих фиксацию азота бобовыми культурами, а также защиту корней от болезней и вредителей в почве.

И третьим обязательным компонентом биоземледелия является эпифитный блок, включающий биометоды защиты растений – экологически безопасные саморегулируемые биологические способы защиты культурных растений от болезней, вредителей и сорных растений. Эпифитные консорциумы, функционирующие на принципе действия естественного отбора [6,15] являются важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур, как регуляторы численности и подавления фитофагов, возбудителей болезней, сорных и культурных растений, что также основывается на создании предпосылок для повышения плодородия почв и получения экологически безопасной продукции для человека. В биоземледелии широко нужно использовать агротехнические методы борьбы с сорными растениями, болезнями и вредителями, а также различные биологически активные препараты для управления ростом, развитием и продуктивностью возделываемых культур [1, 2,15,16].

Важным инновационным блоком новой стратегической системы биоземледелия является разработка и внедрение мониторинга состояния почв на основе ГИС-систем [6] и методов управления адаптивностью возделываемых сортов путем широкого использования рострегулирующих препаратов, новых информационных компьютерных программ, обеспечивающих гармонизацию роста и развития возделываемых растений, повышения биологической полноценности и урожайных свойств семян возделываемых сортов, снятия стрессовых воздействий на возделываемые растения, естественного и искусственного происхождения [1,2].

Будущее нашего государства и здоровье россиян во многом зависит от уровня развития сельского хозяйства и его экологической чистоты. В связи с этим необходимо в масштабах страны организовать повышение квалификации агрономов на основе принципов биоземледелия и Закона плодородия почв.

Фактически, биоземледелие преследует цель не только повышение урожайности, возделываемых сельскохозяйственных растений, а постоянного сохранения и наращивания плодородия почв и защиты растений на эволюционном и эколого-генетическом принципах.

Эти принципы подводят новую парадигму под сельскохозяйственное производство и требуют разработки новых подходов к социально-экономическому развитию современного сельского хозяйства на основе использования инноваций, как фактора выхода из кризиса.

Только системный подход, лежащий в основе биоземледелия способен обеспечить эффективное ведение сельскохозяйственного производства, получение экологически чистой продукции на новой инновационной биотехнологической основе и сохранение биосферы планеты. Ведь сельскохозяйственное производство является планетарной отраслью, а плодородие почвы согласно ЗПП является возобновляемым ресурсом [4–6].

#### Список литературы

1. Ларионов Ю.С. Управление адаптивностью сорта / Ю.С. Ларионов, Л.М. Ларионова, Е.П. Новокрещинов – Челябинск: Челябинский ГАУ, 2004. –301 с.
2. Ларионов Ю.С. Пути повышения продуктивности и стабильности функционирования агроэкосистем / Ю.С. Ларионов, Н.А. Ярославцев, А.А. Косов, О.А. Ларионова – Сб. материал. II межд. науч.-практ. конф. «Эколого-экономическая эффективность природопользов. На современ. этапе развития Западно-Сибирского региона» Омск, ОмГПУ, 2008 – С.100–104.
3. Ларионов Ю.С. Основы общей экологии и устойчивости биосферы / Ю.С. Ларионов, Л.М. Ларионова, Ю.П. Логинов – Тюмень: Тюменская ГСХА. Омск: Омский ГАУ, 2009. – 441 с.
4. Ларионов Ю.С. Закон плодородия почвы биологического земледелия. Сб. материалов межд. народн. Практ конф. Посвящ. 75-лет. Ю.И. Ермохина /Ю.С. Ларионов/, Омск, Омский ГАУ, 2010. – С.138–147.
5. Ларионов Ю.С. Основы эволюционной теории (концепции естествознания и аксиомы современной биологии в свете эволюции материи)/Ю.С. Ларионов, РГТЭУ, Омский институт (филиал), Омск, 2012 – 233с.
6. Ларионов Ю.С. Биоземледелие – новая парадигма сельскохозяйственного производства и повышения плодородия почв/Ю.С. Ларионов, О.А. Ларионова, Е.И. Баранова, Б.В. Селезнев/. Монография в 2 томах. 1т. – 288с. 2 – 209с. Новосибирск, СГУГиТ. 2016.
7. Ларионов Ю.С. Биоземледелие и закон плодородия почв. Сибирская гос. геодез. академ., Омский ГАУ, Омск, 2012.- 207с.
8. Каштанов А.Н. Основы ландшафтно-экологического земледелия. /А.Н. Каштанов, Ф.Н. Лисецкий, Г.И. Швец/ –М.: Колос, 1994. -383с.
9. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. /В.И. Кирюшин, М. «КолосС» 2011.- 443с.
10. Конев А.А. Система биологизации земледелия. Новосибирский ГАУ, Новосибирск, 2004.- 51с.
11. Яшутин Н.В., Дробышев А.П., Хоменко А.И. Биоземледелие (научные основы, инновационные технологии и машины)./ Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев, А.И. Хоменко – Барнаул, изд. АГАУ, 2008. – 191с.
12. Курдюмов Н.И. Мастерство плодородия /Н.И. Курдюмов. – Ростов на Дону: Изд. Дом «Владис», 2007. – 512с.
13. Овсянников Ю.А. Экологическое земледелие (необходимость и особенности).- Изд-во «Диамант», Екатеринбург, 1992. –146с.

14. Овсянников Ю.А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия./Ю.А. Овсянников, – Екатеринбург, изд. Уральского ГУ, 2000. – 263с.
15. Штерншис М.В. Биологическая защита растений./М.В. Штерншис. М.: «КолосС» 2004. – 264с.
16. Чулкина В.А. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 3-х томник: зерновые культуры (I), крупяные, зернобобовые и кормовые культуры (II), технические культуры (III). / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, Ю.И. Чулкин, В.И. Воробьев, под ред. П.Л. Гончарова – Новосибирск, 2001.

УДК 633.031/033

## ДИКИЕ СОРОДИЧИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В КАЗАХСТАНЕ И ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИХ ДЛЯ ГЕНОФОНДА И СЕЛЕКЦИИ

Мейрман Ф.Т.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,  
Алматы, Республика Казахстан  
meirman07@rambler.ru

Многолетние травы в кормопроизводстве занимает ведущее положение. В Казахстане широко культивируются травы из семейства бобовых и злаковых и их смеси. Особенно, получили признание многолетние бобовые травы у фермеров в мелиорации орошаемых земель, улучшении плодородия почвы, накоплении биологического азота за счет их симбиотической деятельности с клубеньковыми бактериями, защите почвы от эрозионных процессов. Непревзойденной кормовой культурой по урожайности и качеству корма и других положительных свойств на орошении в условиях южного, юго-восточного и западного регионов является люцерна. В условиях богарного земледелия наибольшее значение имеет эспарцет, особенно в горном земледелии за счет его повышенной холодостойкости в период весеннего отрастания на обширных площадях (более 5 млн га в 1980–1990 гг.) возделывается засухоустойчивая культура житняк, занимая полупустынные и степные районы. Другая широко распространенная культура кострец безостый, менее засухоустойчивая чем житняк, также занимает огромные площади в северной части Казахстана. Кормовые культуры – донник, клевер, интенсивные злаки (ежа сборная, тимopheвка луговая, овсяница луговая, райграсы, мятлик луговой) пока еще возделываются локально. Донник очень солеустойчивая культура, имеет перспективу в освоении засоленных земель. Интенсивные злаки, которые сильно отзываются на увлажнение и удобрения, представляют огромное значение в качестве поликомпонентных травосмеси с бобовыми при создании орошаемых культурных пастбищ и сенокосов.

По многим ведущим многолетним травам ведутся селекционные работы с широким охватом исходного материала и применением эффективных методов. Одним из направлений в формировании исходного материала для селекции, является привлечение диких видов из природной флоры. Как известно флора Казахстана довольно богата разнообразными родами и видами, включая диких сородичей тех видов, которые широко культивируются в различных зонах республики. Пополнение существующего генофонда дикорастущими образцами является ценным источником дальнейшего расширения состава коллекции кормовых культур. В эволюционном плане многие кормовые культуры сохранили свои дикие сородичи и, безусловно, они могут стать ценным источником и донором улучшения культуры по отдельным хозяйственно – важным признакам и свойствам. Именно, такие носители ценных признаков и включение их в селекционный процесс может стать отправной точкой в достижении прорывного успеха в селекции.

Немало примеров в мировой практике, когда собранные дикорастущие образцы (экоотипы) или местные экоотипы на территории Казахстана стали родоначальником многих коммерческих сортов. Так, известные сорта люцерны, возделываемые в Америке и Канаде, берут свое начало от туркестанских люцерн. Собранные образцы (экоотипы) желтой люцерны (*Medicago falcata L.*) из территории бывшей Семипалатинской области канадскими учеными в прошлом веке (1930 годы) стали основой генетической плазмы в выведении карнеотпрысковых сортов люцерны типа Рамблер. Территория Казахстана свое время (1969–1978 гг.) была охвачена исследователями Всесоюзного (ныне Всероссийского) НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) по сбору экоотипов дикорастущих видов кормовых растений [1]. В результате мировая коллекция ВИРа пополнена 2446 казахстанскими образцами кормовых растений, среди них 209 образцов различных видов люцерны. Незначительная часть их (в пределах до 100 образцов) попала в руки казахстанских селекционеров. Часть образцов диких люцерн хранятся в Приаральской опытной станции генетических ресурсов им. Н.И. Вавилова. К проблеме сбора дикорастущих видов кормовых трав обращает внимания многие исследователи мира [2,3,4]. Следует отметить что, в контексте сохранения биоразнообразия земного шара интересы увеличиваются. Сбор дикорастущих экоотипов трав и их изучение в культуре с выделением источников хозяйственно – ценных признаков и свойств оказывает существенное влияние на развитие селекционно-генетической науки с ожидаемым эффектом по селекции новых сортов. Созданные сорта, в свою очередь, будут иметь экологический и социальный эффекты в продовольственной безопасности при глобальном изменении климата.

Привлечение диких сородичей кормовых трав и использование их для пополнения генофонда и селекции состоит из трех этапов:

1 этап – Сбор популяции дикорастущих экотипов бобовых трав из природной флоры с описанием образцов в естественных местообитаниях, условий почвы и растительного состава для передачи их в генхранилище, лабораторного и полевого изучения;

2 этап – Интродукция дикорастущих видов растений с выделением источников жаро-, засухоустойчивости, устойчивости к болезням ;

3 этап – Селекция с привлечением их для гибридизации с культурными сортами методами возвратных (насыщающих) скрещиваний.

Реализация задачи первого этапа связана с организацией экспедиции в соответствии с установленными маршрутами на основании геоботанических научных информации о распространении видов.

Нами обследованы ряд территории Казахстана с целью сбора образцов кормовых трав в объеме семейств бобовых и злаковых, которым относятся основные виды, культивируемые в Казахстане. Экспедицией охвачены территории Алматинской, Южно-Казахстанской, Восточно-Казахстанской областей. Обследованы горные, предгорные, степные и полупустынные ландшафты. В географическом аспекте экспедицией охвачены горные и предгорные районы Илийского Алатау, Жонгарского Алатау, Саур-Тарбагатайских гор, Калбатау, окрестности озер Алакол и Зайсан, засушливая Зайсанская котловина, окрестности Национальных природных парков «Или Алатауский» и «Алтын – Эмель». Сборы образцов проводились в основном семенами, а в отдельных случаях, где отсутствовали созревшие семена – живыми растениями для дальнейшей пересадки в интродукционных питомниках. По итогам обследования собраны образцы разных экотипов и видов кормовых трав в общей сложности 272 единиц, в том числе люцерны – 144, эспарцета – 10, донника – 27, клевера – 6, лядвенца рогатого – 1, житняка – 6, ежи – 33, костреца – 24, тимофеевки – 16, пырея – 5.

#### Список литературы

1. Иванов А.И. Люцерна. Монография. – М.: Колос, 1980. – 350 с.
2. Ержанова С.Т., Мейрман Г.Т., Абугалиева А.И. Формирование, изучение и качество генетических ресурсов кормовых культур Казахстана//III Вавиловская Международная конференция «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире», посв. К 125-летию Н.И. Вавилова. 6–9 ноября 2012 г. –С. 155.
3. Мейрман Г.Т., Масоничич – Шотунова Р. Люцерна. Монография. – 2012 . 412 с.
4. Meurman G.T., Yerzhanova S.T. The Formation and study in the culture of genetic resources of forage crops by the expeditionary collection of wild forms from natural landscape of Kazakhstan//Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics. July, 2015, Vol.1, №2. – P. 70–77.
5. Мейрман Г.Т. Об использовании дикорастущих в рекуррентной селекции для усиления адаптационных возможностей культурных сортов люцерны//Сб. материалов Межд. научно-практической конф.: «Биотехнология, генетика и селекция растений», посвященной памяти академика Шегебаева О.Ш., ведущего ученого в области биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур», 29-30 июня, 2017. Алмалыбак, 2017, с. 48–51.

УДК 633.2/.3:631.524.86:632.1/.7(571.56)

## ЛЕНСКАЯ 15 – ПЕРВЫЙ РАЙОНИРОВАННЫЙ СОРТ ВИКИ ПОСЕВНОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Неустроев А.Н., Бардеев И.Ф.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: agronii@mail.ru*

Республика Саха (Якутия), известна как сельскохозяйственный регион, где основным занятием местных жителей с давних пор является молочное скотоводство. Важными факторами повышения производства молока являются увеличение поголовья и продуктивности молочного стада. Для этого следует повысить не только общую питательность кормовых рационов, но и их протеиновую обеспеченность. В связи с этим возрастает необходимость увеличения производства высокобелковых однолетних бобовых культур.

По содержанию протеина из однолетних бобовых культур вики посевная (яровая) (*Vicia sativa L.*) является одной из наиболее ценных культур возделываемых в Якутии. Однако посевы вики в настоящее время не имеют широкого распространения в республике. Основная причина – нехватка семенного материала вики из-за отсутствия её системы семеноводства, так как до последнего времени не было районированного сорта подходящего под местные природно-климатические условия.

В настоящее время выведен адаптированный к природным условиям Якутии и с 2014 г. районирован новый сорт вики посевной (яровой) Ленская 15. В 1998 г. по договору творческого сотрудничества Якутский НИИ сельского хозяйства и Сибирский НИИ растениеводства и селекции начали селекционную работу с вики посевной в условиях Якутии. Были получены гибриды. По результатам конкурсного испытания 1991–2001 гг. гибрид ♀ Камалинская 611 х ♂ Тулунская оказался перспективным для возделывания на семена в условиях Центральной Якутии. По результатам испытания урожайность семян этого гибрида составила 19,1 ц/га у стандарта Льговская 31/292 – 17,5 ц. Урожайность зеленой массы и сена оказалась также выше – 212 ц/га и 38,4 ц/га, у



стандарта – 195 ц/га и 36,5 ц/га соответственно. В 2005 г. произведены индивидуальные отборы по скороспелости. Выделившаяся линия размножена и прошла оценку в питомниках конкурсного стационарного сортоиспытания (в 2008–2011 гг.). В 2011 г. сорт передан на ГСИ под названием Ленская 15, и в 2014 г. зарегистрирован в Госреестре селекционных достижений РФ по 11 зоне.

Новый сорт относится к разновидностям типика, с массой 1000 семян 42,0 г., высота у растений в среднем составляет 45–60 см, которые в начале вегетации прямостоячие, но при наливе бобов полегают. Стебель опушенный зеленый, с вьющейся верхушкой. Листья светло-зеленого цвета, клиновидной формы с тупыми кончиками. Соцветие кисть с коротким цветоносом, на одном цветоносе располагаются 1 или 2 цветка. Цветки крупные лилово-пурпурного окраса, при созревании образуются бобы лущильного типа слегка изогнутой формы, светло-коричневого цвета с 7–8 семенами. Семена округлые, гладкие серо-черного окраса с крапинками.

Вегетационный период у него в среднем составляет 65 дней, при средней урожайности зерна 13,0 ц/га, зеленой массы: в чистом виде 165 ц/га, в смеси 210 ц/га. Содержание сырого протеина в воздушно-сухом веществе зеленой массы 18,2%, в абсолютно-сухом веществе 19,9%.

Для семенных посевов этот сорт рекомендуется размещать после пара, предпочтительно в чистом виде, с нормой высева не более 2 млн всхожих семян, с крайним сроком посева 5–6 июня. Обработка почвы – как у зерновых культур, с одним условием поверхность поля должна быть хорошо выровненной, так как уборка производится на низком срезе. Уборка на семена двухфазная.

УДК 633.16:631.527:631.526.32(527.1)

## УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

<sup>1</sup>Николаев П.Н., <sup>1</sup>Юсова О.А., <sup>2</sup>Аниськов Н.И.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Омский Аграрный научный центр, 644012,  
г. Омск, пр. Королева 26  
e-mail: 55asc@bk.ru

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических  
ресурсов растений имени Н.И. Вавилова,  
г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская 42–44

Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, но и обладать устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, т.е. высоко-адаптивными, способными обеспечить стабильность урожая в различных условиях [1]. На современном этапе развития селекции невозможно создавать новые сорта лишь на базе старых местных и районированных сортов. Поэтому совершенно очевидно, что в селекционную программу нужно включать новейшие сорта мировой селекции. Основным источником исходного материала, имеющего отдельные или комплекс ценных признаков, служит мировая коллекция Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Цель исследований – изучить и дать всестороннюю оценку экологической адаптивности, стабильности и пластичности новых сортов коллекции ВИР.

**Материалы и методы.** Экспериментальная часть работы проводилась в течении 2013–2015 гг. на опытных полях ФГБНУ «ОмАНЦ» (Южная лесостепь, г. Омск). Объектом исследований являлись 28 сортов ячменя коллекции Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР). Стандартом выступал сорта селекции ФГБНУ СибНИИСХ Омский 95.

Проведена математическая обработка данных [2]. Рассчитаны индекс экологической пластичности (ИЭП) [3], коэффициент экологической пластичности (bi) и стабильность ( $\sigma^2d$ ) [4], коэффициент адаптивности (КА) [5], устойчивость к стрессу и компенсаторную способность сорта [6]. Наиболее адаптивные для условий Омского Прииртышья сорта выделяли на основании суммы рангов по перечисленным методам

Климатические условия в годы проведения исследований были достаточно контрастными и довольно полно отражали особенности Южной лесостепи зоны Омской области. Так, засушливые условия наблюдались в 2012, 2014 и 2015 гг. (ГТК = 0,69 ÷ 0,80). Достаточным увлажнением отличался период вегетации 2013 (ГТК = 0,99).

**Результаты и обсуждение.** В изученной группе сортов урожайность варьировала как по сортам, так и по годам исследований. Максимальная урожайность наблюдалась в 2013 и 2015 гг. (3,1 и 3,0 т/га), в среднем по питомнику. Высокой урожайностью характеризовались сорта Задел (+39,0% к st.), Зевс (+22,0% к st.), Ворсинский 2 (+16,0% к st.), Поволжский 65 (+6,0% к st.), таблица.

Наиболее пластичными (по А.А. Грязнову) являются сорта Задел, Зевс, Ворсинский 2, Поволжский 65, Волгарь, Наран, Омский 91, Приазовский 9 (ИЭП = 1,09 ÷ 1,53).

Высокой адаптивностью (по Животкову Л.А.) обладают сорта Задел, Зевс, Ворсинский 2, Поволжский 65, Волгарь, Наран, Омский 91, Денсине, Двина, Приазовский 9 (КА = 105,0 × 153,0).

Согласно широко распространенному методу Eberhart S.A. и Russell W.A. [11], сорта при  $b_i > 1,0$  требовательны к высокому уровню агротехнологии (сорта интенсивного типа). К ним относятся сорта Илек, Одон, Наран, Двина, Беатрис, Золотник, Казак, Сокол, Задел, Зерноградский 584, Волгарь, Княжич. Остальные сорта (при значении  $b_i < 1,0$ ) лучше возделывать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи. Наиболее стабильными сорта Приазовский 9, Хаджибей, Северянин, Беатрис, Казак, Зерноградский 584, Омский 91, Витязь, Волгарь, Безенчукский 3, Ворсинский 2, Зевс, Задел, Сокол, Одон, Задонский 8, Наран, Челябинский 99, Поволжский 65, Денсине ( $\sigma^2d < 1,0$ ).

Таблица 1

## Урожайность и адаптивность образцов ячменя

Сорт	Урожайность, т/га		$b_i$	$\sigma^2d$	К.А.%	ИЭП	$\frac{Y_{min} + Y_{max}}{2}$	$Y_{min} - Y_{max}$	$\Sigma$ рангов
	Lim.	$\bar{x}$							
Омский 91	2,9 – 3,5	3,1	0,4	0,17	109,0	1,09	3,2	3,2	46,0
Задел	3,4 – 5,7	4,3	1,4	0,89	153,0	1,53	4,6	4,6	44,0
Сокол	1,7 – 3,0	2,2	1,5	0,53	79,0	0,79	2,4	2,4	72,0
Илек	0,8 – 4,3	2,2	4,3	2,60	79,0	0,79	2,6	2,6	78,0
Одон	1,9 – 3,6	2,9	2,5	0,32	102,0	1,02	2,8	2,8	54,0
Безенчукский 3	2,4 – 3,3	2,8	0,7	0,26	99,0	0,99	2,9	2,9	55,0
Зерноградский 584	1,4 – 2,5	2,0	1,4	0,15	70,0	0,70	2,9	2,9	67,0
Ворсинский 2	3,4 – 3,8	3,6	0,5	0,29	128,0	1,26	3,6	3,6	38,0
Задонский 8	1,8 – 3,0	2,3	0,1	0,74	81,0	0,80	2,4	2,4	82,0
Наран	2,1 – 3,6	3,1	2,4	0,12	110,0	1,10	2,9	2,9	36,0
Хаджибей	1,8 – 2,0	1,9	0,1	0,11	68,0	0,68	1,9	1,9	72,0
Приазовский 9	3,0 – 3,2	3,1	0,3	0,10	110,0	1,10	3,1	3,1	38,0
Двина	2,4 – 4,2	3,0	2,1	1,23	105,0	1,05	3,3	3,3	56,0
Беатрис	1,6 – 3,0	2,3	2,0	0,12	81,0	0,81	2,3	2,3	60,0
Челябинский 99	2,9 – 3,0	2,9	0,1	0,11	102,0	1,02	2,9	2,9	48,0
Витязь	2,2 – 2,8	2,4	0,6	0,19	86,0	0,86	2,5	2,5	60,0
Волгарь	2,6 – 3,6	3,1	1,3	0,21	110,0	1,10	3,1	3,1	45,0
Поволжский 65	2,7 – 4,0	3,3	0,6	0,81	117,0	1,17	3,4	3,4	51,0
Княжич	1,9 – 4,0	2,9	1,2	2,10	102,0	1,02	2,9	2,9	70,0
Золотник	1,5 – 3,4	2,7	1,9	4,70	96,0	0,96	2,5	2,5	74,0
Зевс	3,3 – 4,5	3,8	0,8	0,30	133,0	1,33	3,9	3,9	37,0
Северянин	2,6 – 3,1	2,9	0,7	0,11	102,0	1,02	2,9	2,9	45,0
Казак	1,8 – 3,2	2,6	1,9	0,13	91,0	0,91	2,5	2,5	56,0
Денсине	2,6 – 3,8	3,0	0,6	0,71	106,0	1,06	3,2	3,2	56,0
$S\bar{x}$	0,1		0,2	0,22	4,1	0,04	0,1	0,2	2,8

$b_i$  – коэффициент линейной регрессии;  $\sigma^2d$  – величина стабильности реакции сортов (по Eberhart S.A. и Russell W.A.);

КА – коэффициент адаптивности (по Л.А. Животкову);

ИЭП – индекс пластичности сортов (по А.А. Грязнову);

$Y_{min} - Y_{max}$  – устойчивость к стрессу;  $\frac{Y_{min} + Y_{max}}{2}$  – компенсаторная способность сорта (по А.А. Rossielle, J. Hemblin).

Устойчивость к стрессу сортов важный показатель адаптивности, который определяется по разности между минимальной и максимальной урожайностью ( $Y_{min} - Y_{max}$ ), рассчитанный по А.А. Rossielle, J. Hemblin. Этот параметр имеет отрицательный знак и чем он меньше, тем выше стрессоустойчивость сортов. Высокой стрессоустойчивостью ( $Y_{min} - Y_{max} < -1,0$ ) сорта Челябинский 99, Хаджибей, Приазовский 9, Ворсинский 2, Северянин, Омский 91, Витязь, Безенчукский 3.

Среднее значение максимальных и минимальных показателей урожайности отражает продуктивность сорта в контрастных условиях, его компенсаторную способность. Сорта с высокой компенсаторной способностью – Омский 91, Задел, Зевс, Ворсинский 2, Поволжский, Двина, Денсине, Волгарь, Приазовский ( $\frac{Y_{min} + Y_{max}}{2} = 3,1 \div 4,6$ ).

Наиболее полную информацию стабильности и пластичности сортов дает применение нескольких методов, с использованием принципа ранжирования. В наших исследованиях сорта Наран, Зевс, Приазовский 9, Ворсинский 2, Задел, Северянин, Волгарь, Омский 91, Челябинский 99, Поволжский 65, Одон, Безенчукский 3, занявшие по большинству методов оценки первые места и набравшие меньшую сумму рангов ( $36,0 \div 55,0$ ), наиболее приспособлены для использования в селекционном процессе при создании новых экологически адаптированных сортов в зоне Омского Прииртышья.

## Список литературы

1. Аниськов Н.И. Селекция ярового ячменя в Западной Сибири: дисс. д-ра с/х наук: 03.01.06. – Омск. – 2009. – 456 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Грязнов А.А. Карабальский ячмень. – Кустанай, 1996. – С. 448.
4. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. sci. – 1966. – Vol.6. no 1. – pp. 36–40.
5. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайности» // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.
6. Rossielle A.A., Hemblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments // Crop. Sci. – 1981. – Vol. 21. – no 6. pp. 27–29.

УДК 635.21:631.589

## ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ СОРТА РОЗАРА НА АЭРОПОННОЙ УСТАНОВКЕ ИЗ СЕРИИ «ФАГРО»

**Новиков О.О., Романова М.С., Хаксар Е.В., Леонова Н.И.**

*Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа –  
филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук,  
г. Томск, Россия  
e-mail: novickoww@yandex.ru*

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур универсального применения. Одним из факторов, определяющих низкую урожайность картофеля, является низкое качество семенного материала. Вегетативный способ размножения этой культуры способствует накоплению и быстрому распространению возбудителей заболеваний. Заражение картофеля встречается практически во всех регионах России и мира. Процесс современного семеноводства картофеля предполагает сочетание биотехнологических методов оздоровления растений на основе технологии культивирования *in vitro* апикальных меристем и стерильных растений с последующим выращиванием миниклубней в защищенных условиях [1]. Аэропонный метод выращивания растений давно зарекомендовал себя в мировой практике растениеводства как наиболее экономически эффективный. Данный метод позволяет полностью контролировать питание растений, отсутствуют проблемы с почвообитающими патогенами и вредителями [2, 4]. Кроме того, аэропонный метод выращивания растений позволяет полностью избавиться от всех мероприятий с субстратом и получить однородные по размеру миниклубни семенного картофеля [3]. В отличие от гидропоники, в аэропонных установках питательный раствор под давлением распыляется непосредственно на корни растений. Периоды впрыскивания раствора чередуются с периодами аэрации корневой системы растений. Аэропонная установка из серии «Фагро» обеспечивает полную автоматизацию всех процессов, возможность дистанционно регулировать режимы питания и освещения. Кроме того, установка обогащает питательный раствор кислородом с помощью установленного аэратора и перемешивает его через установленные промежутки времени. Конструкция аэропонной установки обеспечивает свободный доступ к корневой системе и формирующимся миниклубням растений.

Целью проведения исследований являлось изучение урожайности и фракционного состава миниклубней картофеля сорта Розара при выращивании на аэропонной установке из серии «Фагро». Для достижения заявленной цели был заложен опыт по выращиванию миниклубней картофеля раннего сорта Розара.

Использовались растения, полученные из апикальных меристем путем культивирования на стандартной питательной среде Мурасиге – Скуга с модификациями в течение 28 суток. Перед посадкой в модуль все микрорастения прошли диагностику методом ПЦР в реальном времени в имеющейся лаборатории по диагностике и контролю качества семенного картофеля. Нами использован комплекс из двух видов аэропонных установок: адаптационный модуль для доращивания пробирочных растений (разработка Всероссийского института сельскохозяйственной биотехнологии), полученных в условия *in vitro*, и основной модуль аэропонной установки из серии «Фагро». Аэропонные установки размещены в помещении с контролируемыми условиями температуры и влажности. На адаптационном модуле растения выращивались в течение 14 суток на растворе с макро- и микрокомпонентами, в условиях длинного дня, режим впрыска раствора 2 минуты, аэрация 2 минуты, при температуре 20–22°C. На протяжении этого времени у растений хорошо развивалась корневая система и формировалась надземная часть, обеспечивающая эффективный процесс фотосинтеза и полный переход к автотрофному типу питания. Процент приживаемости растений, прошедших адаптацию, составил 100%.

Основное выращивание проводили следующим образом: сначала в условиях длинного дня (16-часовой фотопериод), режим впрыска раствора 2 минуты, аэрация 3 минуты, при температуре 20–22°C, в течение 2 недель. Затем в питательном растворе увеличивали концентрацию фосфора и калия и продолжали выращивание в течение еще 3 недель. Далее выращивание продолжали в условиях короткого дня (10–12-часовой фотопериод). На данном этапе снижали концентрацию азота в питательном растворе, режим впрыска раствора 5 минут,

аэрация 10 минут, при температуре 16–18°C, до конца периода вегетации картофеля. Контроль и корректировку pH производили ежедневно, раствор меняли раз в неделю. При выращивании растений на основном модуле использовали светодиодные лампы с пиками в синей и красной части спектра (рисунок 1). Плотность высадки растений составила 23 растения на 1 м<sup>2</sup>. Миниклубни снимали после достижения ими 10–30 мм в диаметре через каждые 7 дней. Собранные миниклубни просушивали при высокой относительной влажности воздуха в течение недели, после чего их выдерживали при комнатной температуре в течение 3–5 суток. Далее миниклубни хранили по традиционной технологии при температуре 3–4°C.

За период вегетации картофеля сорта Розара на аэропонной установке в условиях искусственного освещения, было получено в среднем 46,9 шт. миниклубней с одного растения. При этом средняя масса миниклубней составила 5,38 г, а максимальная масса 27,07 г. В таблице 1 представлены результаты анализа фракционного состава урожая миниклубней картофеля сорта Розара. Оптимальными для дальнейшего ведения семеноводства являются фракции 3 и 4 (с массой 4...10 г и более 10 г).

Таблица 1

**Фракционный состав миниклубней картофеля сорта Розара, полученных при выращивании на аэропонной установке**

Сорт	Количество миниклубней по фракциям, %			
	1	2	3	4
Розара	22,03	23,88	40,23	13,86

Примечание: 1 – фракция 0...1,5 г; 2 – фракция 1,5...4 г; 3 – фракция 4...10 г; 4 – фракция более 10 г.

Как видно из таблицы 1, среди миниклубней, полученных при выращивании на аэропонной установке, основную часть составляют миниклубни фракции 3 – 4...10 г (40,23%). Количество миниклубней фракции 4 (более 10 г.), которая также пригодна для ведения семеноводства, составило 13,86%.

**Список литературы**

1. Хаксар Е.В., Романова М.С., Ленова Н.И., Новиков О.О. Получение безвирусного картофеля на аэрогидропонных установках в СибНИИСХиТ – филиале СФНЦА РАН // Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Томск. – 2018. – С. 270–274.
2. Аникина И.Н., Хутинаев О.С., Султумбаева А.К. Аэропоника как фактор повышения коэффициента размножения меристемного картофеля// European science. – 2017. – № 6(28). – С. 40–44.
3. Терентьева Е.В., Ткаченко О.В. Аэропонный способ получения мини-клубней картофеля// Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 75–84.
4. Терентьева Е.В., Ткаченко О.В., Гревцева Е.С. Динамика формирования биомассы растений картофеля в аэропонной установке картофеля// Евразийский союз ученых. – 2015. – № 7–6 (16). – С. 120–122.

УДК 633.2/4.003.3.031

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕЯНЫХ ТРАВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕНОКОСНО-ТЕБЕНЕВОЧНЫХ УГОДИЙ НА ЛИМАННЫХ ЛУГАХ ЯКУТИИ**

**Павлова С.А., Захарова Г.Е., Пестерева Е.С., Жиркова Н.Н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Российская Федерация  
e-mail: sachayana@mail.ru*

Содержание лошадей на низкопродуктивных пастбищных угодьях с деградированными травостоями способствует дефициту энергии и питательных веществ в организме животных, падежу в зимний период, плохому сохранению молодняка. Эти причины формируют низкие производственные показатели в табунном коневодстве.

Для стабильного развития табунного коневодства и кумысного производства Якутии необходимо создание высокопродуктивных сеяных сенокосно-тебеневочных угодий с посевом злаковых и бобово-злаковых травостоев на лиманных лугах для восполнения дефицита энергии и, особенно, белка в организме лошадей, что позволит улучшить качественные показатели отрасли.

Впервые в условиях Якутии были изучены формирование урожая сеяных трав для создания сенокосно-тебеневочных угодий на лиманных лугах.

В 2005 году проведен посев сеяных злаковых и бобово-злаковых трав для сенокосно-тебеневочных угодий на аласах среднего пояса с затоплением не менее 10 дней с целью получения высокобелкового корма для тебеневки лошадей.

На лиманном аласе применялась разработанная агротехника для коренного улучшения лугов: опытный участок был вспахан плугом ПЛН-4–35 с последующим дискованием вдоль и поперек, прикатывание проводи-

ли сцепкой зубовых борон до и после посева. Полные минеральные удобрения вносили в дозе  $N_{60} P_{60} K_{60}$  кг/га д.в. перед заделкой почвы.

Почва опытного участка: мерзлотная аласная черноземно-луговая с содержанием гумуса (по Тюрину) в слое 0–30 см – 4,4%, подвижного фосфора (по Эгнеру-Риму) – 1,63, подвижного калия (по Масловой) – 26,3 мг на 100 г почвы, рН солевое – 7,9, рН водное – 8,3.

Для создания раннеспелой злаковой и бобово-злаковой травосмеси при лиманном орошении использовали районированные сорта злаковых трав: ломкоколосник сорт Боотур, кострец безостый сорт Аммачаан, пырейник сибирский сорт Нюрбинский, люцерна сорт Якутская желтая (8 кг/га при 100% посевной годности). Злаки высевали сеялкой СЗТ – 3,6 на глубину 3–4 см с междурядьем 15 см. Учеты и наблюдения проводились по общепринятой методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [1,2]. Статистическая обработка данных по Доспехову Б.А., [3].

В 2005 г. погодные условия в период посева травосмесей сложились благоприятно. Дружные всходы трав появились через 12–14 дней, благодаря хорошей почвенной влагообеспеченности. Густота стояния соответствовало норме высева сеяных трав. В фазу кущения многолетние травы ушли под зиму в хорошем состоянии.

Погодные условия 2017 г. были довольно благоприятными по тепло- и влагообеспеченности, что позволило сформировать достаточно хороший урожай.

Отрастание трав весной было дружным и в срок, благодаря затоплению аласа на 7 дней. Благодаря корневичной системе костреца и усиленному использованию почвенной влаги, он отрастал раньше других злаков на 5–6 дней. Поздним отрастанием характеризовалась люцерна, так как она является среднеспелой культурой. Пырейник сибирский сорт Нюрбинский и ломкоколосник сорт Боотур не выдержали лиманное орошение и выпали практически после первого года жизни [4].

Урожайность злаковой травосмеси из костреца и пырейника составила на второй год жизни – 43–45 ц/га СВ, при этом следует отметить, что основу урожая в основном формировал кострец безостый (45–61% СВ).

Содержание сорных растений достигало 1–2,5%. Высота сеяного злакового травостоя в фазу начало цветения достигала 110–125 см. Наибольший линейный рост отмечался у костреца в варианте кострец (15 кг/га) + пырейник (12 кг/га) – 125–132 см. Следует отметить, что сеяные посеы трав создали сомкнутый травостой, что позволило снизить усиленное засорение созданных травостоев.

По урожайности, плотности густоты стояния, и ботаническому составу бобово-злаковый травостой превышал злаковый на 10–15%. Так, наибольшая урожайность (53 ц/га СВ) отмечалась в варианте люцерна (8 кг/га) + пырейник (8 кг/га) + кострец (10 кг/га при 100% посевной годности).

Важнейшим показателем кормовой ценности лугового травостоя является его ботанический состав, который во многом определяется видами трав, их реакцией на агроэкологические факторы. Анализ ботанического состава бобово-злаковой смеси показал, что доля костреца безостого составила 39%, люцерны – 57% и внедрившиеся виды – 4%. Среди внедрившихся видов основную долю составили – ссусюрия, полынь и вьюнок. Предварительные результаты исследований показали, что по мере снижения нормы высева люцерны в составе травосмеси от 8 кг до 4 кг/га семян урожайность повышается от 37,6 до 53 ц/га СВ при высокой сохранности люцерны 53–67%. Укос сеяных травостоев провели в установленный срок – 18 июля. Отрастание отавы началось через 12 дней. В августе высота отавы составила 10–12 см., что позволяет формировать тебеневочный корм для лошадей и кумысных кобыл в зимний период.

Посевы злаковых и бобово-злаковых культур на лиманных лугах после 12 лет жизни сформировали неплохую урожайность сеяных трав до 2–2,5 т/га сухого вещества. Сохранность в травостое злаковых трав на чистых посевах костреца безостого до 70%, люцерны серповидной до 80%, при этом внедрялись местные виды трав. В смешанных посевах кострец (15 кг/га) + люцерна (6 кг/га) сформировали высокую урожайность, где сохранность костреца безостого и люцерны отмечались в оптимальном соотношении с внедрением местных видов трав до 10%.

В условиях краткосрочного затопления хорошо развиваются и формируют зеленую массу кострец безостый и люцерна желтая.

Таким образом, формирование урожая злаковых и бобово-злаковых травостоев на лиманных лугах, в первых годах жизни обеспечивает урожайность 45 и 53 ц/га СВ, с сохранением сеяных трав до 97–95%, что позволяет формировать полноценную отаву для тебеневки лошадей в осенне-зимний период. После 12 лет жизни сеяные районированные многолетние травы на сенокосно-тебеневочное использование показали стабильную урожайность до 2–2,5 т/га.

#### Список литературы

1. Методика опытов на сенокосах и пастбищах [Текст] – М., 1971. – Ч. 2. – 174 с.
2. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах [Текст] – М., 1996. – 152 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 347 с.
4. Павлова С.А., Захарова Г.Е., Пестерева Е.С., Жиркова Н.Н., Соломонова А.М. Фитоценотическое формирование сеяных травостоев при сенокосном использовании в условиях заречной зоны Центральной Якутии: Ж. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство № 9/2014г. С. 64–67.

## ОПТИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ПОСЕВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗЕЛЕННОГО КОНВЕЙЕРА В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Павлова С.А., Пестерева Е.С.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия*

e-mail: Sachayana@mail.ru

Естественные пастбища полностью не разрешают вопрос полного обеспечения молочного скота зеленым кормом. Изучение динамики урожайности пастбищ показывает, что начиная с июля месяца до конца пастбищного периода прирост травы постепенно уменьшается, в этот период начинает сильно снижаться молочная продуктивность скота

Наибольшее количество молока коровы дают в первые пять месяцев после отела, а затем постепенно снижают удои. При существенном положении, когда в хозяйствах республики преобладают зимне-весенние отелы, наибольшие удои совпадают с пастбищным периодом. Поэтому, чтобы эффективно использовать способность коров давать наивысшие удои в первые месяцы после отела и получить больше молока, следует обильно кормить коров зеленым кормом [1].

В условиях длинного стойлового периода Севера роль витаминных зеленых кормов резко возрастает. Если в Сибири и Западных областях России для создания зеленого конвейера сеют многолетние травы многоукосного использования, то в Центральной Якутии посевы многолетних трав из-за острого недостатка сена, а также дефицита семян пастбищных трав сдерживается расширение площадей трав.

Поэтому на зеленый корм в основном могут быть использованы посевы однолетних трав. Однолетние кормовые культуры в сочетании с культурными пастбищами могут бесперебойно обеспечить молочный скот высококачественным кормом и тем значительно повысить его продуктивность в летнее время [1].

В 2015–2016 гг. начали экспериментальную работу по срокам посева однолетних культур для создания зеленого конвейера в условиях Центральной Якутии. Опыты проводились на стационаре лаборатории кормопроизводства ФГБНУ ЯНИИСХ на второй надпойменной террасе долины р. Лена.

Опыт был заложен в четыре срока, в четырех повторностях, с шестью вариантами. Площадь делянки – 72 м<sup>2</sup>, учетная – 50 м<sup>2</sup>. Предшественник – однолетние кормовые травы. Опыт двухфакторный: первый фактор – виды однолетних трав и их смеси, второй фактор – сроки посева. Варианты размещены рендомизированным методом.

Объект исследований: овес, горох, вика яровая, ячмень, рапс, редька в смеси с овсом.

Посев первого срока провели –24 мая, второго срока –12 июня, третьего срока – 2 июля и четвертого срока 14 июля сеялкой СЗ – 3,6.

Наблюдения и учеты проведены по методическим указаниям ВНИИ кормов [2]. Обработка статистических данных проведена по Доспехову [3].

Агротехника кормовых культур (сроки посева, норма высева, обработки почвы и др.) проводилась по рекомендациям ЯНИИСХ для кормовых культур.

**Результаты исследований.** Всходы злаковых культур появились на 8–13, бобовых 11–18, крестоцветных на 8–10 дни. Остальные фазы развития бобовых, злаковых, крестоцветных компонентов соответствовали их биологическим особенностям.

По результатам динамики роста и развития растений в фазе выметывания у злаковых, бутонизации у бобовых достигли высоту в третьем сроке посева: овес –71,6 см, вико-овсяная смесь: овес – 68,2 см, вика – 48,1 см, трехкомпонентная смесь: горох – 58,3 см, овес – 62,8 см, ячмень – 58,2 см, горохо-овсяная смесь: горох – 52,6 см, овес – 68,4 см, овес+рапс – 64,9 и 81,1 см, овес+ редька – 63,5 и 82,3 см.

В 1 декаде июня у растений первого посева отмечается медленный суточный прирост (0,5 -1,6 см/сутки). Затем в последующие фазы по всем срокам посева, за счет благоприятных погодных условий идет интенсивный рост (1,5–2,5 см/сутки – бобовые, 0,5–1,7 см/сутки –злаковые). Посевы однолетних кормовых культур начинают интенсивный рост: посевы 1 срока с третьей декады июня, 2 срока –со второй декады июля, 3 срока –с первой декады августа, 4 срока –со второй декады августа. Наиболее благоприятным для развития и роста однолетних кормовых культур оказался второй третий сроки посева (10 июня, 2 июля). Уборка проведена по 4 срокам: 1 срок провели – 15 июля; 2 срок –1 августа; 3 срок –15 августа, 4 срок – 1 сентября.

Учет урожая зеленой массы на зеленый конвейер провели в фазе выметывания у злаковых и в фазе бутонизации у бобовых.

Наиболее высокий урожай кормовых культур в среднем за 2 года исследований получили по третьему сроку посева. Овес обеспечил максимальной смеси урожай зеленой массы – 182,4 ц/га. Урожай зеленой массы горохо-овсяной смеси составил –231,3 ц/га, трехкомпонентная смесь обеспечил –223,6 ц/га зеленой массы, вико-овсяная смесь – 224,8 ц/га. Перспективен смешанный посев овса с рапсом. Эта смесь может выдержать заморозки до -5–8С. У рапсо-овсяной смеси отмечается выход зеленой массы – 303,8 ц/га, редько-овсяной – 561,2 ц/га. Содержание переваримого протеина больше отмечается у овсяно-редьковой 10,40 ц/га, овсяно-рапсовой 13,1 ц/га, горохоовсяноячменной 10,40 ц/га.

По результатам биохимического анализа лаборатории ФГБНУ ЯНИИСХ, наблюдается высокое содержание протеина (воздушно-сухое вещество) по четвертому сроку посева в фазе кушение – у злаковых, стебление – у бобовых и так же в последующей фазе развития. В фазе кушение, стебление содержится от 24,42–26,63% протеина.

В наших опытах содержание клетчатки по вариантам высокое в трех первых сроках посева, четвертый срок немного уступает по содержанию клетчатки по всем вариантам, колеблется 17,59-23,46%, содержание жира высокое также в четвертом сроке посева у овсяноряпсовой смеси в фазе кушения –5,64, в фазе колошения, бутонизации содержится до 6,0% жира.

Наиболее высокий урожай кормовых культур в среднем за 2 года исследований получили по третьему сроку посева. Овес обеспечил максимальный смеси урожай зеленой массы – 182,4ц/га. Урожай зеленой массы овсяно-гороховой составил 231,3 ц/га, горох овес ячмень обеспечил 223,6ц/га зеленой массы, викоовсяная смесь – 224,8ц/га. У овсяно-рапсовой смеси отмечается выход зеленой массы – 303,8 ц/га, овсяно-редьковой 561,2 ц/га.

**Заключение.** Таким образом, доказана высокая эффективность создания зеленого конвейера в условиях Центральной Якутии, используя разные сроки посева таких культур как овес, вика+овес, горох+овес, рапс+овес.

На мерзлотных лугово-черноземных суглинистых почвах Центральной Якутии рекомендуется возделывать на зеленый конвейер вико-овсяную (1,2 млн шт./га +овес 2,5 млн шт./га), рапс-овсяную (2,0 млн шт./га + 1,5 млн шт./га), редишно-овсяную (1,5 млн шт./га + 1,0 млн шт./га) смеси.

Уборку на зеленый конвейер рекомендуется провести: I срок – с 15 июля, II срок – с 1 августа, III срок – с 20 августа, IV срок – с 5 сентября в фазе выметывания у овса, фаза цветения у вики, рапса ярового, редьки масличной.

#### Список литературы

- 1 Попов Н.Т. и др. Производство сочного корма и создание зеленого конвейера в условиях Якутии / Н.Т. Попов, С.А. Павлова, Е.С. Пестерева //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. –№12. – С. 9-16.
- 2 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст] – М., 1997. – 197 с.
- 3 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. –335 с.

УДК 633.28;

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕНАЖА

**Пестерева Е.С., Павлова С.А.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия*

e-mail: Lena79pestereva@mail.ru

Среди многочисленных трудностей ведения животноводства на одном из первых мест всегда стояли корма. Особую сложность представляет проблема кормления животных в Сибири. Короткий вегетационный период, недостаток тепла во всех районах, засушливость большинства зон ограничивают видовой состав кормовых культур, их продуктивность, приводят к большому перепадам урожайности и сужают возможности балансирования кормов по основным элементам питания [1].

Сенаж – это корм, приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации, провяленных до влажности 45–55% и сохраненный в анаэробных (без доступа воздуха) условиях.

В условиях Севера где стойловый период длится 8,5 месяцев скот традиционно кормили только сеном. По этой причине продуктивность молочного скота в Якутии была низкой. Естественные сенокосы из-за низких и неустойчивых урожаев до сего времени обеспечивают только 60 –80% потребности общественного скота в сене [2].

Одной из многочисленных трудностей ведения животноводства в республике является слабая кормовая база. Неустойчивость кормовой базы и дефицит кормового белка значительно сдерживают развитие животноводства.

В условиях республики одним из наиболее важных источников восполнения дефицита кормового белка могут быть корма произведенные из злаковых и бобовых культур [3].

**Результаты исследований.** Исследования проводились в 2014–2016 гг на стационаре лаборатории кормопроизводства ФГБНУ Якутского НИИСХ на второй надпойменной террасе долины р. Лена, в Приленском агроландшафте.

Объектами исследований были следующие сорта однолетних трав – овес сорт Покровский, горох Капитал, вика яровая Приобская 25, ячмень Тамми.

Повторность в опыте – 4-кратная, размещение делянок рендомизированное. Площадь делянок – 72 м<sup>2</sup>, учетная – 50 м<sup>2</sup>.

Посев проведен в 3 срока: I срок – 1 июня, II срок – 15 июня, III срок – 1 июля, сеялкой СЗ-3,6. Учеты и наблюдения проведены по методикам ВНИИ кормов (1997) [4].

Для приготовления сенажа в первую очередь используют бобовые травы, их смеси со злаковыми, а также зернофуражные и их смеси с зернобобовыми в фазу молочно-восковой спелости зерна.

В благоприятный вегетационный период, результаты зоотехнических анализов показали хорошее качество зеленого корма.

В зависимости от продуктивности, согласно нормативным требованиям, должно содержаться сырого протеина 8–15% или 95–110г переваримого протеина на 1 кормовую единицу.

По результатам биохимического анализа лаборатории ЯНИИСХ, наблюдается высокое содержание «сырого» протеина по 3 сроку посева у всех вариантов (20,19–21,82%).

Наибольший процент протеина содержится у горохо-овсяной смеси 21,82% на воздушно-сухое вещество. У 1 и 2 сроков посева содержание сырого протеина в сухом веществе соответствует нормативному.

Одним из критериев определения качества корма является содержание в нем клетчатки. По литературным данным, содержание сырой клетчатки должно составлять не менее 20–24% от сухого вещества. От количества клетчатки в сильной степени зависит соотношение питательных веществ в массе корма. В наших опытах содержание сырой клетчатки по вариантам высокое – 21,34–39,70%. Больше всего клетчатки содержится во 2 сроке посева.

В основном рационе коров, включающем сено и силос, достаточно 1,5% жира в сухом веществе. В наших опытах содержание жира высокое по 3 сроку посева (3,48–4,62%).

От количества золы в кормах зависит их поедаемость, переваримость, а также всасывание и использование питательных веществ. Оптимальным количеством золы в рационе коров считается 4–8% от сухого вещества.

В наших опытах оптимальное содержание золы в 1 и 2 сроках посева колеблется в пределах (3,78–6,39%), высокое содержание золы в 3 сроке посева (9,49–10,55%)

Для кормления дойных коров минимальное содержание фосфора в корме должно составлять 0,25–0,30% от сухого вещества рациона и может быть выше. В наших опытах содержание фосфора высокое в 3 сроке посева – 0,35–0,39 от сухого вещества. Оптимальное содержание фосфора наблюдается у 2 срока посева – 0,25–0,29%. Содержание кальция в корме должно составлять 0,50–0,60% от абс. сух. вещества. Соотношение фосфора и кальция считается благоприятное, кальций в корме 1,5–2 раза больше. Содержание кальция высокое в 3 сроке посева (0,97–1,36%). По химическому составу зеленая масса кормовых культур получен хорошего качества.

По питательной ценности кормовых культур содержание переваримого протеина в 1кг сухой массы больше содержится в фазе молочной спелости у викоовсяной смеси 149, 3гр., у горохоовсяной смеси 124,8гр. Также трехкомпонентный смесь не уступает двухкомпонентным смесям, горох+овес+ячмень имеет 127, 5гр переваримого протеина.

Динамика накопления кормовой единицы идет наравне с фазами развития и максимум наблюдается в фазе выхода в трубку у горохоовсяной смеси 0,75 к.ед., и в фазе выметывания у трехкомпонентной смеси горох+овес+ячмень 0,75к.ед. Из двух смесей викоовсяная по питательности превосходит горохоовсяную смесь.

По всем 3 срокам наибольшее количество переваримого протеина содержится в фазе молочно-восковой спелости злаковых и цветение у бобовых.

**Заключение.** В результате проведенных исследований наилучшим вариантом по химическому составу и питательной ценности на сенаж оказались двухкомпонентные вико-овсяная и горохо-овсяная смеси.

#### Список литературы

1. Пестерева Е.С., Павлова С.А., Возделывание однолетних смешанных посевов для сенажа и зеленого конвейера в условиях Якутии. Вестник БГСХА № 4(41), 2015 г. – 31–37 с.
2. Попов Н.Т., и др. Сенаж в упаковке в условиях Центральной Якутии /Научная монография/ Н.Т. Попов, Е.С. Пестерева, С.А. Павлова, Х.И. Максимова, Г.Е. Захарова ФГБНУ ЯНИИСХ. – Якутск. 2015. – 141 с.
3. Попов Н.Т. Состояние и перспективы кормопроизводства в Центральной Якутии // Пути интенсификации кормопроизводства в условиях Центральной Якутии. – Якутск: кн. изд-во, 1981. – С. 34–38.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст] – М., 1997. – 197 с.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ МЕТОДОМ МНОГОМЕРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ

Петрова Л.В.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: agronii@mail.ru

Овес посевной (*Avena sativa* L.) имеет большое народнохозяйственное значение как культура разностороннего использования, важный источник растительного белка, жира и крахмала. Основные его направления использования: кормовое, зерновое, пищевое зерновое, кормовое укосное и на выпас.

Агроклиматические ресурсы Центральной Якутии позволяют возделывать большое разнообразие образцов овса различного эколого-географического и селекционного происхождения. Изучение исходного материала из коллекции ВИР принято проводить в течение трех – пяти лет, так как генетический потенциал реализуется в новых условиях не полностью и не каждый год. Выделенные источники с высокой урожайностью, устойчивые к полеганию и болезням, хорошо выполненным зерном вовлекаются в качестве компонентов скрещивания по созданию сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств.

Исследования проводились 2006–2007 гг., материалом исследований являются образцы ярового овса различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова. В качестве стандарта использовали районированный сорт Покровский. Наблюдения, оценки и учеты урожая в коллекционных питомниках проводили согласно методическим указаниям [4] и международному классификатору СЭВ рода *Avena* L. [5], математическую обработку данных – с использованием пакета прикладных программ О.Д. Сорокина [3].

Оценку образцов овса проводили по 12 хозяйственно- ценным признакам: продолжительность вегетационного периода, высота растений, урожайность зерна, длина метелки, количество колосков в метелке, количество зерен в метелке, масса зерна с метелки, продуктивная кустистость, масса зерна с растения, масса 1000 зерен, выход зерна, отношение соломы к зерну [2]. Ранжирование коллекционных сортообразцов овса по совокупности признаков с использованием алгоритма, разработанного А.И. Южаковым [6], позволило разделить их на три группы «лучшие» (сумма рангов 270,5–380,5), «средние» (211,5–244,0) и «худшие» (76,5–185,5).

Ранжирование – это способ оценки переменной, когда ее значению присваивают место в последовательности величин, определяемое с использованием порядковой шкалы пакета прикладных программ О.Д. Сорокина. Все 12 признаков оценивали в совокупности, при этом определяли границы величин суммы рангов, по которым размер группы мог быть изменен пользователем в сторону уменьшения от 1/3 общего числа объектов, так как определяли лишь три группы рангов «лучшие», «средние» и «худшие» [3].

Поскольку признаки могут иметь различную степень «ценности», можно задать некоторую систему весов для каждого признака в виде чисел от -1,0 до 1,0, если этого не сделать, программа считает, что все признаки имеют равную степень полезности (=1,0) [3]. Использование многомерного ранжирования необходимо для надежного подбора пар (родительских компонентов) для скрещивания овса посевного и комплексной оценки сортообразцов.

По результатам многомерного ранжирования выделены в лучшей группе следующие сортообразцы: к-14778 – Омская обл., к-14786– Алтайский край, к-14697–Германия, стандарт Покровский – Якутия, к-13802– Финляндия, 14555–США, к -14628 –Австралия, к-14718–Белоруссия, к-14663 – Польша, к-14429 – Франция, к-14450 – Эстония, к-14787 –Московская обл., к-14792– Польша. Среди группы «лучших» основную долю составляли образцы из России (31%), Европы (55%), США (7%), Австралии (7%). Местный районированный сорт стандарт Покровский включен в «лучшую» группу с границей ранга 274,0 [1].

В группе «средних» образцов оказались следующие сортообразцы: к-14535–Чили, к-14428 –Нидерланды, к-12368–Омская обл., к-14573–США, к-14416 –Алтайский край, к-14491–Омская обл., к-14387–Нидерланды, к-7414–Красноярский край, к-14483–Австрия, к-14582–Германия, к-14335–Япония, к-14429–Франция, к-14574–Краснодарский край. Основную долю в этой группе составляли образцы из России (38,5%), Европы (38,5%), США, Азии, Южной Америки – (7,7%).

В группе «худших» объектов отмечены сортообразцы: к-14799–США, к-14733–США, к-14607–Канада, к-14553–США, к-14741–США, к-14668–Турция, к-12245–Томская обл., к-14758–США, к-14735–США, к-14561–США, к-4096–Казахстан, к-14761–США, к-14798–США.

В «худшей» группе было больше всего образцов из США (69%), Канады, Турции, России, Казахстана – 7,7%.

По урожайности из группы лучших отобраны семь образцов: к-14778–Омская обл., к-14786– Алтайский край, к-14697–Германия, к-13802– Финляндия, 14555–США, к -14628 –Австралия, к-14792– Польша. Наиболее стабильный величиной этого показателя в 2006–2007 гг. характеризовался 1 сортообразец из США, урожайность которых была больше, чем у стандарта сорта Покровский на 35%.

По скороспелости из группы «худших объектов» отмечены три сортообразца: из США (к-14733) и (к-14735), Казахстана (к-4096). Метод многомерного ранжирования способствует облегчению отбора овса посевного по

основным хозяйственно ценным признакам и приводит к созданию качественного исходного материала для дальнейшей селекции овса посевного в Якутии.

#### Список литературы

1. Амбросьева Л.В. Исходный материал для селекции овса посевного (*Avena sativa* L.) в условиях Центральной Якутии: автореф. дис. ...канд.с.-х. наук: 06.01.05/Л.В. Амбросьева –Якутск, 2008 – 23 с.
2. Иванов Б.И. Селекция зерновых в Якутии // Сб. Селекция зерновых в Якутии. Якутский филиал СО АН СССР. Якутск, 1979. – С.123
3. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – С. 162
4. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., 1973. – 30 с.
5. Международный классификатор СЭВ рода *Avena* L. – 1984. – 41 с.
6. Южаков А.И., Сорокин О.Д. Пакет программ прикладной статистики «Snedecor V4» для обработки данных, полученных в биологических экспериментах // Информационные технологии, Информационные измерительные системы и приборы в исследованиях сельскохозяйственных процессов: материалы региональной научно-практической конференции. Новосибирск, Сибирский физико-технический институт аграрных проблем, 2000 г. С. 323–324.

УДК 633.13:631.559:631.527.5

## КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ У ОВСА ПОСЕВНОГО (*A. SATIVA* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Петрова Л.В., Платонова А.З.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова  
Октябрьский филиал ФГБОУ ВО «Якутская Государственная сельскохозяйственная академия»  
e-mail: pelidia@yandex.ru

Анализ фенотипических корреляционных связей между основными хозяйственно ценных признаками и свойствами у сортообразцов овса посевного различного селекционного и эколого-географического происхождения за 2008–2010 гг. позволили установить уровень их взаимодействия и влияния на основной селективируемый признак –урожайность зерна [1].

Анализировалось 6 признаков: 1 –урожайность зерна ( $\text{г}/\text{м}^2$ ), 2- масса зерна с растения (г), 3- масса зерна с 1 метелки (г), 4 -числа зерен в метелке (шт.), 5 –массы 1000 зерен (г), 6 -продуктивная кустистость (шт.).

По корреляционным взаимосвязям парных признаков Пирсона наиболее тесную связь между урожайностью влияют признаки число зерна с метелки ( $r=0,68^*$  в 2008 г.). У изучаемых признаков корреляционные связи показали, что урожайность и масса зерна с растения имеют положительную связь, при чем не зависит от года. Так в засушливый 2009 г. коэффициент корреляции составил  $0,46^*$ , а в умеренно теплые, засушливые 2008 и 2010 гг. коэффициент корреляции отмечен на  $0,66^*$  и  $0,85^*$ , что означает надежность отбора по признаку массы зерна с растения (табл. 1).

Таблица 1

Корреляционные связи между урожайностью зерна и основными элементами структуры урожая у овса посевного (данные за 2008–2010 гг.)

Год	Масса зерна с растения, г	Масса зерна с метелки, г	Число зерен в метелке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Продуктивная кустистость, шт.
2008	0,66*	0,68*	0,67*	0,17	-0,13
2009	0,46*	0,50*	0,34*	0,22	0,20
2010	0,85*	0,02	0,14	0,49*	0,16

Примечание. \* -5-ный уровень значимости

Наиболее тесную связь с данным признаком имеет масса зерна с метелки. коэффициент корреляции по годам составил в засушливые года  $0,35^* \dots 0,39^*$ , а в благоприятный по осадкам 2010 год коэффициент корреляции отрицательный  $-0,04^*$ , что означает отбор по крупности зерна и массе зерна с метелки зависит от погодных условий вегетации овса посевного [1, 2, 4]. Поэтому показатель отбора по массе 1000 зерен не постоянен и зависит от обеспеченности климатическими факторами распределения осадков и тепла за вегетацию, в особенности в период формирования зерна. (таблица 2).

Отбор растений овса посевного по числу зерен в метелке согласно анализа корреляционных связей были достоверными за все годы исследований. Коэффициенты корреляции варьируют по годам у изучаемых 6 признаков. (таблица 2).

Таблица 2

**Корреляционные связи между массой 1000 зерен и основными элементами структуры урожая у *A. sativa* L. (данные за 2008–2010 гг.)**

Год	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса зерна с растения, г	Масса зерна с метелки, г	Число зерен в метелке, шт.	Продуктивная кустистость, шт.
2008	0,17	0,15	0,35*	0,05	-0,18
2009	0,22	0,21	0,39*	-0,01	0,00
2010	0,49	0,30	-0,04	-0,21	0,15

Примечание. \* -5-ный уровень значимости

Таблица 3

**Корреляционные связи между числом зерен в метелке и основными элементами структуры урожая у *A. sativa* L. (данные за 2008–2010 гг.)**

Год	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса зерна с растения, г	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, шт.	Продуктивная кустистость, шт.
2008	0,67*	0,69*	0,92*	0,05	-0,21
2009	0,34*	0,62*	0,83*	-0,01	0,18
2010	0,14	0,32*	0,26	-0,21	-0,44*

Примечание. \* -5-ный уровень значимости

Тесная достоверно положительная связь между числом зерен в колосе и массой зерна с метелки наблюдалась в 2008–2009 г., соответственно масса зерна с растения также имела высокую тесную связь ( $r=0,62^* \dots 0,69^*$ ), особенно в засушливые 2008–2009 гг. Следует отметить, что данный признак “число зерен в метелке” слабо зависит от продуктивной кустистости ( $r=-0,21, 0,18$  и  $-0,44^*$ ) в каждый год изучения. Особенно сильная отрицательная связь  $r=-0,44^*$  отмечена в 2010 г.

Продуктивная кустистость с урожайностью имеет слабую отрицательную возвратную связь ( $r=-0,13$ ). Очень слабую положительную связь с массой 1000 зерен в 2008 г.  $r=-0,18$ , в 2009 г.  $r=0,00$ , в 2010 г.  $r=0,15$ ). Поэтому признак “продуктивная кустистость” является в условиях Якутии не надежным критерием отбора на урожайность зерна и массы 1000 зерен [4].

Таким образом, при отборе сортообразцов на урожайность овса посевного следует обратить внимание на признаки 1- число зерен в метелке, 2- массу зерен с метелки и 3 – массу зерна с растения.

**Список литературы**

1. Амбросьева Л.В. Исходный материал для селекции овса посевного (*Avena sativa* L.) в условиях Центральной Якутии: автореф. дис. ...канд.с.-х. наук: 06.01.05/Л.В. Амбросьева –Якутск, 2008 – 23 с.
2. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., 1973. -30 с.
3. Международный классификатор СЭВ рода *Avena* L. Л.– 1984. – 41 с.
4. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – С. 162

УДК 633.282:633.2/3:631

**НОВЫЙ СОРТ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ДОСТЫК 15****Полюдина Р.И., Гришин В.М., Ирмулатов Б.Р.**

*Сибирский НИИ кормов Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН,  
п. Краснообск, Россия  
e-mail: sibkorma@ngs.ru*

Короткий вегетационный период и недостаток тепла в Казахстане ограничивают продуктивность растений, что приводит к большим колебаниям урожайности. В таких условиях проблема подбора надёжных, высокоэффективных культур, а также создание на их базе высокоурожайных, хорошо адаптированных, экологически дифференцированных и хозяйственно специализированных сортов стоит чрезвычайно остро. Одной из таких культур является суданская трава (*Sorghum xdrummondii* (Steud.) Millsp. & Chase). Для неё характерны многогранность использования и экологическая пластичность. Как универсальная культура суданская трава является страховой для многолетних трав в засушливые годы [1, 2]. Немаловажное значение для кормовой ценности имеют облиственность, отавность и устойчивость к стравливанию и вытаптыванию. Общепринято использование суданской травы на зеленый корм, так как по урожайности зеленой массы она превосходит многие культуры и дает за 2 укоса [3].

Сорт суданской травы Достык 15 выведен в СибНИИ кормов СФНЦА РАН совместно с Павлодарским НИИСХ методом химического мутагенеза с последующим индивидуальным отбором. В качестве исходного материала были взяты сорт суданской травы Бродская 2 и скороспелый сорт сорго Кинельское 3. В резуль-

тате свободного переопыления исходных родительских форм и многократного отбора создан сорго-суданковый гибрид Кинельское 3 Ч Бродская 2. В дальнейшем проводили обработку семян мутагенами (ЭМС, НЭМ, ПАБК) в разной концентрации; выделение мутантов с их проверкой на константность наследования признаков. В поколениях  $M_1$ – $M_3$  проводили отбор форм с положительными мутациями, браковали растения с нежелательными изменениями. Мутанты, сохранившие свои изменения в  $M_3$ – $M_4$ , включали в селекционные питомники для определения селекционной ценности [4].

Формирование сложногогибридной популяции основывалось на биохимических смесях мутантных потомств. Высокая урожайность по зеленой массе исследуемых мутантов обуславливалась более значительной в сравнении со стандартами площадью листовых пластинок. Холодостойкие мутанты отличались большей выживаемостью и высотой растений. Они являлись потенциальными донорами холодоустойчивости суданки. Оценка селекционного материала  $M_3$  по жаростойкости в лабораторных условиях позволила выявить мутанты с высокой устойчивостью к жаре.

Сорт Достык 15 с 2016 г. находился на государственном сортоиспытании Республики Казахстан и в 2018 году включен в Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан. Авторами сорта являются сотрудники СибНИИ кормов СФНЦА РАН (Н.И. Кашеваров, Р.И. Полюдина, В.М. Гришин) и Павлодарского НИИ сельского хозяйства (Б.Р. Ирмулатов, Л.А. Ерошенко, Д.А. Валиев).

Сорт Достык 15 создан методом химического мутагенеза с последующим индивидуальным отбором. Метелка пирамидальная, при созревании семян прямостоячая. Зерновка пленчатая, эллиптической формы колосковых чешуй черноватой окраски. Вегетационный период от всходов до хозяйственной спелости составляет 86–93 суток, уборку на зеленую массу – 47–52 суток. Сорт отличается высокой засухоустойчивостью, хорошей отращаемостью, устойчив к пыльной головне, слабо поражается красным бактериозом. Масса 1000 семян 13,2–14,6 г. Сорт среднеспелый. Средняя урожайность за годы испытания (2014–2015 гг.) составила по зеленой массе 79,7 ц/га, сухого вещества – 22,2 ц/га, семян – 6,1 ц/га. Облиственность до 40%. Сорт Предназначен для использования на кормовые цели – получению продукции в виде зеленой массы, сенажа, пастбищного использования отавы.

Таким образом, использование исходного материала и современных методов селекции позволило создать новый высокопродуктивный сорт суданской травы для условий Казахстана.

#### Список литературы

1. Кашеваров, Н.И. Кормопроизводство в сибирском регионе // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 4. – С. 45–50.
2. Епифанов, В.С., Одинцова Н.Я. Суданская трава: посевы расширяются // Кукуруза и сорго. – 1988. – № 4. – С. 30.
3. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Балыкина Н.В. Суданка в кормопроизводстве Сибири. – Новосибирск, 2004. – 224 с.
4. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Потапов Д.А. Создание селекционного материала и сортов кормовых культур в Сибири // Труды кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №3 (66). – С. 110–114.

УДК 633.366:581.1

## ВНЕДРЕНИЕ СЕВООБОРОТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ПЛОДородия ПОЧВЫ НА ОСНОВЕ КУЛЬТУРЫ ДОННИКА

<sup>1</sup>Сагалбеков У.М., <sup>1</sup>Кусаинова М.Е., <sup>2</sup>Сагалбеков Е.У., <sup>3</sup>Сураганов М.Н.

<sup>1</sup>ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство»,  
с. Чаглинка, Республика Казахстан  
filial.zerna@mail.ru

<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
г. Астана, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы,  
mikani\_90@mail.ru

Традиционная технология выращивания зерновых культур, принятая в Северном Казахстане требует включения средств, эквивалентных 8–10 ц/га. Более 80% затрат приходится на удобрения и химические средства защиты растений (фунгициды, инсектициды и гербициды). Почвенно-климатические условия региона, классифицирующийся как зона рискованного земледелия, не гарантирует стабильное получение зерна более 1 т/га.

В силу складывающихся производственных и экологических условий, зерновое хозяйство не обеспечивает по традиционной технологии высокой рентабельности.

Совершенствование и поиск новых технологий с целью получения экологически чистой продукции является актуальной проблемой.

Учеными Северо-Казахстанского НИИСХ, начиная с 2000 года были заложены стационарные полевые опыты по изучению эффективности технологии выращивания зерновых культур по сравнению с традиционной, с полем чистого пара, обеспечивающее получение стабильных урожаев без применения химических средств питания и защиты растений [1,2].

В качестве перезанимающей культуры рекомендуется культура донника, как наиболее подходящее растение для условий Северного Казахстана по биологии роста и развития агротехническим и экологическим требованиям [3].

Учитывая все положительные достоинства культуры донника, чтобы получить реальное влияние его на плодородие почвы, кормовой баланс и экономику хозяйства, необходимо разработать технологию введения донника в севообороты.

Кроме того, патент для реализации данной программы был защищен инновационными патентами на изобретение: «Способ восстановления, сохранения и увеличения плодородия почвы» № 27399 от 24.09.2013 г., и «Способ получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции» № 27405, 24.09.2013 г. Для комплексной апробации была изучена следующая схема полевых стационарных опытов по апробации данной концепции:

1. Яровая пшеница (бессменный посев без удобрений и химических средств защиты);
2. Яровая пшеница (бессменный посев с полной интенсификацией питания и защиты растений);
3. Севооборот: – Пар чистый, пшеница, пшеница, пшеница;
4. Севооборот: – Пар чистый, пшеница, пшеница, ячмень;
5. Севооборот: – Пшеница+донник, донник, пшеница, пшеница;
6. Севооборот: – Ячмень+донник, донник, пшеница, пшеница.

Пятый и шестой варианты –севообороты с донником разбиты на несколько блоков:

- донник 2-го года жизни –1 укос на зеленый корм + запашка пожнивных корневых остатков;
- донник 2-го года жизни –1 укос на зеленый корм + запашка 2 укоса по типу сидерального пара;
- донник 2-го года жизни –запашка 1 укоса по типу сидерального пара.

По третьему и четвертому варианту зерновые культуры возделываются по традиционной технологии, а по пятому и шестому –без внесения удобрений и химических средств защиты растений. По всем вариантам опыта дана агротехническая оценка по сохранению плодородия почв и экономическая –по выходу зерна с единицы площади, качества зерна и производственных затрат. Полевые стационарные опыты были заложены начиная с 2000 года в Северо-Казахстанском НИИСХ.

Урожайность зерна пшеницы в среднем за первую ротацию (2000–2003 гг.) 4-х полного севооборота составила: пшеница бессменная 7,1 ц/га, с полной интенсификацией –13,1 ц/га, в севообороте с черным паром – 8,8 ц/га и лучший вариант с донниковым полупаром –11,9 ц/га, уступает варианту с полной интенсификацией на 1,2 ц/га (таблица 1).

Таблица 1

**Урожайность зерна пшеницы по различным предшественникам в зависимости от севооборота (первая ротация)**

Севооборот	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	В среднем за ротацию
1	2	3	4	5	6
1	10,4	8,7	7,6	7,5	8,5
2	15,5	13,6	12,4	11,0	13,1
3	-	12,9	11,8	10,7	8,8
4	-	12,7	11,5	12,5/10,7*	8,7
5–1	9,2	30,4/9,1**	13,7	13,4	11,3
5–2	9,2	30,4/9,1	13,9	13,7	11,5
5–3	9,2	-	14,3	14,0	9,4
6–1	11,6/8,1*	33,8/10,1	14,6	14,2	11,7
6–2	11,6/8,1	33,8/10,1	14,9	14,7	11,9
6–3	11,6/8,1	-	15,2	15,0	9,6

Примечание: \* урожайность ячменя, приведенная к пшенице (0,7).

\*\* урожайность сена донника приведенного к пшенице (0,3).

За вторую ротацию (2004–2007 гг.) 4-х полного севооборота с тем же набором культур и сортов полученная в урожайность пшеницы с 1 га севооборотной площади выглядит следующим образом: пшеница бессменная – 8,4 ц/га, с полной интенсификацией –12,9 ц/га, в севообороте с черным паром –8,8 ц/га и вариант с донниковым полупаром –12,1 ц/га, что меньше варианта с полной обеспеченностью элементов питания и защиты растений на 0,8 ц/га (таблица 2).

Таблица 2

**Урожайность зерна пшеницы по различным предшественникам  
в зависимости от севооборота (вторая ротация)**

Севооборот	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	В среднем за ротацию
1	6,6	5,1	12,7	9,2	8,4
2	9,9	10,4	16,8	14,4	12,9
3	-	9,7	15,2	12,7	9,4
4	-	9,5	15,0	15,6/10,9*	8,8
5–1	8,3	20,3/6,1**	15,6	16,2	11,6
5–2	8,3	20,3/6,1	15,9	16,7	11,8
5–3	8,3	-	16,7	17,4	10,6
6–1	10,5/7,3*	22,4/6,7	16,1	17,3	11,8
6–2	10,5/7,3	22,4/6,7	16,6	17,9	12,1
6–3	10,5/7,3	-	17,2	18,3	10,7

Примечание: \* урожайность ячменя, приведенная к пшенице (0,7).

\*\* урожайность сена донника приведенного к пшенице (0,3).

По третьей ротации (2008–2011 гг) 4-х польного севооборота на варианте с донниковым полупаром получена урожайность зерна пшеницы практически одинаковая с вариантом с полной интенсификацией 12,4 и 12,7 ц/га севооборотной площади, что выше бессменной культуры пшеницы на 5,3 и на 3,7 ц/га черного пара (таблица 3).

Таблица 3

**Урожайность зерна пшеницы по различным предшественникам в зависимости  
от севооборота (третья ротация)**

Севооборот	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем за ротацию
1	8,5	7,4	7,0	5,6	7,1
2	13,8	12,9	13,	10,7	12,7
3	-	12,4	12,9	9,4	8,7
4	-	12,1	12,7	9,1	8,5
5–1	10,5	34,2/10,3	13,4	11,0	11,3
5–2	10,5	32,2/10,3	13,7	11,5	11,5
5–3	10,5	-	14,6	12,2	9,3
6–1	14,2/9,9	36,6/11,0	14,1	12,0	11,8
6–2	14,2/9,9	36,6/11,0	15,3	13,2	12,4
6–3	14,2/9,9	-	15,7	13,3	9,7

Примечание: \* урожайность ячменя, приведенная к пшенице (0,7).

\*\* урожайность сена донника приведенного к пшенице (0,3).

Это по выходу зерна с 1 га севооборотной площади, практически поле не пустует. Более значительная эффективность донникового полупара по снижению себестоимости зерна на 30% и более. Кроме того, урожайность зерна на уровне полной интенсификации производства, достигается без применения химических средств питания и защиты растений, то есть получается экологически чистая продукция.

Еще одно позитивное преимущество данной технологии, содержание гумуса с каждой последующей ротацией повышается на 8–10%.

Таким образом, для получения экологически чистой продукции, сохранения и повышения плодородия почвы, рекомендуется вводить 4-х польный севооборот: пшеница+донник, донник, пшеница, или ячмень+донник, пшеница, пшеница –гарантирующий выход зерна с 1 га севооборотной площади наравне с полной интенсификацией. В донниковом полупаре не применяются химические средства питания и защиты растений.

К четвертой ротации по изучаемым севооборотам (2012–2016 гг.) прослеживается тенденция не только выравнивания урожайности зерна пшеницы с лучшим вариантом интенсификации, но и значительно на 30% и более снижения себестоимости зерна и повышения содержания гумуса в почве на 8–10% (таблица 4).

Таблица 4

**Содержание гумуса в зависимости от введения в севообороты донника**

Севооборот, ротация	Содержание гумуса,%
1. Исходный фон (стандарт)	6,47
2. 1-ая ротация (2000–2003 гг)	6,51
3. 2-ая ротация (2004–2007 гг)	6,68
4. 3-я ротация (2008–2011 гг)	6,71
5. 4-ая ротация (2012–2016 гг)	6,98

## Список литературы

1. Сагалбеков У.М. Донник – универсальная культура. Алматы: Бастау, 1995–131 с.
2. Сагалбеков У.М., Сагалбеков Е.У., Сейтмагамбетова Г.Т. Производственные проекты по культуре донника. Астана, 2014 – 62 с.
3. Сагалбеков У.М., Сагалбеков Е.У., Оналлов С.Ж. Технология возделывания донника на корм и семена в условиях сопочно-равнинной зоны Акмолинской области. Рекомендации. Кокшетау, 2001 – 56 с.
4. Сагалбеков У.М., Аленов Ж.Н., Сыздыков Е.Т. Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур по донниковому полупару в условиях степной зоны Северного Казахстана. Мат.межд.научно-практ.конференции «Актуальные проблемы научного обеспечения сельского хозяйства РК», посвященный 60-летию д.с-х.наук, профессора Сагалбекова У.М., Кокшетау, 2012 – с. 36–40

УДК 633.366.581.141

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УБОРКИ СЕМЕННИКОВ ДОННИКА НА СБОР, ВЫХОД КОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН И СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ

<sup>1</sup>Сагалбеков У.М., <sup>1</sup>Кусаинова М.Е., <sup>2</sup>Сураганов М.Н.

<sup>1</sup>ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство»,  
с. Чаглинка, Республика Казахстан  
filial.zerna@mail.ru

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан  
mikani\_90@mail.ru

**Аннотация.** Проведены полевые опыты по изучению влияния способа уборки на урожайность и качество семян донника в 2015–2017 гг. Установлено, что семенники донника необходимо убирать отдельным или стационарным способом, которые повышают сбор семян на 59% и повышают выход кондиционных семян до 86%. При этом отдельные приемы и способы повышения урожайности не дают должного эффекта без их комплексного применения. Преимущества отдельного и стационарного способов уборки объясняется значительным снижением потерь семян при уборке. При прямом комбайнировании потери семян составляли 29%, а при отдельном – 11% и стационарном – только 4%.

**Ключевые слова:** донник; способ уборки; урожайность; семена.

Донник является перспективной кормовой, фитомелиоративной, сидеральной, парозанимающей и почвоулучшающей культурой, но медленно внедряется в севообороты. Расширение его посевных площадей и повышение урожайности сдерживается из-за отсутствия высокопродуктивных интенсивных сортов и технологии их возделывания, приспособленных к различным почвенно-климатическим условиям и специфическим целям хозяйственного использования. Большинство существующих сортов по кормовой продуктивности, качеству и морфологическим особенностям незначительно превосходят дикорастущие формы, является их улучшенными популяциями, созданными простым массовым отбором. Поэтому они, как правило, не выходят за пределы природных моделей, и им присущи многие недостатки: грубостебельность, слабая кустистость и облиственность, поражаемость болезнями и вредителями, слабое отрастание, неравномерность и растянутость созревания, значительное содержание кумарина. В связи с этим задача создания новых высокоурожайных по зеленой массе и семенам сортов с наименьшим содержанием кумарина, с высокой кустистостью, ветвистостью, облиственностью, хорошим отрастанием после укосов, устойчивостью к болезням и вредителям, зимостойкостью, засухоустойчивостью, солеустойчивостью и разработка инновационной технологии, учитывающей эти отрицательные биологические особенности культуры, является актуальной проблемой [1, с. 3].

По данным П.А. Стецура [2, с. 52], одной из существенных особенностей донника является слабая связь бобов с соцветиями, поэтому при полной спелости они легко осыпаются даже при ударе кистей друг о друга. В связи с этим уборка донника на семена прямым комбайнированием недопустима, так как этот способ ведет к большому недобору семян.

Н.С. Саламатин [3, с. 35] отмечал, что убрать без потерь семенные участки – одна из важных задач семеноводства. Донник очень легко осыпается, причем осыпаются лучшие семена, поэтому опоздание с уборкой ведет к сильному засорению последующей культуры.

На современном этапе двухфазная уборка донника является лучшей. При этом в районах с продолжительным теплым летом косить донник на свал нужно начинать с того периода, когда побуреет 1/3 часть бобов. Более ранние сроки скашивания ведут к понижению урожая за счет повышения процента недоразвившихся, маловесных и шуплых семян. При поздних сроках скашивания, когда побуреет больше 40% бобов, недобор урожая идет за счет осыпания семян [2, с. 52].

Хотя авторы ранее изданных работ рекомендуют убирать донник на семена в фазе полной зрелости – при побурении всех бобов или 75% их, практика показала, что в этом случае бывают огромные потери семян (от удара мотвила комбайна, от ветра, при обмолоте валков и т.п.) [5, с. 84].

Н.С. Саламатин [3, с. 35] подчеркивал, что к уборке семенников надо приступать, как только побуреют семена нижней части растения. Недозревшие семена в таких случаях доходят в валках или снопах. Согласно сведениям Н.В. Артюкова [4, с. 99], поступающие на ток семена очищают от мертвого сора и просушивают. Чаще всего их сушат в складах, рассыпая тонким слоем и непрерывно помешивая. Для уборки семенников необходимо использовать хорошую погоду.

В своих работах И.М. Карашук, И.И. Ошаров отметили, что лучший способ уборки – раздельный. При раздельной уборке донника на семена в фазе полного окончания цветения и наличия 30–40% побуревших бобов на большинстве кистей можно получать хорошие семена при минимальных потерях. Зеленые бобы дозревают в валках [5, с. 84].

Цель исследования: изучить влияние способа уборки на урожайность и качество семян донника.

#### Методика работы.

Полевые опыты проведены в 2015–2017 гг. в ТОО «Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Акмолинская область, Зерендинский район.

#### Схема опыта

1. Двухфазная (свал+побор) – контроль
2. Прямое комбайнирование.
3. Десикация (Ураган Форте, 2 л/га)
4. Стационарный

Наблюдения, учеты и анализы проведены по общепринятым методикам работы с многолетними травами и методике ГСИ.

1. Перед посевом и перед уборкой по вариантам опыта будут отобраны почвенные образцы по горизонтам через 10 см на глубину 100 см., для определения содержания продуктивной влаги в почве по методике Н.И.Бакаева.

2. Учет густоты стояния растений после всходов и перед уборкой и расчет полевой всхожести семян, сохранности растений будет проведена на закрепленных площадках размеров 55+46 (см) в двух несмежных повторениях по вариантам опыта.

3. Определение засоренности посевов будет проведена количественно-весовым методом с пробных площадок (1 м<sup>2</sup>) с помощью рамок. Определяют количество и вес сорной растительности в фазу ветвления и перед уборкой.

#### Результаты исследований

По результатам исследований в среднем за два цикла закладки опытов (2015–2016 гг. и 2016–2017 гг.) получены следующие экспериментальные данные: урожайность семян в значительной степени зависит от способа уборки (таблица 1).

Таблица 1

**Урожайность семян донника в зависимости от способа уборки  
(посев 2015 г., учет в среднем за 2016–2017 гг.)**

Способ уборки	Урожайность семян, ц/га	Выход кондиционных семян, %	Потери при уборке, %
Прямое комбайнирование	2,2	30	29
Прямой + Ураган Форте, (2л/га)	2,5	41	17
Раздельный	2,9	65	11
Стационарный	3,5	86	4
НСР <sub>05</sub>			0,07

Исходя из данных таблицы мы видим, что наибольшая урожайность семян получена при стационарном и раздельном способах уборки.

Так, если урожайность семян донника при прямом комбайнировании составляла 2,2 ц/га, то применение Урагана Форте для десикации повысило урожайность семян на 0,3 ц/га, при раздельном способе урожайность увеличилась на 0,7 ц/га, при стационарном на 1,3 ц/га.

Преимущества раздельного и стационарного способов уборки объясняется значительным снижением потерь семян при уборке. При прямом комбайнировании потери семян составляли 29%, а при раздельном – 11% и стационарном – только 4%.

Кроме того, выход кондиционных семян при раздельном и стационарном способе уборки составляет 65–86%, тогда как при прямом – не более 30%.

Выводы. Таким образом, семенники донника необходимо убирать раздельным или стационарным способом, которые повышают сбор семян на 59%, снижают потери на 4% и повышают выход кондиционных семян до 86%.

Отдельные приемы и способы повышения урожайности не дают должного эффекта без их комплексного применения.

#### Список литературы

1. Сагалбеков У.М., Ордабаев С.Т., Сагалбеков Е.У., Кусаинова М.Е., Уалиева Г.Т., Сураганов М.Н. Технология возделывания донника для полной реализации потенциальной биологической возможности культуры



- в условиях Северного Казахстана (Рекомендации). – Чаглинка, 2017. – 30 с. ISBN 978-601–7145–06–4
2. Стецура П.А. Донник. – Алма-Ата. Кайнар. 1982. – С. 33.
  3. Саламатин Н.С. Донник. – Уфа, 1958. – 39с.
  4. Артюков Н.В. Донник. – М.: Колос, 1973. – 104 с.
  5. Карашук И.М., Ошаров И.И. Донник в Западной Сибири. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1981. – 96 с.

УДК 636.085.1/2(086.2/3)636.1

## **ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ ОТАВЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И СЕЯНЫХ ТРАВСТОЕВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**

**Слободчикова М.Н., Иванов Р.В.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: conevod@mail.ru*

Изучением роли ненасыщенных жирных кислот липидов трав и их влиянием на организм сельскохозяйственных животных занимались многие зарубежные исследователи. Из работ Elgersma, Anjo (2015) известно, что пасущиеся животные имеют рационы, богатые полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), в частности линоленовой кислотой, нежели животные стойлового содержания [1]. Уровни линоленовой кислоты варьируются в зависимости от экологических факторов, таких как стадия зрелости, генетические различия, сезон и интенсивность света [2]. Период отрастания действительно влияет на общую концентрацию жирных кислот, так значительно ниже концентрация С18:3 и С16:1 были обнаружены после длительного периода роста растений. Исследователем Fraser M.D. (2004) изучено влияние фуражных бобовых растений на качество мяса ягненка. Выпас ягнят на травостое из бобовых значительно увеличил долю линолевой и линоленовой кислот в мышечной ткани [3]. В работе Dewhurst R.J (2006) рассмотрен жирнокислотный состав корма и выявлены возможности для повышения содержания моно- и полиненасыщенных жирных кислот в молоке коров [4].

На территории Якутии разнообразные пастбищные угодья с замороженным естественным холодом травянистыми растениями вполне удовлетворяют и обеспечивают кормовую базу многих мелких и крупных млекопитающих, самостоятельно добывающих себе корм в течение всего года. В летне-осенний период отава, отросшая на сенокосах и пастбищах из естественных трав является ценным нажировочным кормом для травоядных животных, включая якутскую лошадь. При благоприятных условиях осени отава, подвергаясь холодному закаливанию, сохраняется до начала зимы в зеленом виде и таком состоянии уходит под снег. Это связано с тем, что холодная адаптация осенне-вегетирующих растений к низкотемпературному стрессу приводит к накоплению в них самых энергоемких и антиоксидантных соединений, таких как углеводы, белки, липиды, аскорбиновая кислота, лютеиновый комплекс и др. [5].

Нами предполагается, что в регуляции биоэнергетики северных травоядных животных, включая якутскую лошадь, ключевое значение имеет биохимическая ценность их кормовой базы, которую создают, осенне-вегетирующие и зимне-зеленые растения, уходящие под снег в зеленом состоянии (зеленый криокорм), и накапливающие к тому времени максимальное количество энергоемких и биологически активных веществ [6].

Среди таких веществ, весьма важную роль в приспособлении организмов к низким температурам, по-видимому, играют липиды. Результаты исследований Петрова К.А. и др. показали, что в процессе адаптации к гипотермии травянистых растений в естественных условиях осенних пониженных температур криолитозоны Якутии содержание всех классов полярных липидов, входящих в состав клеток, значительно увеличивается [7]. Так формируются ценные по биохимическому составу корма, подвергающиеся консервации естественным холодом, способствующие перезимовке северных видов животных включая пород табунных лошадей Якутии.

В осенне-зимнем питании якутской лошади основное место занимают осенне-вегетирующие, зимне-зеленые злаково-осоковые, хвощовые растения, ранее нами изученные посевы овса и ржи озимой в качестве зимне-зеленого криокорма [8-9].

Целью настоящей работы стало изучение жирнокислотного состава отавы естественных и сеяных трав лошадей якутской породы при тебеневке.

*Методика.* Определение состава жирных кислот липидов кормовых трав проведено в лаборатории ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Выделение липидов из образцов осуществлено экстракцией хлороформ/метанолом по методу Фолча. Чистоту выделенных липидов проверено методом тонкослойной хроматографии. Определение состава жирных кислот проведено на газовом хроматографе HP 6890 фирмы “Hewlett Packard” производства США [10–11].

*Результаты.* Помимо энергетической ценности, жиры кормовых трав богаты ненасыщенными жирными кислотами, являющимися незаменимыми (линолевая, линоленовая) для нормальных процессов обмена веществ, роста и развития животных.

**Жирнокислотный состав овса посевного, озимой ржи и отавы естественного травостоя, %**

	Насыщенные жирные к-ты			Мононенасыщенные жирные кислоты		Полиненасыщенные жирные кислоты			Суммы кислот: НЖК МНЖК ПНЖК
	Миристиновая	Пальмитиновая	Стеариновая	Олеиновая	Эруковая	Лино-левая	γ-линоленовая	α-линоленовая	
Овес посевной	2,23±1,10	6,41±0,13	1,43±0,12	6,09±0,37	6,69±0,41	18,84±0,32*	3,68±0,43	0,82±0,19	28,42±0,40 15,88±0,18 40,71±0,11**
Озимая рожь	0,67±0,04	8,60±0,16	2,43±0,10	26,09±2,61	5,28±0,10	23,42±0,63	0,86±0,32	2,75±0,03	26,93±0,13 36,79±0,09 38,76±1,06
Отава естественного травостоя	0,3±0,01	14,0±0,07	11,7±0,03	11,8±0,04	-	11,2±0,17*	2,75±0,03	0,44±0,03	32,5±0,17 15,5±0,17 15,65±0,18**

Примечание: \* - P>0,999; \*\* - P>0,99; \*\*\* - P>0,95

Из таблицы видно, что в составе липидов изученных естественных и сеяных травостоев доминируют ненасыщенные жирные кислоты, суммарное содержание которых составило 56,59% у овса посевного, 75,55% у озимой ржи, у отавы естественного травостоя почти в два раза меньше (31,15%), чем у посевных трав. Наибольшее суммарное содержание мононенасыщенных жирных кислот наблюдается у озимой ржи – 36,79%, что в два раза больше чем у других исследованных трав. Ее содержание у овса посевного и отавы естественного травостоя было близким и статистически не отличались.

Большая доля от общего содержания жирных кислот приходилась на ненасыщенные кислоты ряда C18:1n9c (олеиновой) и C18:2 w6 (линолевой). Их содержание составило соответственно: у овса посевного 6,09 и 18,84%; у озимой ржи 26,09 и 23,42%. Данные показатели у отавы естественного травостоя уступают показателям озимой ржи в 2,2 и 2 раза соответственно, а овсу посевному по олеиновой кислоте в 2 раза превосходят, по линолевой – 1,7 раза уступают.

У изученных видов сеяных трав идентифицированы наибольшие суммы полиненасыщенных жирных кислот. Так у овса посевного сумма полиненасыщенных жирных кислот составляет 40,71%, а у ржи озимой – 38,76%, что в 2,6 и 2,5 раза превышают показатели суммы жирных кислот естественного травостоя.

Содержание линолевой (C18:2 w6) жирной кислоты, играющей важную роль в метаболических процессах, в липидах озимой ржи содержится 23,42%, что в 2 раза больше чем в отаве естественного травостоя и в 1,2 раза больше чем в овсе посевном.

Малое содержание γ- и α- линоленовых кислот у исследованных растений можно объяснить спецификой метаболизма жирных кислот, выражающийся в сниженной способности к образованию данных кислот.

У исследованных видов трав содержание других полиненасыщенных жирных кислот ряда ω-6 и ω-3 обнаруживались в следовых количествах от 0,26% до 1,25%, и статистически не отличались. По содержанию основных полиненасыщенных жирных кислот отава естественного травостоя уступает сеяным травостоям. Как мы выше отмечали, накопление большего количества ПНЖК в сеяных травах может происходить для защиты растений от влияния низкой температуры.

Так, многие авторы свидетельствуют о влиянии полиеновых жирных кислот к устойчивости к холоду. В работе Шимшилашвили и др. [12] было показано, что гены DesA и DesC участвуют в защите организма от влияния низкой температуры. Экспрессия в растениях-трансформантах картофеля и нативных (DesA и DesC), и гибридных (DesA-LicBM2 и DesC-LicBM2) генов A12-десатуразы стимулирует биосинтез мембранных липидов и повышает уровень ненасыщенных жирных кислот, что может приводить к повышению холодостойкости.

Повышение содержания ненасыщенных жирных кислот в липидах мембраны клеток растений приводит к увеличению устойчивости к холоду. Однако повышение уровня ненасыщенности жирных кислот мембранных липидов не является единственным механизмом ответа на холод [13].

**Выводы.** Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что присутствие в зимне-зеленой массе сеяных травостоев большего по сравнению с естественным травостоем (в 2 раза) содержание ПНЖК может способствовать длительному сохранению количества и качества основных питательных элементов. Далее нами планируется изучить связь обмена энергии и других субстратов корма в организме лошадей в зимнее время с присутствием ПНЖК в кормах.

Можно предположить о положительном влиянии полиненасыщенных жирных кислот кормов на поступление обменной энергии и питательных элементов в организм лошадей якутской породы при их тебеневке в зимнее время.

**Список литературы**

1. Elgersma Anjo. Grazing increases the unsaturated fatty acid concentration of milk from grass-fed cows: A review of the contributing factors, challenges and future perspectives // European journal of lipid science and technology. – 2015. – Т. 117(9). – P. 1345–1369. DOI: 10.1002/ejlt.201400469
2. Dewhurst, R.J. and King, P.J.I. Effects of extended wilting, shading and chemical additives on the fatty acids in laboratory grass silages // Grass and Forage Science. – 1998. – № 53 (3). – P. 219-224.

3. Fraser M.D., Speijers M.H.M., Theobald V.J., Fychan R., Jones R. Production performance and meat quality of grazing lambs finished on red clover, lucerne or perennial ryegrass swards // Grass and forage science. – 2004. – Т. 59(4). – P. 345–356 DOI: 10.1111/j.1365-2494.2004.00436.
4. Dewhurst R.J., Shingfield K.J., Leec M.R.F., Scollanc N.D. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems // Animal Feed Science and Technology. – 2006. – № 131. – P. 168–206. doi:10.1016/j.anifeeds.2006.04.016.
5. Петров К. А., Перк А.А., Чепалов В.А., Охлопкова Ж.М. Особенности жирнокислотного состава некоторых растений Якутии в период формирования криорезистентности // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2011. – № 2. – С. 26–29.
6. Иванов Р.В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы. Опыты на молодняке. Том 1. – Новосибирск, 2004. – 199 с.
7. Петров К.А. Криорезистентность растений: эколого-физиологические и биохимические аспекты / К.А. Петров; отв. ред. В.К. Войников; Ин-т биол. проблем криолитозоны СО РАН. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016. – 276 с.
8. Петров К.А., Перк А.А., Чепалов В.А., Софронова В.Е., Ильин А.Н., Иванов Р.В. Эколого-физиологические и биохимические основы формирования зеленого криокорма в Якутии // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 6. – С. 1129–1138.
9. Ильин А.Н. Зоотехническая оценка эффективности использования сеяных кормовых угодий в табунном коневодстве Якутии. Автореф. канд. дис. Якутск, 2011.
10. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна – М., 1998. – С.84–93.
11. Лисицын А.Б., Иванкин А.Н., Неклюдов А.Д. Методы практической биотехнологии. Анализ компонентов и микропримесей в мясных и других пищевых продуктах: монография. – М. – 2002.
12. Шимшилашвили Х.Р., Пчелкин В.П., Цыдендамбаев В.Д., Носов А.М., Лось Д.А., Голденкова-Павлова И.В. Сравнительное изучение экспрессии нативного гибридного гена ацил-липидной А9-десатуразы // Генетика. – 2007. – № 43(2). – С. 176–182.
13. Prasad R., Beard W.A., Wilson S.H. Journal Biol. Chem. // 1994. – № 269. – P. 18096–18101.

УДК 631.527 : 633.11 «324» (571.13)

## КОРРЕЛЯЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Трипутин В.М., Ковтуненко А.Н., Кашуба Ю.Н.**

*ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

e-mail: vtriputin@mail.ru

Корреляционный анализ даёт возможность выявления и объективной оценки взаимосвязей между количественными признаками, что позволяет находить новые закономерности и делать прогнозы эффективности отбора [1].

В настоящей работе рассмотрены корреляционные связи признаков у образцов озимой пшеницы из конкурсного сортоиспытания. Исследования проведены в Омском аграрном научном центре в 2015–2017 гг. При расчёте коэффициентов корреляции ( $r$ ) использовали данные индивидуального анализа растений. Оценка корреляций проведена по классификации Доспехова Б.А. [2].

По нашим данным продуктивность растения у озимой пшеницы сильнее всего связана с продуктивной кустистостью, чем с массой зерна колоса (табл. 1). Корреляция продуктивности растения с продуктивной кустистостью была сильной (0,809 – 0,843), а с массой зерна колоса – средней (0,488 – 0,634).

Таблица 1

### Корреляции продуктивности растения с количественными признаками

Признак	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Продуктивная кустистость	0,843	0,815	0,809
Масса зерна колоса	0,634	0,579	0,488
Озернённость колоса	0,599	0,458	0,407
Количество колосков в колосе	0,517	0,383	0,331
Длина колоса	0,511	0,330	0,346
Число зёрен в колоске	0,435	0,325	0,283
Масса 1000 зёрен	0,338	0,418	0,239
Высота растения	0,349	0,333	0,057
Критическое значение $r$ на 5%-ном уровне значимости	0,075	0,083	0,062

Наиболее тесные корреляционные связи продуктивности растения с продуктивной кустистостью отмечены у озимой пшеницы и в ранее проведённых исследованиях [3, 4]. Большая значимость продуктивной кустистости возможно связана с её ролью в реализации потенций онтогенеза озимой пшеницы, поскольку для резко континентальных условий произрастания кушение является экологически неотъемлемым свойством приспособления сортов озимой пшеницы [5].

Средний уровень корреляции отмечен в связях продуктивности растения с показателями колоса: озернёность ( $r = 0,407-0,599$ ), количество колосков ( $r = 0,331-0,517$ ) и его длина ( $r = 0,330 - 0,511$ ). Менее стабильными оказались корреляционные связи продуктивности растения с числом зёрен в колоске и массой 1000 зёрен: от средних в 2015–2016 гг. ( $0,325-0,435$  и  $0,338-0,418$ ) до слабых в 2017 г. ( $0,283$  и  $0,239$ ). Зависимость продуктивности растения с его высотой была также среднего уровня в 2015–2016 гг. ( $0,333-0,349$ ), а в 2017 г. она получилась недостоверной ( $0,057$ ).

Для продуктивности колоса установлена самая тесная связь с его озернёностью:  $0,805 - 0,901$  (табл. 2). Такой же характер корреляций этих признаков проявился и в других опытах с озимой пшеницей [3, 6, 7].

Таблица 2

**Корреляции продуктивности колоса с количественными признаками**

Признак	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Озернёность колоса	0,901	0,805	0,857
Число зёрен в колоске	0,770	0,691	0,707
Количество колосков в колосе	0,661	0,535	0,536
Масса 1000 зёрен	0,624	0,691	0,476
Длина колоса	0,551	0,444	0,426
Высота растения	0,381	0,480	- 0,013
Критическое значение $r$ на 5%-ном уровне значимости	0,075	0,083	0,062

Среди остальных признаков выделяются связи продуктивности колоса с числом зёрен в колоске ( $0,691-0,770$ ), которые наряду с предыдущими корреляциями оцениваются как сильные. Корреляции среднего уровня отмечены в связях продуктивности колоса с количеством колосков в колосе ( $0,535-0,661$ ), массой 1000 зёрен ( $0,476 - 0,691$ ) и длиной колоса ( $0,426-0,551$ ).

Коэффициенты корреляции продуктивности колоса с высотой растения в 2015–2016 гг. характеризовались средними величинами ( $0,381-0,480$ ), а в 2017 г. связь этих признаков была недостоверной ( $- 0,013$ ).

Озернёность колоса имела самые тесные связи с числом зёрен в колоске (табл. 3). Корреляции между этими признаками были сильными ( $0,820-0,833$ ). С количеством колосков в колосе озернёность колоса показывала корреляционную связь от среднего до сильного уровня ( $0,624-0,759$ ). Стабильно средней оказалась корреляция озернёности колоса с его длиной ( $0,449-0,614$ ). Корреляционная связь озернёности колоса с высотой растения была от слабой до средней:  $0,063-0,338$ . Озернёность колоса среди всех количественных признаков имела менее тесную связь с массой 1000 зёрен. В 2015–2016 гг. корреляция этих признаков оказалась слабой ( $0,157-0,254$ ), а в 2017 г. зависимости между данными признаками не обнаружено ( $- 0,024$ ).

Таблица 3

**Корреляции озернёности колоса с количественными признаками**

Признак	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Число зёрен в колоске	0,833	0,833	0,820
Количество колосков в колосе	0,759	0,692	0,624
Длина колоса	0,614	0,554	0,449
Высота растения	0,338	0,310	0,063
Масса 1000 зёрен	0,254	0,157	- 0,024
Критическое значение $r$ на 5%-ном уровне значимости	0,075	0,083	0,062

Таким образом, в результате проведённого корреляционного анализа количественных признаков установлена ведущая роль продуктивной кустистости в формировании продуктивности растений озимой пшеницы в условиях Омской области. Корреляции в этой пары признаков выше, чем в связях продуктивности растения с массой зерна колоса.

Продуктивность колоса характеризовалась сильной зависимостью с озернёностью колоса. В свою очередь сама озернёность колоса имела более тесные связи с числом зёрен в колоске.

Данные корреляционного анализа по озимой пшенице аналогичны с подобными расчётами и по озимой тритикале в регионе [8]. Для озимых культур роль продуктивной кустистости в определении продуктивности растения наиболее значима, в отличие от яровых культур, где чаще из-за слабого кушения возрастает значение озернёности колоса [9].

**Список литературы**

1. Коваль С.Ф., Коваль В.С., Чернаков В.М., Цильке Р.А., Богданова Е.Д. Что такое модель сорта. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2008. – 280 с.

2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. **Борадулин В.Р.** Наследование хозяйственно полезных признаков гибридами озимой пшеницы и создание нового селекционного материала в условиях лесостепи Западной Сибири: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1997. – 17 с.
4. **Буряков В.А.** Корреляционные связи хозяйственно-ценных признаков у озимой пшеницы в условиях Северного Казахстана // Аграрная наука – с.- х. производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сб. науч. докл. XVIII междуна. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 16–17 сентября 2015 г.), Ч. 1. – Новосибирск, 2015. – С. 65 – 67.
5. **Краснова Л.И., Ковешников Е.Д.** Реализация зерновой продуктивности озимой пшеницы в условиях Южного Урала // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 1. – С. 11 – 13.
6. **Саакаян Г.А.** Корреляции между продуктивностью колоса и определяющими её элементами у озимой мягкой пшеницы // Биологич. журнал Армении. – 1987. – № 40. – С. 427 – 428.
7. **Кашуба Ю. Н.** Селекционная оценка сортообразцов мировой коллекции ВИР в условиях южной лесостепи Омской области: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Омск, 2007. – 15 с.
8. **Трипутин В.М.** Корреляция количественных признаков озимой тритикале в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири: Сборн. науч. тр., посвященный 80-летию со дня образования Тарской с.-х. опытной станции. ФГБНУ «СибНИИСХ». – Омск: ЛИТЕРА, 2017. – С. 83–87.
9. **Трипутин В.М.** Корреляция продуктивности растения с элементами структуры урожая яровых тритикале // Биология, селекция и семеноводство полевых культур: Сб. науч. тр./ ОмСХИ. – Омск, 1991. – С. 35–38.

УДК: 632.9.633/635(571.56)

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

**Федоров А.Я.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия, Республика Саха  
e-mail: yniicx@mail.ru*

Длительное использование многих сельскохозяйственных существенно теряют исходное естественное плодородие: структурное состояние и запасы гумуса в пределах корнеобитаемого слоя. В этих условиях крайне актуальной проблемой стало комплексное изучение действия органических и минеральных удобрений на агрохимические свойства, плодородие почвы, способствующее на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. В настоящее время земли сельскохозяйственного значения несут значительные антропогенные нагрузки, что ведет к повсеместной деградации почв. Информация длительных опытов по агроэкологическому мониторингу позволяет оценить динамику изменения свойств почв, проследить направленность качественных изменений её показателей, сформировать различные базы данных, количественно оценить участие различных факторов в формировании свойств почвы. В статье приведены результаты исследований за 2012 – 2014 гг. в условиях мерзлотной почвы Центральной Якутии по комплексному изучению действия органических и минеральных удобрений на агрохимические свойства, плодородие почвы и влияние различных систем удобрений на урожайность, и качество клубней картофеля.

Центральная Якутия находится на территории Республики Саха(Якутия) и расположена между 60 и 64<sup>0</sup> градусов северной широты и 118 и 135<sup>0</sup> восточной долготы. Эта территория охватывает среднее течение р.Лены, среднее и нижнее течение р.Вилюя и Алдана [8]. По Якутии проходит северная граница растениеводства на открытом грунте. Агроклиматические условия для ведения полевого земледелия являются экстремальными. Одним из особенностей земледельческой зоны Якутии остается сплошное распространение толщи многолетнемерзлых пород. Это толща является водонепроницаемым экраном, ограничивающим вертикальную миграцию воды, растворенных взвешенных в ней веществ, нижней границей сезонного оттаивания.[4] Мерзлотные почвы земледельческой зоны летом прогреваются слабо. На глубине 10 см активная температура +10<sup>0</sup>С достигается только в июле.[5] Пахотные поля по Центральной Якутии расположены в большей степени на мерзлотно – таёжных палевых и слабо осолоделых почвах. Эти почвы обладают очень слабой биологической активностью, особенно в начале вегетационного периода процесс идет крайне медленно. Поэтому сельскохозяйственные культуры на таких почвах положительно отзываются на внесение органических и минеральных удобрений.

Из агрохимических свойств почвы наиболее существенными считаются: запасы органического вещества, реакция почвенной среды, запасы доступного азота, фосфора и обменного калия. От содержания и состава органического вещества почвы в прямой зависимости находятся практически все свойства почвы. На основе длительных наблюдений за состоянием почвенного покрова, выполненных в различных почвенно-климатических

ких зонах страны, установлено, что в процессе сельскохозяйственного использования их важнейшие агрохимические показатели претерпевают существенные изменения. Снижается содержание гумуса и изменяется его качество, уменьшаются запасы валовых форм питательных веществ, трансформируется реакция почвенного раствора и биологическая активность почв [7].

Аналогичная картина характерна и для почв Якутии. В сельскохозяйственной зоне республики 77% пахотных почв под картофелем имеют низкое содержание гумуса. Получение устойчивых урожаев возможно только при учёте основного свойства почвы – плодородия, которое зависит от содержания количества гумуса, азота, фосфора, калия.

Одним из факторов сохранения плодородия мерзлотных почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур является регулирование плодородия почв на основе рационального использования минеральных, органических удобрений [1]. Сельскохозяйственная практика показала чрезвычайную отзывчивость картофеля на внесение минеральных удобрений в сочетании с органическими, оптимальность сочетания и доз которых в условиях Якутии еще недостаточно изучены. По результатам ранее проведенных исследований Якутского НИИСХ установлено комплексное положительное воздействие на все факторы почвенного плодородия – органических удобрений. Однако, содержание минеральных веществ в органических удобрениях не сбалансировано. Одностороннее внесение минеральных удобрений приводит к снижению плодородия и нарушению экологии мерзлотных почв [6].

Для решения данной задачи в 2012 году на экспериментальном участке ЯНИИСХ начались фундаментальные длительные исследования по изучению комплексного влияния органических и минеральных удобрений на агрохимические свойства почвы при выращивании картофеля.

В 2012 г изучалось действие органического удобрения (перепревший навоз КРС), в последующие 2013–2014 гг. 1-й и 2-й год последствия на свойства почвы, на урожайность и качественные показатели клубней картофеля. Схема опыта: Общая площадь делянки 67,2 м<sup>2</sup>, учётная 25 м<sup>2</sup>, схема посадки 70х35 см. Включала следующие варианты: 1) Контроль – без удобрения; 2) Навоз 20 т/га; 3) Навоз 20 т/га + биопрепараты «Флавобактер» и «Агрофил»; 4) Навоз 40 т/га; 5) Навоз 40 т/га + биопрепараты «Флавобактер» и «Агрофил»; 6) Навоз 60 т/га; 7) Навоз 60 т/га + биопрепараты «Флавобактер» и «Агрофил»; 8) (NPK)<sub>46</sub> + Навоз 20 т/га; 9) Биопрепараты «Флавобактер» и «Агрофил»; 10) (NPK)<sub>46</sub> + Навоз 20 т/га + биопрепараты «Флавобактер» и «Агрофил»; 11) (NPK)<sub>46</sub>.

Агрохимический состав перепревшего навоза следующий: рН сол. – 5,9; гумус от 5,2%; азот общ. – 1,3%; фосфор – 900 мг/кг; калий – 686 мг/кг. NPK и биопрепарат вносятся ежегодно. Органические удобрения вносятся одновременно с учетом их последствия. Опыт закладывали по предшественнику овёс на зелёную массу. Основные элементы технологии возделывания культуры общепринятые для региона. Агрохимический состав удобрений анализировали по общепринятым методикам в лаборатории биохимии и массового анализа на инфракрасном анализаторе NIRSCANNER model 4250. Почвенные образцы стандартными методами: гумус – по Тюрину; общий азот – по Кьельдалю. подвижный фосфор ГОСТ 26209–89, обменный калий ГОСТ 26208–84, рН – потенциметрически ГОСТ 26423–85.

В результате проведенных исследований 2012–2017 гг. выявлено, что почва на опытном участке характеризуется щелочной реакцией среды рН -7,7–7,8 по всем вариантам, а в 2014 г в вариантах с внесением навоза 20 т/га + биопрепараты, навоз 40 т/га и навоз 20 т/га + (NPK)<sub>46</sub> отмечено изменение реакции почвенной среды до слабощелочной рН-7,2- 7,3, в других вариантах существенных изменений не наблюдалось.

Выявлена положительная тенденция увеличения содержания гумуса в вариантах с внесением органических удобрений в дозе 20–40 т/га и совместного внесения навоза в дозе 20 т/га + NPK<sub>46</sub> (до 0,4%). Комплексное использование навоза и минерального удобрения во всех исследуемых вариантах увеличивало содержание азота в почве по сравнению с контролем (0,22%) до 0,40%. За весь период исследований содержание фосфора и калия в почве изменялось в зависимости от используемых удобрений. Установлено, что при внесении навоза 40 т/га + биопрепараты, содержание фосфора увеличилось в среднем от 184,3 мг/кг. Наибольшее содержание калия отмечено при внесении навоза 60 т/га – 287,7 мг/кг. С повышением дозы навоза увеличивалась численность микроорганизмов. При внесении навоза 20 т/га численность микроорганизмов составила 11,1 млн КОЕ/г почвы, при 40 т/га – до 19,8 млн КОЕ/г почвы и наибольшая – 30,7 млн КОЕ/г почвы при дозе навоза 60 т/га.

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы опытного участка в среднем за 2012–2017 гг.

№	Вариант	рН	Гумус, %	Р	К	N <sub>общ</sub> , %
1	Контроль (без удобр.)	7,55	3,0	172,9	281,2	0,22
2	Навоз 20 т/га	7,69	2,8	175,2	286,9	0,34
3	Навоз 20 т/га + биопрепараты	7,45	3,4	183,4	276,7	0,40
4	Навоз 40 т/га	7,59	3,4	176,4	282,8	0,38
5	Навоз 40 т/га + биопрепараты	7,61	3,2	184,3	282,8	0,38
6	Навоз 60 т/га	7,60	3,4	179,8	287,7	0,38
7	Навоз 60 т/га + биопрепараты	7,75	3,4	157,6	282,0	0,37
8	Навоз 20 т/га + (NPK) <sub>46</sub>	7,51	3,4	172,9	281,9	0,36
9	Биопрепараты	7,72	3,1	176,2	282,3	0,37
10	Навоз 20 т/га + (NPK) <sub>46</sub> + биопрепараты	7,59	2,9	166,2	265,5	0,34
11	(NPK) <sub>46</sub>	7,70	3,1	159,9	284,8	0,31

Согласно экспериментальным данным, на естественном фоне, т.е. без удобрений, средняя урожайность картофеля составляла 11,4 т/га. За счёт одних минеральных удобрений (NPK)<sub>46</sub> – получено 14,7 т/га. Применение органической системы удобрений (20–60 т/га) с добавлением биопрепарата обеспечило рост урожайности от 13,5 до 16,5 т/га клубней. Совместное внесение навоза 20 т/га и (NPK)<sub>46</sub> обеспечило среднюю урожайность 15,7 т/га что на 37% превышало контроль. Одностороннее внесение биопрепарата обеспечило урожайность 12,7 т/га. Наибольшая урожайность получена в варианте при увеличении дозы навоза до 60 т/га – 16,5 т/га. Товарность клубней картофеля составляет от 51 до 83%. Увеличение дозы навоза в два раза с добавлением биопрепарата повысило показатель товарности до 60% (табл.2)

**Таким образом, для сохранения плодородия почвы рекомендуется комплексное использование органических и органоминеральных удобрений исходя из агрохимических показателей почвы используемых полей под культуру картофеля.**

Таблица 2

**Средняя урожайность картофеля в зависимости от удобрений за 2012–2017гг.**

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая к контролю		Товарность клубней картофеля, %
		т/га	%	
Контроль (без удобр.)	11,4	-	-	51
Навоз 20 т/га	13,5	2,1	18	55
Навоз 20 т/га + биопрепараты	15,1	3,7	32	62
Навоз 40 т/га	15,8	4,4	38	67
Навоз 40 т/га + биопрепараты	15,5	4,1	35	65
Навоз 60 т/га	16,5	5,1	45	54
Навоз 60 т/га + биопрепараты	15,2	3,8	33	59
(NPK) <sub>46</sub> + Навоз 20 т/га	15,7	4,3	37	83
Биопрепараты	12,7	1,3	11	60
(NPK) <sub>46</sub> + Навоз 20 т/га + биопрепараты	14,5	3,1	27	63
(NPK) <sub>46</sub>	14,7	3,3	28	67

**Список литературы**

1. Афанасьев, Р. А., Мерзлая, Г. Е. Методические рекомендации по изучению эффективности нетрадиционных органических удобрений и органоминеральных удобрений. Под ред. Н.З.Б. Милащенко. – М.: РАСХН, 1999. – 40с.
2. Батыев Х.А., Иванов И.А. Методическое руководство по расчету доз удобрений на планируемый урожай. Якутск. 1978. – 10 с.
3. Васильев В. А. Справочник по органическим удобрениям. – Москва. Росагропромиздат, 1988. – 255 с.
4. Иванов И.А., Винокурова В.С., Игнатъева В.В. Особенности использования удобрений в Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. 130 с.
5. Саввинов Д.Д. Гидротермический режим почв в зоне многолетней мерзлоты. – Новосибирск: Наука, 1976 – 256 с.
6. Степанов А.И., Попов Н.Т., Охлопкова П.П. Развитие агрохимии в условиях северного земледелия// Д.Н. Прянишников и развитие агрохимии в Сибири: Материалы научной конференции по агрохимии. –Новосибирск, 2003
7. Минеев В. Г. Состояние и применение минеральных удобрений в мировом и отечественном земледелии [Текст] / В.Г. Минеев, Л.А. Бычкова // Агрохимия. –2003. –№ 8. –С. 5–12
8. Шашко Д.И. Климатические условия земледелия Центральной Якутии. – М.:Изд-во АН СССР, 1961.

УДК 635.21:631.526.32

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ  
В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****Черемисин А.И., Якимова И.А.***ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация  
e-mail: biocentr@bk.ru***Введение**

Необходимым условием успешного ведения сельскохозяйственного производства для различных почвенно-климатических условий России является выбор адаптированных к условиям региона сортов, отличающихся высокой продуктивностью, обладающих устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. Основой любой технологии возделывания картофеля являются различающиеся по комплексу основных хозяйственно – ценных признаков районированные сорта, допущенные к использованию в различ-

ных регионах страны [1]. При современном интенсивном уровне возделывания картофеля сорта должны быть пластичными, отличающимися стабильной урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [2,3].

#### Условия и методика проведения исследований

Опыты проводились на черноземной среднесуглинистой среднегумусовой почве в условиях орошения, реакция среды нейтральная, содержание гумуса 6,0–6,5% (по Тюрину), обеспеченность подвижным фосфором – средняя (100–130 мг/кг), обменным калием – высокая (> 200 мг/кг) по Чирикову. Предшественник – яровая пшеница; основная обработка – зяблевая вспашка; дата посадки – 17–18 мая. Все полевые работы проводились по общепринятой в регионе технологии. Для борьбы с колорадским жуком проводили обработку инсектицидами на поле Актара, 0,06 кг/га. Учет поражения болезнями проводился во время вегетации по ботве и во время уборки на клубнях по общепринятой методике. Для борьбы с сорняками использовались гербициды Агритокс 1,4 л/га, Титус ВРП, 0,03 л/га. Для десикации применялся Реглон, 2 л/га.

#### Результаты исследований

Изучение коллекции сортов картофеля в различных почвенно-климатических зонах позволяет сделать объективную оценку их по уровню устойчивости к распространенным в регионе болезням: альтернариозу, фитофторозу и вирусам [4]. Визуальный поделачный осмотр растений свидетельствует о достаточно высокой устойчивости сортов коллекции 2015–2016 гг. к вирусным болезням, средний балл оценки 6,8. С максимальной оценкой 8–9 баллов выделились сорта: Янка, Манифест, Хозяюшка, Эволюшен (табл.).

Ранние сухие пятнистости вызываемые грибными болезнями довольно распространены в условиях континентального климата Сибири. В условиях раннелетней засухи в июне отмечалось усиление распространения альтернариоза на ботве картофеля. Высокую устойчивость к альтернариозу показали сорта Кортни, Волат. Несколько ниже сорта Жуковский ранний, Метеор, Любава.

Профилактическая обработка опытного участка фунгицидом Ридомил Голд, дозой 2,0 л/га, проведенная в августе, способствовала замедлению проникновения спор в растения. И фитофтороз отмечался только на необработанном участке.

По результатам экологического испытания сортов отечественной и зарубежной селекции, проведенных в лесостепной зоне Западной Сибири установлено, что при выращивании картофеля в условиях орошения с применением необходимого набора средств интенсификации: удобрений, пестицидов, полива, выделились сорта с урожайностью свыше 30 т/га сорта российской селекции – Жуковский ранний, Великан; белорусские сорта – Манифест, Волат, Янка; из сортов дальнего зарубежья – Эволюшен, Ред Скарлет, Музыка.

#### Сравнительная характеристика сортов картофеля в северной лесостепной зоне Омской области

Сорт	Устойчивость к болезням, балл		Содержание крахмала, %	Урожайность т/га
	Альтернариоз	вирусы		
Метеор	6	7	14,7	23,0
Жуковский ранний	6	6–7	10,8	30,5
Великан	7	7	14,0	30,0
Каменский	7	6	12,9	27,6
Кортни	8	9	16,4	22,0
Любава	6	7	15,1	28,3
Накра,	6	7	22,6	24,0
Невский	7	7–8	14,8	25,0
Спиридон	7	5	16,5	19,0
Лилея	7	7	16,4	27,3
Янка	7	6	18,5	27,3
Манифест	7	7	15,3	33,3
Волат	8	8	17,0	26,2
Журавинка	7	7	19,0	27,3
Соточка	7	7	17,6	25,2
Алена	7	7	16,0	24,5
Хозяюшка	7	8	19,5	25,8
Розара	7	7	12,2	29,6
Ред Скарлет	7	6	12,5	32,2
Розалинд	6	8	13,4	30,0
Музыка	7	8	12,8	36,3
Эволюшен	8	7	12,0	37,5
Среднее	6,6	6,8	13,7	27,3
НСР <sub>05</sub>				1,8

Содержание сухих веществ и крахмала в клубнях является одним из главных показателей выборе сортов



для глубокой переработки на различные продукты – крахмал, сухое картофельное пюре, пом-фри, чипсы и т.д. По содержанию крахмала выше 16% выделились сорта сибирской селекции: Накра, Хозяюшка, Соточка. Проведение ранних динамических копок для оценки раннеспелости позволило выделить сорта с ранним накоплением товарного урожая. Наибольшую продуктивность более 600г/куст при учете урожая на 70 сутки после посадки показали сорта Любава, Алена.

#### **Заключение**

По результатам экологического испытания сортов отечественной и зарубежной селекции на опытном орошаемом участке выделились сорта с урожайностью выше 30 т/га: Жуковский ранний, Великан, Манифест, Эволюшен, Розара, Ред Скарлет, Музыка. По содержанию крахмала выше 18% выделились среднеспелые сорта: Накра, Хозяюшка, Янка, Журавинка. Высокую устойчивость к вирусным болезням с максимальной оценкой 8-9 баллов показали сорта: Янка, Манифест, Хозяюшка, Эволюшен.

#### **Список литературы**

1. Анисимов Б.В. Сорта картофеля, возделываемые в России/Б.В.Анисимов. [и др.]. –М.: Агроспас. 2013. – 143с.
2. Добруцкая Е.Г. Экологическая роль сорта в 21 веке./Е.Г.Добруцкая,В.Ф.Пивоваров//Селекция и семеноводство. –№1. С.10–12.
3. Марухленко А.В. Адаптивность сортов картофеля на Юго-западе нечерноземной зоны./А.В.Марухленко,Н.П.Борисова,А.А.Малявко, Л.А.Еренкова// Картофелеводство: материалы научно-практической конференции « Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля»./ФГБНУ ВНИИКХ; под ред.С.В.Жеворы. –М., 2018. –с.100–105.
4. Черемисин А.И. Агробиологическая оценка сортов картофеля в условиях Подтаежной зоны Западной Сибири// Картофелеводство. Сборник научных трудов. Мат.науч.конф./ Россельхозакадемия. Всерос. НИИ картоф.хоз-ва – М., 2012. –с.86–90.

УДК 631.51.01:631.452

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫНОСА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ ПОЧВЕННОГО АЗОТА ПРИ ВСПАШКЕ И ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ**

**Шарков И.Н., Колбин С.А., Прозоров А.С., Самохвалова Л.М.**

*Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства  
СФНЦА РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия  
e-mail: humus3@yandex.ru*

Минимизация обработки почвы является важнейшей составляющей почвозащитного земледелия. Происходящие при уменьшении механического воздействия на почву изменения в интенсивности и направленности процессов превращения органического вещества и азота заслуживают глубокого и всестороннего изучения, поскольку этими изменениями определяется специфика подходов к оптимизации азотного питания растений и управлению плодородием почвы в целом.

Широко распространено мнение, что при минимизации обработки затормаживаются процессы минерализации органического вещества, и в результате в почве усиливается дефицит азота для растений [1, 2]. Для земледельцев данный эффект – скорее нежелательное следствие минимизации обработки почвы, поскольку для его устранения придется больше применять дорогостоящих азотных удобрений.

Цель исследования заключалась в оценке влияния минимизации обработки чернозема выщелоченного на вынос яровой пшеницей почвенного азота в лесостепи Приобья. Полагали, что если минимизация обработки существенно затормаживает процессы минерализации органического вещества, это должно уменьшить вынос растениями почвенного азота.

Исследование выполнено в стационарном полевом опыте, заложенном в центральной лесостепи Приобья. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый. Среднегодовое количество осадков в районе проведения исследования составляет примерно 400 мм, сумма температур воздуха выше 10°C – около 1800°C.

Полевой опыт представлял собой 3-польный зернопаровой севооборот (чистый пар–пшеница–пшеница), прошедший в период 2004–2015 гг. 4 ротации. В севообороте было два фона основной (зяблевой) обработки почвы: вспашка плугом на глубину 25–27 см и поверхностная культивация на 6–8 см. Предпосевная культивация выполнялась на всех полях одинаково – на глубину 6 см. Под минимизацией в данном случае понимается переход от вспашки к поверхностной обработке почвы.

На всех полях пшеницу возделывали с применением в кушение гербицидов против двудольных и злаковых сорняков. Вынос почвенного азота надземной биомассой пшеницы (зерном и соломой) определяли ежегодно в фазу восковой спелости зерна на вариантах без применения азотного удобрения (N0). Стартовое количество продуктивной влаги и нитратного азота в слое почвы 0–100 см также определяли на вариантах N0.

К началу сева пшеницы весной в метровом слое почвы накапливалось достаточно большое количество продуктивной влаги, причем на поле 1-й пшеницы по пару оно не зависело от фона обработки (таблица). На поле 2-й пшеницы запасы влаги на фоне поверхностной обработки были немного меньше (на 6%), чем при вспашке. В среднем по фонам обработки запасы влаги под 2-й пшеницей были только на 7% меньше, чем под пшеницей по пару, что свидетельствует о сравнительно небольшой роли чистого пара в улучшении влагообеспеченности посевов в районе проведения исследования. Картина по запасам нитратного азота в почве была несколько иной. Хотя достоверной разницы в количестве нитратов между фонами обработки не обнаружено, на полях первой и второй пшеницы заметна тенденция уменьшения их запасов (примерно на 6%) на фоне поверхностной обработки. При этом запас нитратного азота на поле пшеницы по пшенице был намного меньше (на 57%) в сравнении с данным показателем на поле пшеницы по пару. Таким образом, для накопления нитратов роль чистого пара была определяющей.

**Весенние запасы продуктивной влаги и нитратного азота в слое почвы 0–100 см  
в вариантах опыта без применения азотного удобрения (2004–2015 гг.)**

Обработка почвы	Влага, мм			N-NO <sub>3</sub> , кг/га		
	X	lim	V, %	X	lim	V, %
<i>Пшеница по пару</i>						
Вспашка	155	132–177	8	171	109–219	16
Поверхностная	149	118–163	9	162	111–232	10
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	7			11		
<i>Пшеница по пшенице</i>						
Вспашка	146	90–168	15	70	33–121	38
Поверхностная	137	67–161	18	64	20–142	55
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	8			17		

Примечание: X и V – соответственно среднее и коэффициент вариации

Среднегодовой вынос почвенного азота надземной биомассой пшеницы на фонах вспашки и поверхностной обработки существенно не различался (рисунок). Этот факт свидетельствует, на наш взгляд, о примерно одинаковых ресурсах минерального почвенного азота, имевшихся в распоряжении растений на данных фонах обработки. По-видимому, основной причиной регистрации меньшего количества нитратного азота в почве по мере минимизации обработки является повышенная засоренность посевов. При переходе от вспашки к различным системам минимальной обработки она возрастает в 2 раза и более [3, 4]. Формируя «свой» круговорот азота, сорняки на минимальных фонах обработки значительно сильнее, чем на фоне вспашки, снижают концентрацию нитратов в почвенной толще, что зачастую и воспринимается как торможение минерализации соединений почвенного азота. Нами показано [5], что даже в случае полного уничтожения сорных растений с помощью гербицидов зерновые культуры тем значительно снижали вынос азота из почвы, чем больше было сорняков на делянке до гербицидной обработки.

В данном опыте, несмотря на ежегодное применение гербицидов, количество сорняков на фоне поверхностной обработки оставалось на 23% больше, чем при вспашке, что, безусловно, создавало несколько более напряженный режим азотного питания пшеницы на минимальном фоне обработки.

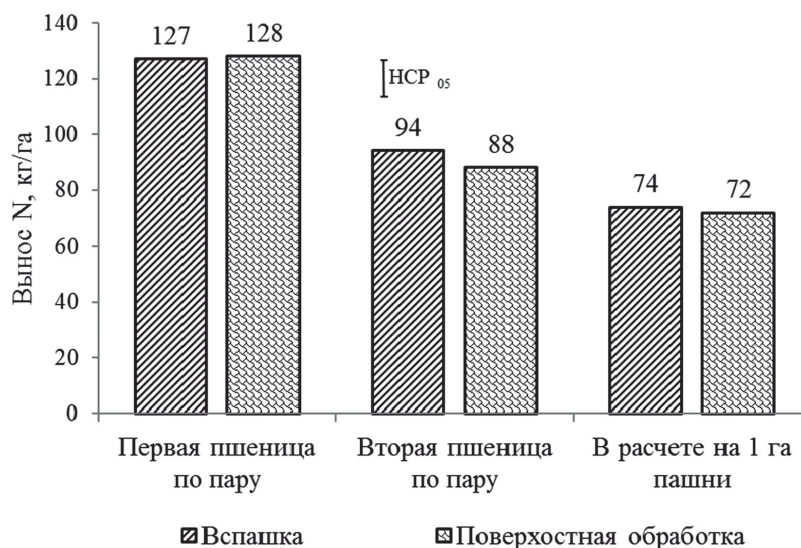


Рис. 1. Среднегодовой вынос почвенного азота надземной биомассой пшеницы в зависимости от приема основной обработки (2004–2015 гг.)

## Список литературы

1. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12–14.
2. Гамзигов Г.П., Кочегарова Н.Ф., Холмов В.Г. Азотный режим черноземов при почвозащитной системе обработки // Агрохимия. – 1987. – № 4. – С. 3–8.
3. Холмов В.Г., Юшкевич А.В. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2006. – 395 с.
4. Синешкоков В.Е., Васильева Н.В. Засоренность зерновых агроценозов при минимизации основной обработки почвы в лесостепи приобья // Вестник НГАУ. – 2017. – № 4 (45). – С. 32–40.
5. Шарков И.Н. Минимизация обработки почвы, запас органического вещества и минерализация почвенного азота // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения Т.С. Мальцева. – Курган, 2006. – С. 305–311.

УДК 633.16:631.527:631.526.32(527.1)

## ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО БЕЛКОВОСТИ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Юсова О.А., Николаев П.Н.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Омский Аграрный научный центр, г. Омск, пр. Королева 26  
e-mail: 55asc@bk.ru*

**ВВЕДЕНИЕ.** Ячмень – вторая по значимости и объемам производства зерновая культура большинства регионов России. Однако повышенный интерес к этой культуре со стороны производства в Западной Сибири сдерживается высокой лабильностью климатических факторов в местных условиях (часто повторяющиеся летние засухи, короткий безморозный период, дефицит тепла и т.д.). Они обуславливают высокую вариабельность качества зерна в разные годы. Поэтому создание адаптивных по качеству зерна сортов – основное направление селекции ярового ячменя в Западной Сибири [1]. В связи с этим, целью исследований являлась оценка адаптивного потенциала белковости зерна сортов коллекционного питомника по статистическим параметрам, для условий южной лесостепи Омской области.

Экспериментальная часть работы проводилась в течение 2012–2015 гг. на опытных полях Омского аграрного научного центра (ОМАНЦ). Объектом исследований являлись 28 сортов ячменя коллекционного питомника лаборатории зернофуражных культур Омского АНЦ. Стандартом выступал сорт Омский 95 (разновидность нутанс, среднеспелый, устойчив к полеганию и засухе, ценный по качеству зерна, районирован в 2007 году).

Проведена математическая обработка данных [2]. Рассчитан индекс условий среды ( $I_j$ ), коэффициент экологической пластичности ( $b_i$ ) и нелинейные отклонения от линии регрессии ( $\sigma^2d$ ) [3]. Проведены исследования уровня стабильности сорта (ПУСС) [4], (1985), коэффициент адаптивности (К.А.) [5], устойчивость к стрессу [6], гомеостатичность (Ном) [7].

Климатические условия в годы проведения исследований были достаточно контрастными и довольно полно отражали особенности Южной лесостепи зоны Омской области. Так, засушливые условия наблюдались в 2012, 2014 и 2015 гг. (ГТК = 0,69 ÷ 0,80). Достаточным увлажнением отличался период вегетации 2013 (ГТК = 0,99).

Согласно данным биохимического анализа зерна, в среднем за период исследований, содержание белка составляет 15,3%. В неблагоприятный по погодным условиям для формирования белка 2013 г. наблюдалось его снижение до 13,2% (при минимальном индексе условий окружающей среды  $I_j = -2,1$ ). Наиболее благоприятным периодом для формирования повышенной белковости являлся 2012 г. (17,5%, при  $I_j = +2,2$ ). Высоким уровнем содержания белка характеризовались сорта: Зерноградский 581, Сокол, Наран, Гетман, Одон, Витязь, Задонский 8, Илек, Волгарь (+0,6 ÷ +1,3% к ст.), таблица.

Наиболее стабильно формировали высокое содержание белка сорта Илек, Наран, Одон, Волгарь, Сокол, Зерноградский 581, Задонский 8 ( $\sigma^2d = 0,08$  ч 0,90). Высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью обладал только сорт Одон, при  $b_i > 1$  и  $\sigma^2d < 1$ .

Коэффициент адаптивности (К.А. > 100%) показывает на наличие более высокой адаптивности у сортов: Гетман, Илек, Княжич, Наран, Одон, Витязь, Задел, Сокол, Зерноградский 581, Волгарь, Задонский 8.

Мерой гомеостаза сорта служит его способность к устойчивости урожайности при ухудшении условий возделывания. К высоко гомеостатичным генотипам можно отнести коллекционные образцы: Зерноградский 581, Задонский 8, Наран, Казак, Сокол, Витязь, Илек, Волгарь, Золотник, Ворсинский 2, Приазовский, Северянин, Безенчукский 3 (Ном = +0,4 ÷ +1,9 к ст.).

Достоверно более стабильны по содержанию белка сорта: Гетман, Княжич, Безенчукский 2, Северянин, Илек, Волгарь, Казак, Витязь, Двина, Задел, Сокол, Зерноградский 581, Ворсинский 2, Задонский 8, Хаджибей, Приазовский 9, Золотник (ПУСС = +25,0 ÷ +130,0% к ст.).

## Параметры адаптивной способности коллекционных образцов ячменя по содержанию белка в зерне

Сорт	Содержание белка, %			bi	$\sigma^2d$	К.А.%	Ном	Пусс,%	Ymin -Ymax	$\Sigma$ рангов
	Lim.	$\bar{x}$	$\pm$ к st.							
Омский 95, st.	13,6 -18,8	15,1	-	1,24	2,15	99	0,9	100,0	-5,2	74,0
Гетман	12,8 -17,6	15,8	+0,7	1,05	2,13	103	1,1	125,0	-4,8	55,0
Margret	11,9 -17,2	14,6	-0,5	1,24	0,02	95	1,0	103,0	-5,3	69,0
Княжич	13,2 -17,4	15,6	+0,5	1,02	1,41	102	1,2	135,0	-4,2	56,0
Безенчукский 3	13,2 -17,5	15,3	+0,2	1,01	0,02	100	1,3	143,0	-4,3	62,0
Северянин	14,1 -18,0	15,3	+0,2	0,93	1,03	100	1,3	143,0	-3,9	66,0
Илек	13,5 -17,6	15,7	+0,6	0,92	0,63	103	1,4	158,0	-4,1	59,0
Тулеевский	12,8 -17,6	15,0	-0,1	1,11	0,24	98	1,1	119,0	-4,8	70,0
Наран	14,7 -17,9	16,1	+1,0	0,73	0,55	105	1,9	220,0	-3,2	57,0
Г-21199	12,7 -18,1	15,1	0,0	1,28	0,21	99	1,0	109,0	-5,4	84,0
Одон	12,5 -18,7	15,9	+0,8	1,42	0,55	104	1,0	113,0	-6,2	54,0
2951 hs	12,5 -17,1	15,3	+0,2	1,10	1,26	100	1,1	121,0	-4,6	61,0
Волгарь	13,1 -17,1	15,7	+0,6	0,93	0,96	103	1,4	158,0	-4,0	52,0
Поволжский 65	12,7 -17,7	15,2	+0,1	1,20	0,60	99	1,0	109,0	-5,0	66,0
Казак	13,4 -16,5	15,5	+0,4	0,71	0,67	101	1,7	190,0	-3,1	64,0
Витязь	13,6 -17,6	15,8	+0,7	0,69	2,09	103	1,5	171,0	-4,0	64,0
Двина	13,4 -18,5	15,5	+0,4	1,20	0,25	101	1,1	123,0	-5,1	60,0
Задел	12,5 -17,6	15,6	+0,5	1,15	1,24	102	1,1	124,0	-5,1	55,0
Сокол	13,5 -17,5	16,1	+1,0	0,91	0,90	105	1,5	174,0	-4,0	52,0
Зерноградский 581	15,4 -17,7	16,4	+1,3	0,54	0,08	107	2,8	330,0	-2,3	49,0
Ворсинский 2	13,6 -17,0	14,9	-0,2	0,81	0,98	97	1,3	140,0	-3,4	49,0
Задонский 8	14,9 -17,2	15,8	+0,7	0,53	0,22	103	2,5	283,0	-2,3	63,0
Хаджибей	12,9 -17,2	14,8	-0,3	0,99	0,41	97	1,2	128,0	-4,3	82,0
Приазовский 9	13,1 -17,0	14,7	-0,4	0,93	0,19	96	1,3	138,0	-3,9	71,0
Беатрис	11,3 -16,7	13,9	-1,2	1,27	0,02	91	0,9	87,0	-5,4	89,0
Челябинский 99	11,9 -17,3	14,6	-0,5	1,26	0,01	95	1,0	102,0	-5,4	78,0
Золотник	14,1 -18,0	15,4	0,3	0,76	2,07	98	1,3	144,0	-3,9	74,0
Зевс	12,8 -17,2	14,2	-0,9	1,05	1,16	93	1,0	101,0	-4,4	88,0
S $\bar{x}$		0,5		0,05	2,7	1,3	0,3	20,6	0,5	2,17

bi – коэффициент линейной регрессии,  $\sigma^2d$  – величина стабильности реакции сортов (по Eberhart S.A. и Russell W.A.);

К.А. – коэффициент адаптивности (по Л.А. Животкову);

Ном – показатель гомеостатичности (по В.В. Хангильдину);

ПУСС – показатель уровня стабильности сорта (по Э.Д. Неттевичу);

Ymin–Ymax – показатель стрессоустойчивости сорта (по А.А. Rossielle, J. Hemblin).

Высокой стрессоустойчивостью (Ymin–Ymax = -2,3 ÷ -3,5) характеризуются сорта Зерноградский 581, Задонский 8, Казак, Наран, Ворсинский 2.

Наиболее полную информацию адаптивности сортов дает применение нескольких методов, но в этом случае удобнее пользоваться принципом ранжирования сортов по параметрам и оценку проводить по сумме рангов полученной каждым сортом. При этом следует учитывать, что первый ранг наиболее высокий. Коллекционные образцы ячменя Гетман, Княжич, Безенчукский 3, Северянин, Илек, Тулеевский, Наран, Одон, 2951 hs, Волгарь, Поволжский 65, Казак, Витязь, Двина, Задел, Сокол, Зерноградский 581, Ворсинский 2 и Задонский 8 по большинству методов оценки заняли более высокую оценку, что соответствует меньшей сумме рангов, по сравнению со стандартом ( $\Sigma$  рангов = 55 ÷ 70). Перечисленные сорта ячменя можно рекомендовать для включения в селекционные программы, а также для возделывания в условиях южной лесостепи Западной Сибири, как наиболее адаптивные по содержанию белка в зерне.

## Список литературы

- Аниськов Н.И., Поползухин П.В. Яровой ячмень в Западной Сибири. – Омск: ООО «Вариант-Омск», 2010. – 388 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. sci. – 1966. – Vol.6. no 1. – pp. 36–40.
- Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 1. – С. 66–73
- Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайности» // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.
- Rossielle A.A., Hemblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments // Crop. Sci. – 1981. – Vol. 21. – no 6. pp. 27–29.
- Хангильдин В.В., Асфондиярова Р.Р. Проявление гомеостаза у гибридов гороха посевного //

UDK 633.11:632.51:632.954(517.3)

## HERBICIDE RESULTS OF WEEDS IN THE WHEAT (TRITICUM AESTIVUM L.) FIELD

**Ariunaa O.\*, Amarsaikhan J., Otgonbaatar I., Otgonsuren M.**

\*ariunaa.ochir14@gmail.com

The experiment of herbicide was conducted in the field of central agricultural region produced by Russian federation “Agrus” firm’s herbicides; Superstar (750g/l), DFZ super (359g/l+27g/l), Doping (80+20g/l) have been experimented on weeds of wheat fields. In experiment field determined 12 weeds species belongs to 9 genus 8 family were wide spread. These weeds species 40% was annual, 10% was biennial and 50% was perennial.

### RESULTS

During of the wheat growth stage, approximately 61–198 pieces of weeds have occupied 1m<sup>2</sup> area. According to the survey record of the component species annual grassy weeds such as: *Panicum miliaceum L.*, *Setaria viridis L.*, *Agropyron repens (L) Beauv.*, the annual broad leaved weeds: *Malva Mohileviensis Down.*, *Polygonum convolvulu L.*, *Chenopodium album L.*, Perennial broadleaved weed: *Cirsium arvense L.*, *Silene jenseensis L.*, *Noneo pulla L.*, *Convolvulus arvensis L.*, *Potentilla bifurica L* were recorded, through all this weeds had comprised annual weeds 50%. Herbicides were applied as post emergent at wheat tillering stage i.e. about 30–35days. Result shown using the herbicides number of weeds were decreased example: Doping (0.4–0.5 l/ha) herbicide on grassy weeds decrease percentage is an 86.8–89.3%, DFZ super dosage was 0.12–0.15 l/ha on the broad leaved weeds and the number was 96.8–100%, Super star herbicide dosage is 0.020–0.025 l/ha and weeds were 92.2–93.4% decreased (Table 1).

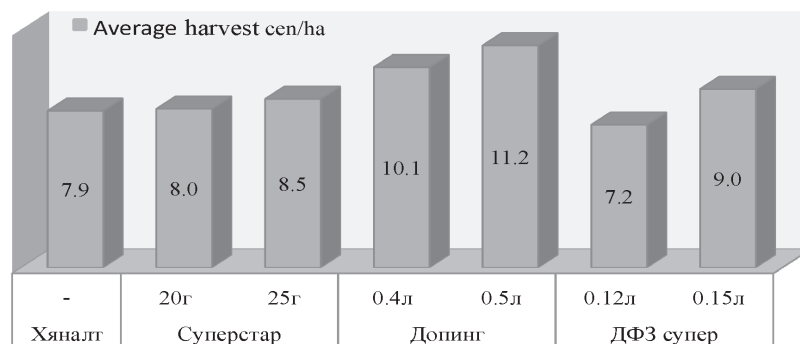
Table 1

**Herbicide effect of the weeds in wheat field /2016/**

№	Variant	Herbicides dosage l/ha,	Reduction of weeds			
			Spray		Reduction	
			before pcs/ m2	after pcs/ m2	number pcs/ m2	percentage%
1	Control	None	118	-	-	-
2	Super star	0.020	154	12	142	92.2
		0.025	61	4	57	93.4
3	Doping	0.4	119	50	69	89.3
		0.5	105	12	93	88.6
4	DFZ super	0.12	84	0	84	100
		0.15	84	3	81	96.8

When comparing above herbicide used variants with control, super star with dosage of 0.020–0.025 l/ha have given average of 8.0-8.5centner yield and Doping herbicide with dosage of 0.4–0.5 l/ha have given 10.1–11.2 centner, while 0.12–0.15 l/ha dose of DFZ super’s herbicide were giving 7.2-9.0 centner yield.

Herbicide effect of the wheat harvest



Comparison the control and herbicide used field difference  
is herbicide used field is more than harvesting about a 0.1-3.3cen/ha.

### Conculution

1. In the wheat field 12 weeds species belongs to 9 genus 8 family were growing widespread. These weeds species 40% was annual, 10% was biennial and 50% was perennial.
2. Doping (0.4–0.5 l/ha) herbicide on grass weeds decrease percentage is an 86.8-89.3%, DFZ supers dosage was 0.12–0.15 l/ha on the broadleaf weeds and the number was 96.8-100%, Super star herbicide dosage is 0.020–0.025 l/ha and weeds were 92.2-93.4% decreasing in the wheat field.
3. Harvest was increased 0.1-3.3centner/ha when the herbicide using in wheat field.

### References

1. Grubov V.I. "The vascular plants of Mongolia", Ulaanbaatar, 2008
2. Dospheov B.A. "Technique of field experience". Moskva. 1973
3. Libershtein I.I., Tulikov. A.M., "Topical issues of weed control", 1980
4. Tserenbaljид.G "Color photos of plants antropophilus Mongolia", Ulaanbaatar, 2002

UDK 633.174:631.531.027.2:632.954(497.2)

## PRODUCTIVITY OF GRAIN SORGHUM (SORGHUM BICOLOR MOENCH.) BY INFLUENCE OF SOME HERBICIDES AND HERBICIDE COMBINATIONS

**Delchev G.D.**

*Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria*  
e-mail: delchevgd@dir.bg

Weed infestation is a major limiting factor for the intensive farming of grain sorghum. The problems of weed control in sorghum are being studied by a number of authors who prove that sorghum is economically more profitable to move towards minimum tillage and use of more herbicides [2, 5, 6]. Problems in control of graminaceous weeds necessitated the introduction at grain sorghum of new Concep technology. Concep technology is based on the use of the herbicide antidote Concep III. It is used for seed treatment to protect sorghum from the phytotoxic effects of the active substance S-metolachlor. It makes possible the fight with annual graminaceous weeds to be carried out by herbicide Dual gold during the period after sowing before emergence of sorghum [1, 3, 4].

The purpose of this investigation was to establish the changes in the grain yield and structural elements of yield by influence of some herbicides and herbicide combinations in grain sorghum.

The research was conducted during 2012 – 2014 on pellic vertisol soil type. It was carried out a two factors field experiment with grain sorghum hybrid Arcansiel (*Sorghum bicolor* Moench.). Factor A included no treated check and 4 soil-applied herbicides were tested Tender EC (S-metholachlor) – 1.5 l/ha, Silba SC (S-metholachlor + terbuthylazine) – 3.5 l/ha, Sharpen 33 EC (pendimethalin) – 4 l/ha and Wing P (dimethenamid + pendimethalin) – 4 l/ha. Factor B included no treated check and 4 vegetation-applied herbicides Casper 55 WG (prosulfuron + dicamba) – 300 g/ha, Cambio SL (bentazone + dicamba) – 2 l/ha, Camix 560 SE (S-metholachlor + mesotrione) – 2.5 l/ha and Maton 600 EK (2.4-D ester) – 1.2 l/ha.

In all variants seeds were treated with the herbicide antidote Concep III (fluxofenin) to protect sorghum from the phytotoxic effect of antigraminaceous herbicides. Soil-applied herbicides were treated during the period after sowing before emergence. Foliar-applied herbicides were treated during 5-7 leaf stage of the sorghum. All of variants are treated with working solution of 200 l/ha.

The seeds also treated with growth stimulator Lactisem sorghum at 3 l/100 kg seeds to overcome biological slow initial growth. All variants are treated in the 8 leaf stage of sorghum with complex foliar fertilizer Lactofol sorghum at 10 l/ha to accelerate the development and flowering before the onset of summer drought.

The mathematical processing of data is done with analysis of variance method.

When used alone soil herbicides Tender EC, Silba SC, Sharpen 33 EC and Wing P and vegetation herbicides Casper 55 WG, Cambio SL, Camix 560 SE, Maton 600 EK, grain yield increases, because part of the weeds present are destroyed (Table 1). The increase in yield is less compared to the combined use, because when herbicides are applied alone part of the prevailing weeds in the experiment cannot be destroyed.

The highest grain yields are achieved by treating with herbicide combinations Silba SC + Casper WG 55, and Wing P + Cambio SL – 27.9% over weeded control. Very high and close to these are yields through herbicide combinations Silba SC + Cambio SL, Sharpen 33 EC + Cambio SL, Tender EC + Casper WG 55, and Wing P + Casper 55 BG.

Grain yields are lower when gained under the influence of combinations involving herbicides Camix 560 SE, Maton 600 EK. In SE 560 Camix decrease in grain yield compared to other herbicides is due to the greater phytotoxicity. This herbicide should be used primarily in secondary weeding with annual weeds. So far Camix 560 SE is the only solution to combat them in sorghum grain. In herbicide Maton the decrease in grain yield compared to the other herbicides is due to the lower efficiency of the herbicide against perennial broadleaf weeds.

To explain changes in grain yield were investigated some of the structural elements that determine it. The results of structural analysis show, that the increase in grain yield is due to the greatest extent of the increase in the panicle length, grain number per panicle, the grain weight per panicle and 1000 grain weight. The differences are mathematically

proven. The greatest increase in the grain number per panicle, the grain weight per panicle and 1000 grain weight compared to weedy check is obtained by foliar-applied herbicides Casper and Cambio and soil-applied herbicides Wing and Sharpen.

Table 1

**Influence of some herbicides and herbicide combinations on grain yield and structural elements of the yield (mean 2012–2014)**

Herbicides		Grain yield, kg/ha	Panicle length, cm	Grains per panicle, number	Grain weight per panicle, g	1000 grains weight, g	Plant height, cm
Soil-applied	Foliar-applied						
-	-	4010	27.7	1300.2	39.39	30.2	106.2
	Casper	4774	30.2	1366.4	44.81	32.8	113.3
	Cambio	4760	30.1	1374.1	44.79	32.9	113.3
	Camix	4662	29.2	1344.2	43.20	32.2	112.8
	Maton	4613	29.0	1346.0	43.12	32.0	112.0
Tender	-	4746	29.8	1333.3	44.33	33.2	116.0
	Casper	5047	30.9	1350.0	44.51	33.9	123.0
	Cambio	5030	30.8	1350.5	44.40	33.7	124.3
	Camix	4869	30.3	1353.1	44.11	32.9	121.5
	Maton	4887	30.0	1344.5	44.22	33.2	122.0
Silba	-	4687	29.3	1341.2	43.91	32.3	115.0
	Casper	5069	30.8	1363.3	44.22	33.2	123.5
	Cambio	5057	30.7	1360.4	44.17	33.0	124.5
	Camix	4861	30.2	1352.0	43.14	32.9	121.2
	Maton	4908	30.0	1353.3	43.22	32.2	122.6
Sharpen	-	4758	29.9	1341.5	44.10	33.5	116.8
	Casper	5036	31.5	1353.0	43.70	33.1	123.7
	Cambio	5047	31.6	1353.4	43.68	33.1	124.6
	Camix	4939	30.5	1352.7	43.15	33.0	121.0
	Maton	4955	30.6	1352.1	43.63	33.0	122.8
Wing P	-	4779	30.0	1359.4	44.89	33.1	114.6
	Casper	5053	30.6	1353.1	43.20	33.1	123.9
	Cambio	5070	30.8	1353.9	43.28	33.2	124.9
	Camix	4956	30.4	1352.5	43.16	33.0	121.0
	Maton	4979	29.6	1352.1	43.13	33.0	122.9
LSD 5%		179	1.2	19.4	2.5	1.5	3.8
LSD 1%		206	2.7	26.7	5.6	3.1	7.0
LSD 0.1%		237	5.6	33.4	9.6	6.0	11.1

It was established an increase in the panicle length in the variants of both groups of herbicides – soil-applied and foliar-applied. The increase in this index is less, but also has been proven mathematically. The panicle length has a lesser influence on the yield value. More importantly for grain sorghum, the panicles are to have many grains, with well-fed and well ripened grains.

Studied herbicide combinations and combined herbicides have an influence on plant height. It is lowest in the untreated control. This is due to competition between existing in the control weeds and sorghum plants. Eliminate the negative effect of weeds leads to an increase in plant height in all variants.

The values of this index are the highest for the herbicide combination between the foliar-applied herbicide Cambio with soil-applied herbicides Wing, Sharpen, Silba and Tender – 18.1 – 18.7 cm higher than the weedy control. There is also a significant increase in the combination of foliar-applied herbicide Casper with the fourth soil-applied herbicides – 16.8 – 17.7 cm higher than the untreated control.

The sorghum plant height is lower in herbicides Maton, Camix, Casper and Cambio. The height is lower than that in other embodiments, an average of 3 – 4 cm. As this reduction is accompanied by an increase in grain yield as a result of the high herbicide efficacy, these herbicides have a retardant effect rather than a phytotoxic effect. This is a further positive effect of their use, as it reduces the risk of pulling down or breaking of the plants in a storm and downfall of the yield.

The increase in plant height is due both to the high efficacy of the herbicides and herbicide combinations of the Concep technology and also to their high selectivity for sorghum.

### Conclusions

Herbicide combinations Silba + Casper and Wing + Cambio result in obtaining high grain yields of sorghum.

High grain yields are also obtained in the herbicide combinations Silba + Cambio, Sharpen + Cambio, Tender + Casper and Wing + Casper.

Combining of Camix and Maton with soil-applied herbicides leads to lower grain yields.

Alone application of herbicides leads to lower yields due to must to combine soil-applied with foliar-applied herbicides for full control of weeds in sorghum crops.

Increase in grain yield is due to the greatest degree of increase in indexes grains number per panicle, grain weight per panicle and 1000 grains weight.

#### References:

1. **Abdel-Gadir, H., Dawoud, D., Abdel-Aziz, E., Hamada, A., Babiker, A.** Effects of Dual gold 96% EC (S-metolachlor) alone or in mixture with atrazine on preemergence weed control in sorghum. // Sudan Journal of Agricultural Research. – 2009. – v. 14. – p. 81–94.
2. **Bibard, V.** Weed control of sorghum crops: choose the right farming practices in order to facilitate chemical protection. // Phytoma. La D fense des V g taux. – 2004. – v. 569. – p. 45-48.
3. **Delchev, Gr.** Chemical control of weeds and self-sown plants in eight field crops – Monograph – ISBN: 978-613-7-43367-6 – LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbr cken, Germany – 2018 – pp. 397.
4. **Roy, C., Guggiari, F., Compagnon, J.** S-metolachlor – a maize, sorghum and sunflower herbicide // Phytoma. La D fense des V g taux. – v. 548. – 2002. – p. 51–53.
5. **Tsuru, M., Watanabe, H., Kasuga, S., Momoze, M.** Weed control by broadcasting and dense sowing of forage sorghum (*Sorghum bicolor* Moench). // Japanese Journal of Grassland Science. – 2005. – v. 51(2). – p. 152-156.
6. **Vajs, S., Leskovsek, R., Miklavc, J., Matko, B., Lesnik, M.** Possibilities of chemical weed control in sorghum (*Sorghum bicolor* Moench) fields. // 8th Slovenian Conference on Plant Protection, Radenci (Slovenia). – 2007. – p. 88-98.

UDK 633.853.494:632.51:632.954(497.2)

## PRODUCTIVITY OF WINTER OILSEED CANOLA (*BRASSICA NAPUS* L.) BY INFLUENCE OF SOME HERBICIDES AND HERBICIDE COMBINATIONS

**Delchev G.D.**

*Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria*

e-mail: delchevgd@dir.bg

Integrated weed control in oilseed canola is a combination of preventive, mechanical and chemical methods to reduce environmental pollution [4, 8]. To be cost-effective, application of herbicides should be done in accordance with the harmfulness thresholds of predominant weeds [5, 6]. Cruciferous weeds are the most dangerous weeds in rape because of their difficult control in its crops. *Sinapis arvensis* L. and *Raphanus raphanistrum* L. are the dominant cruciferous species [1, 3, 7]. The fight against these weeds in many countries is done by the use of GMO hybrids which are banned on the territory of the European Union, including in Bulgaria [2].

The purpose of this investigation was to establish the changes in the seed yield and structural elements of yield by influence of some herbicides and herbicide combinations in winter oilseed canola.

The research was conducted during 2012 – 2014 on pellic vertisol soil type. It was investigated 16 variants. They included 8 herbicides: Salsa 75 WG (ethametsulfuron-methyl) – 20 g/ha, Butisan duo (metazachlor + dimethenamid) – 2 l/ha, Butisan max (metazachlor + quinmerac + dimethenamid) – 2 l/ha, Select super 120 EC (clethodim) – 800 ml/ha, Targa super 5 EC (quizalofop-P-ethyl) – 1.2 l/ha, Galera super (clopyralid + picloram + aminopyralid) – 200 ml/ha, Modown 4 F (bifenox) – 1 l/ha and Aramo 50 (tepraloxymid) – 1.5 l/ha and 3 adjuvants: Trend 90 – 0,1%, Codacide – 1.5 l/ha and Silwet L-77 – 100 ml/ha. All of variants were treated during 2-4 leaf stage of the canola. Only herbicide combination Modown 4 F + Aramo 50 is treated during 4-6 leaf stage of the canola.

The experiment was carried out with the conventional Maximus hybrid PX113 (*Brassica napus* L.). By including a canola hybrid of the Maximus product line, the need of growth regulators is eliminated. This allows studying only the effect of herbicides, adhesives and their mixtures.

The mathematical processing of data is done with analysis of variance method.

Seed yields are the lowest in single use of Salsa 75 WG without adjuvant – 10.6% above the weeded control (Table 1). When adding the adjuvants Trend 90, Codacide and Silwet L-77 and the herbicide Galera super to the herbicide Salsa 75 WG, seed yields increase and are equal to the herbicide combination Modown 4 F + Aramo 50, but still lower than those of the variants of Salsa 75 WG with Butisan max, Butisan duo, Select super 120 EC and Targa super due to lack of control on graminaceous weeds.

The highest seed yield is obtained in treatment with the combinations Salsa 75 WG + Butisan max + Codacide и Salsa 75 WG + Butisan duo + Codacide, with 21.1% and 20.0% above the weeded control, respectively (Table 2). Good results are also obtained in the tank mixtures Salsa 75 WG + Butisan max + Trend 90 и Salsa 75 WG + Butisan duo + Trend 90. The high yields in these variants are accounted for by both the good herbicide efficacy of Salsa 75 WG and the prolonged aftereffect of Butisan max and Butisan duo for control of the secondary emerged weeds. In all three years of the experiment the addition of the adjuvant Codacide to tank mixtures Salsa 75 WG + Butisan max and Salsa 75 WG + Butisan duo results in obtaining higher seed yields compared to adding the adjuvant Trend 90.



In the herbicide mixture Salsa 75 WG + Select super 120 EC + Codacide due to the synergism among the preparations, seed yields are equal to those of the above combinations with Butisan max and Butisan duo. When mixing Salsa 75 WG with Select super 120 EC and Trend 90 and with Targa super 5 EC, Codacide and Trend 90 seed yields are lower due to the weaker control of the secondary weeding in a more humid and warmer autumn.

To explain changes in seed yield were investigated some of the structural elements that determine it. The results of structural analysis show, that the increase in seed yield is due to the greatest extent of the increase in the pod length, seed number per pod, the seed weight per pod and 1000 seed weight. The differences are mathematically proven. The greatest increase in the seed number per pod, the seed weight per pod and 1000 seed weight compared to weedy check is obtained by combination Salsa + Бутизан max + Codacide, which is treated during 2-4 leaf stage of the canola. It was established an increase in the pod length in the all variants. The increase in this index is less, but also has been proven mathematically. The pod length has a lesser influence on the yield value. More importantly for oilseed canola, the pods are filled with two rows of normally, well-fed and well ripened seeds.

Table 1

**Influence of some herbicides and herbicide combinations  
on seed yield and structural elements of the yield (mean 2012–2014)**

Herbicides	Seed yield, kg/ha	Pod length, cm	Seeds per pod, number	Seed weight per pod, g	1000 seed weight, g	Plant height, cm
Control – no treated	3121	7.2	28.8	0.038	3.01	137.4
Salsa + Trend	3614	8.8	33.4	0.090	3.40	147.8
Salsa + Codacide	3570	8.7	32.0	0.086	3.28	147.0
Salsa + Silwet	3574	8.8	33.0	0.086	3.34	146.9
Salsa	3452	8.7	32.6	0.082	3.16	145.5
Salsa + Butisan duo + Trend	3720	8.6	34.2	0.100	3.42	144.7
Salsa + Butisan duo + Codacide	3745	8.6	34.6	0.108	3.44	145.1
Salsa + Butisan max + Trend	3730	8.6	34.4	0.106	3.42	144.5
Salsa + Butisan max + Codacide	3780	8.6	34.8	0.111	3.44	145.3
Salsa + Select super + Trend	3661	8.6	34.0	0.098	3.40	144.0
Salsa + Select super + Codacide	3726	8.6	34.2	0.100	3.42	144.7
Salsa + Targa super + Trend	3661	8.6	34.0	0.096	3.34	144.6
Salsa + Targa super + Codacide	3630	8.6	33.8	0.094	3.38	144.7
Galera super	3446	8.7	32.0	0.080	3.10	144.4
Salsa + Galera super + Trend	3620	8.8	33.6	0.098	3.42	147.0
Modawn + Aramo	3595	8.7	33.0	0.086	3.33	139.4
LSD 5%	123	1.1	3.0	0.039	0.17	4.9
LSD 1%	165	2.3	4.4	0.047	0.31	8.2
LSD 0.1%	212	3.8	6.2	0.059	0.50	12.3

Studied herbicides and herbicide combinations have an influence on plant height. It is lowest in the untreated control. This is due to competition between existing in the control weeds and canola plants. Eliminate the negative effect of weeds leads to an increase in plant height in all variants.

The values of this index for the combination Salsa + Trend, Salsa + Codacide, Salsa + Silwet and Salsa + Galera super + Trend. The canola plant height is lower in the variants of Salsa with partner herbicides Butisan duo, Butisan max, Select super and Targa super with 4-6 cm. As this reduction is accompanied by an increase in seed yield as a result of the high herbicide efficacy, these herbicide combinations have a retardant effect rather than a phytotoxic effect. This is a further positive effect of combinations of Salsa with these partner herbicides as it reduces the risk of pulling down or breaking of the plants in a storm and downfall of the yield.

### Conclusions

The seed yield at the herbicide Salsa 75 WG in single use is higher when applied with the adjuvant Trend 90 compared to the adjuvants Codacide and Silwet L-77.

In tank mixtures of Salsa 75 WG and Butisan max and Butisan duo, the seed yields are higher when applied with the adjuvant Codacide.

In concomitant use of Salsa 75 WG and Select super 120 EC with the adjuvant Codacide synergetic effect is reported.

In the tank mixture of Salsa 75 WG + Targa super 5 EC, higher seed is reported in its combined use with the adjuvant Trend 90.

The combinations of Salsa 75 WG with the adjuvants Trend 90, Codacide and Silwet L-77, but without the participation of a partner herbicide and the herbicide combination Modawn 4 F + Aramo 50 are yielded low.

Increase in seed yield is due to the greatest degree of increase in indexes seeds number per pod, seed weight per pod and 1000 seeds weight.

## References:

1. **Delchev, Gr.** Chemical control of weeds and self-sown plants in eight field crops – Monograph – ISBN: 978-613-7-43367-6 – LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germany – 2018 – pp. 397.
2. **McMullan, P.M., Daun, J.K., DeClerq, D.R.** Effect of wild mustard (*Sinapis arvensis*) competition on yield and quality of triazine-tolerant and triazine-susceptible canola (*Brassica napus*). // Canadian Journal of Plant Science. – 1994. – v. 74(2). – p. 369-374.
3. **Salimi, H., Ahmadi, M., Barjasteh, A., Hatami, S., Delghandi, M., Fereidoonpour, M., Ghanbari, D., Narimani, V., Unes Abadi, M., Nazer Kakhki, H.** Cruciferous weeds (*Brassicaceae*) of canola fields in ten provinces of Iran. // Pajouhesh and Sazandegi. – 2009. – v. 22(1). – p. 25-36.
4. **Salimi, H., Samavat, S., Shimi, P.** Investigating efficacy of flaming in decreasing wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) seed bank in canola. // Plant Protection Research, (Iran). – 2007. – p. 15-19.
5. **Treikale, O., Pugacova, J., Afanasjeva, I.** Efficiency of the herbicide Sultan 50 SK in spring rape sowing. // Latvijas Lauku Konsultāciju un Izglītības Centrs, Ozolnieki, Jelgava reg. (Latvia). – 2006. – p. 66-68.
6. **Wei Y., Guo Q., Feng J.** The occurrence regularity of weeds and its chemical control techniques in spring rape fields of no tillage with furrow sowing. // Journal of Northwest Agriculture and Forestry University. – 2010. – v. 38(2). – p. 184-190.
7. **Wyszkowski, M., Wyszkowska, J.** Chemical composition of spring rape and white mustard and the enzymatic activity of soil contaminated with Treflan 480 EC. // Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio Agricultura. – 2004. – v. 59 (4). – p. 1631-1638.
8. **Zand, E., Khaymi, M., Diaji, R., Yavari, H., Yazdi, M.** Response of rotational crops of wheat to soil residues of sulfonylurea herbicides. // Iranian Research of Plant Protection. – 2009. – v. C. – p. 20-22.

УДК 635.64:632.94:574.51

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ НА ТОМАТЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

**Айтбаева А.Т., Бурибаева Л.А., Айтбаев Т.Е.**

*Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства  
Республика Казахстан, Алматинская область, с. Кайнар  
aitbaeva\_a\_86@mail.ru; buribaeva\_a\_66@mail.ru; aitbayev.t@mail.ru*

Колорадский жук – один из самых опасных вредителей пасленовых культур не только в Казахстане, но и во всем мире. Первые значительные повреждения картофеля отмечены в штате Небраска в 1855 году, но особенно большой ущерб картофелеводству был нанесен жуком в 1859 году в штате Колорадо, откуда и пошло его название – колорадский.

В Казахстане, колорадский жук стал особенно известным с 90-годов прошлого столетия. На сегодняшний день, от нашествия этого вредителя страдают практически все овощные и картофелеводческие хозяйства республики. Колорадский жук способен снижать урожай картофеля и пасленовых овощных культур на 70-80% [1].

Одним из основных мер борьбы с колорадским жуком был и остается применение различного рода химических препаратов – инсектицидов. Однако, высокая пластичность жука позволяет с каждым годом вырабатывать резистентность к определенному виду инсектицидов, что в свою очередь вынуждает фермеров увеличивать нормы и кратность обработок посевов овощных культур и картофеля [2]. Здесь идет борьба с вредителями, которая не учитывает интересы потребителей и самое главное, влияние препаратов на экологическую чистоту выращиваемой продукции и окружающую среду.

Применение химических средств защиты в слепую может привести человечество к очень тяжелым последствиям. Но, в то же время, невозможно полностью отказаться от пестицидов. По крайней мере, в ближайшие годы они останутся основными в борьбе с вредными организмами. В этом аспекте выход видится в использовании менее токсичных, безопасных в экологическом плане препаратов. Учитывая это, нами были исследованы новые инсектициды для защиты томатных растений от колорадского жука с низкими нормами (0,05–0,1л/га) и минимальной кратностью применения (1–2). Томат, как известно, употребляется в пищу, в основном, в свежем виде. Поэтому, его употребление должно быть максимально безопасным для человеческого организма.

Полевые опыты были проведены на стационаре Казахского НИИ картофелеводства и овощеводства, расположенного в предгорной зоне юго-востока Казахстана, на северном склоне Заилийского Алатау.

Почва опытного стационара темно-каштановая, среднесуглинистая, содержит 2,9-3,0% гумуса; 0,18–0,20% общего азота; 0,19–0,20% валового фосфора, 30–40 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 350–390 мг/кг K<sub>2</sub>O. Сумма поглощенных оснований – 20–21 мг-экв./100 г почвы, рН 7,3-7,4. Объемная масса – 1,1–1,2 кг/см<sup>3</sup>.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана (Алматинская область) является резко-континентальным. Средняя температура июля составляет 22–24°С тепла, января – 6-10°С мороза. Сумма положительных температур равна 3450–3750°С, а сумма активных температур – 3100–3400°С. Продолжительность безморозного периода – 140–170 дней. Годовое количество осадков – 350–600 мм.

Полевые опыты по испытанию новых инсектицидных препаратов проводились согласно следующим методикам: Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (М., 1992); Методические указания по проведению регистрационных испытаний инсектицидов, акарицидов, биопрепаратов и феромонов в растениеводстве и (Алматы – Акмола, 1997); «Методическим указаниям по проведению производственных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в Республике Казахстан» (Астана, 2005).

Исследования проводились в 4-польном овощном севообороте. Предшественник томата – огурец. Площадь опытной делянки в регистрационных опытах составила 35 м<sup>2</sup>, повторность – 4-кратная, а в производственных опытах она равнялась 0,5 га при 2-кратной повторности.

Агротехника томата в опытах общепринятая для юго-востока Казахстана, осуществлена в соответствии с рекомендациями КазНИИКО.

Результаты наших исследований показали достаточно высокую биологическую эффективность новых инсектицидов в борьбе с опаснейшим вредителем пасленовых овощных культур, в т.ч. и томата, колорадским жуком (таблица 1).

Новый инсектицид Биская в норме 0,2 л/га обеспечил гибель личинок колорадского жука в среднем до 84,64%. Следует отметить, что Биская в более высокой норме более эффективен, однако это может оказать негативное экологическое влияние. Новый инсектицид Конфидор Экстра с минимальной нормой расхода (0,05 л/га) способствовал гибели личинок колорадского жука в среднем на 88,52%, препарат Изуми – на 91,33% в среднем за 3 учета после обработки томатных растений.

Кроме указанных инсектицидов, на овощных культурах против вредителей был испытан также новый инсектицид Альверде, отличающийся наименьшей токсичностью для окружающей среды. Применение данного нового препарата в борьбе с опасным вредителем пасленовых овощных культур – колорадским жуком в нормах 0,2–0,25 л/га обеспечило биологическую эффективность на уровне 91–94%.

Преимущества этих новых инсектицидов в том, что они обеспечивают высокий процент гибели и продолжительный защитный эффект при 1-кратной обработке растений томата. В результате этого снижаются до минимума пестицидные нагрузки на почву и растения. Такие препараты с пролонгированным действием на вредные организмы при наименьшей химической нагрузке на окружающую среду, имеют большую перспективу для применения в овощеводстве.

Таблица 1

#### Биологическая эффективность новых инсектицидов против колорадского жука на культуре томата, 2015–2017 гг.

Варианты опыта	Повторность	Численность личинок колорадского жука на 1 раст., шт., на день учета				Снижение численности на день учета, %		
		до обраб.	на 3-день	на 7-день	14-день	на 3-день	на 7-день	14-день
Контроль (без обработки)	1	13	15	18	21			
	2	13	16	19	19			
	средн.	13,0	15,5	18,5	20,0	-	-	-
Биская, 24% м.д., 0,2 л/га	1	13	3	2	1			
	2	16	4	3	3			
	средн.	14,5	3,5	2,5	2,0	77,4	86,5	90,0
Конфидор Экстра, 0,05 л/га	1	16	3	2	1			
	2	14	2	2	2			
	средн.	15,0	2,5	2,0	1,5	83,9	89,2	92,5
Изуми, 24,7% с.к., 0,1 л/га	1	15	2	2	1			
	2	17	2	1	1			
	средн.	16,0	2,0	1,5	1,0	87,1	91,9	95,0

Исследования по биологическим методам защиты растений очень важны, так как непосредственно связаны с экологической безопасностью.

Для определения микроколичества использованных инсектицидов на опытных участках с томатом был произведен анализ почв на содержание токсических остатков, проведенные аккредитованной лабораторией ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им.Ж.Жиембаева». Результаты исследований показали, что при применении против вредителя томата колорадского жука новых препаратов с минимальными нормами расхода, а также с соблюдением регламентов их применения, в почвах опытных участках токсических остатков инсектицидов (Биская, 24% м.д. – 0,2 л/га, Конфидор Экстра – 0,05 л/га, Изуми, 24,7% с.к. – 0,1 л/га) обнаружено не было.

Из данных анализов следует, что наряду с биологическими препаратами для защиты растений, при вспышке вредителей можно и необходимо применять химические препараты в малых дозах и минимальной кратностью обработок. Это может быть допустимо в переходный период от «химического» земледелия к «биологической», когда наряду с биометодом используются и химические методы.

Таким образом, применение препаратов с низкой химической нагрузкой является биологически эффективным и экологически безопасным приемом в борьбе с колорадским жуком на культуре томата.

#### Список литературы

1. Чекмарев П.А. Удобрения, урожай и качество клубней // Картофель и овощи. – 2006. – №8. – 10 с.
2. Гаранина Л.А. Стратегия и тактика борьбы с колорадским жуком // Картофель и овощи. – 2007. – №8. – С. 8-9.

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ НА ПАРАМЕТРЫ РОСТА И ПОРАЖЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ НА НАЧАЛЬНЫХ ФАЗАХ РАЗВИТИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бурлакова С.В., Егорычева М.Т.

Сибирский научно-исследовательский институт земледелия  
и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН,  
630501, Новосибирская обл. Новосибирский р-н, р.п. Краснообск, а/я 463  
e-mail: burlackovasweta@yandex.ru

Особый практический интерес вызывает такой прием агрономических технологий, как предпосевная обработка семян. Защита проростка на первых этапах его развития от болезней в сочетании с ростостимулирующей посевом позволяет получить плотный и здоровый стеблестой как главный и решающий фактор запланированной урожайности [1]. Потери урожая от заболеваний могут быть от 10% и более, при этом симптомы поражения растений корневыми гнилями, вызываемыми грибами *Bipolaris sorokiniana*, р. *Fusarium*, а именно поражение корневой системы и стеблей, проявляются уже начиная с фазы 2–3 листьев. В случае инфицированности семенного материала корневыми гнилями выше 10–15% вредоносность в итоге проявляется в снижении качества зерновой продукции, содержащей микотоксина [2]. В последние годы в производственных условиях ослаблено внимание к посевным качествам семян и защите их от патогенов.

Другой аспект проблемы связан с появлением резистентности данных фитопатогенов к системным фунгицидам, т.е. снижением фунгицидного эффекта, что привело к необходимости чередовать контактные и системные фунгициды, а позднее – сочетать несколько системных фунгицидов, но из разных химических групп, и уже многие годы выпускаются смесевые фунгициды, состоящие из 2–3 действующих веществ, обладающие обеззараживающим и длительными лечебным действием. В настоящее время идет активная разработка и производство фунгицидных композиций для протравливания семян, содержащих одновременно биологические и химические действующие вещества, содержащие в качестве активных компонентов несколько действующих веществ и вспомогательные вещества, а сама композиция моделируется из нескольких видов препаративных форм для расширения спектра действия и усиления биологической активности. Актуально использование в таких комбинациях веществ, улучшающих растворимость и прилипаемость составных ингредиентов, а также регуляторов биологического происхождения, обладающих ростостимулирующим и антистрессовым, лечебным воздействием на культуру, одним из множества достоинств которых является получение их из местного сырья. В синергизме с указанными эффектами, проявление также высокого противомикробного действия в отношении болезней на протяжении от всходов и до фазы колошения делает такие комбинации конкурентоспособными на рынке пестицидов, поскольку этот прием позволяет снизить потери урожая, которые составляют в настоящее время от 23,9 до 46,4% [3]. Таким образом, необходимо проведение исследований, направленных на повышение эффективности в использовании таких веществ, учитывая особенности их применения [4].

Цель исследования – оценка фунгицидного и ростостимулирующего воздействия суспензии трехкомпонентного протравителя семян с включенными в ее состав регуляторами роста флороксан и крезацин в полевых условиях.

Исследования проводили в 2018 г. в однофакторном полевом эксперименте на опытном поле СибНИИЗиХ СФНЦА РАН, расположенном в Центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. Обработку посевного материала яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 проводили следующими комбинациями препаратов: 1 – металаксил (10,5%): имазалил (13,2%): ТБК (7,9%) и флороксан (0,3%): ПВП (32,5%), 2 – металаксил 1- металаксил (10,5%): имазалил (13,2%): ТБК (7,9%) и крезацин (5,9%), 3 – металаксил (10,5%): имазалил (13,2%): ТБК (7,9%), норма расхода суммы действующих веществ композиций – 0,7 л/т семян.

В опыте в период прохождения фаз 2, 3, 4 листа проводили учет морфометрических показателей проростков [5], густоты стояния [6], воздушно-сухой биомассы [7], развития корневой гнили – дифференцированно по органам [8], рассчитывали биологическую эффективность мероприятий [9].

Было выявлено, что при использовании композиции с флороксаном число растений увеличилось на 6,7% относительно контроля (603 шт./м<sup>2</sup>), в других вариантах опыта оно было на его уровне. Биометрический анализ выявил уменьшение ростка на 28, 32, 49% относительно контроля (12,6 см/растение) в вариантах 1, 2, 3 в фазе 2 листа, и увеличение длины корней – на 10, 50, 56% относительно контроля (5,1 см/растение). Длина побега у растений при использовании композиции с флороксаном оказалась в 1,1 и 1,4 раза больше в сравнении с композицией с крезацином и препарата без ростовых веществ, что свидетельствовало о минимальном проявлении ретардантного эффекта от применения данной композиции. В фазе 4 листьев данный эффект наблюдали только в 3 варианте, где угнетение ростков составило 16% относительно контроля (31,4 см/растение). Отметим увеличение надземной биомассы в фазы 2, 3, 4 листьев относительно контроля (1,1; 14,6; 20,2 г соответственно) при применении композиций на 1–5%. Аналогичная тенденция проявлялась и при учете корневой биомассы, которая увеличилась относительно контроля (0,9; 1,0; 2,6 г) на 6–10%.

Исследования показали невысокое развитие корневой гнили в фазы 3 и 4 листьев – индекс развития болезни в контроле составил 3 и 4%, в опыте в первую фазу он составил 0,6–1,1%, во вторую – 1,1–2,5% соответственно.

В первую фазу учета биологическая эффективность при применении композиций с флороксаном и крезацином была 67 и 81%, во вторую – 74 и 42%, препарат без ростовых веществ подавлял заболевание на 82 и 70%. Таким образом, эффективность композиции с крезацином снизилась в 2 раза, а эффективность композиции с флороксаном оставалась высокой.

Предпосевное обеззараживание семян композицией с флороксаном можно отметить как наиболее перспективный технологический прием, поскольку оно оказало наименьшее ретардантное действие на проростки яровой пшеницы, способствовало увеличению биомассы ростков и корней, а также обеспечило достаточно высокую биологическую эффективность на протяжении начального периода роста культуры – на уровне 70%.

#### Список литературы

1. Торопова Е.Ю. Предпосевная подготовка семян яровой пшеницы в условиях ресурсосберегающих технологий / Е.Ю. Торопова, А.Ф. Захаров // Защита и карантин растений. 2017. №3. С. 28-31.
2. Торопова Е.Ю., Казакова О.А., Воробьева И.Г., Селюк М.П. Фузариозные корневые гнили зерновых культур в Западной Сибири и Зауралье // Защита и карантин растений. – 2013. – №9. – С. 23-26.
3. Глинушкин А.Л. Эффективность применения средств защиты в технологиях возделывания яровой мягкой пшеницы // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – Т.1. – №21. – С.39-41.
4. Лукьянцев В.С., Глинушкин А.П., Соловых А.А., Душкин С.А., Громова Л.С. Эффективность защиты яровой пшеницы от корневой гнили и возбудителей в центральной зоне Оренбургской области // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – Т.4. – №32-1. – С.64-65.
5. Торопова Е.Ю., Кириченко А.А. Фитосанитарный экологический мониторинг. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям и контрольной работе. Новосибирск: НГАУ, 2012. – 38 с.
6. Никитенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
7. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – М.: Колос, 1980. – 362 с.
8. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем: учебно-практ. пособие / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, Е.Ю. Мармулева, А.А. Кириченко, В.М. Гришин / под общей ред. Е.Ю. Тороповой. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 127 с.
9. Ченкин А.Ф., Черкасов В.А., Захаренко Н.Р. Справочник агронома по защите растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.

УДК 631.5:632.51

## РОЛЬ СОРТА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЕННОГО БАНКА СЕМЯН СОРНЯКОВ

**Власенко Н.Г., Кулагин О.В., Власенко А.Н.**

*Сибирский научно-исследовательский институт земледелия  
и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН*

*630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск*

*e-mail: vlas\_nata@ngs.ru*

Сорняки постоянно присутствуют в агроценозе и снижают продуктивность культурных растений. Для борьбы с ними имеется широкий арсенал средств, однако большинство из них направлено на борьбу с вегетирующими сорняками и не учитывают наличие резерва жизнеспособных зачатков растений (семян, корневищ, луковиц, спор и др.) в почве. Почвенный банк семян обеспечивает стабильность и устойчивость видового состава сорняков и переживание ими неблагоприятных условий. На почвенный банк семян оказывают влияние обработка почвы, севооборот, применение удобрений и гербицидов. Знание банка семян сорняков имеет решающее значение в планировании мер управления сорным компонентом в посевах сельскохозяйственных культур, поскольку он дает информацию об эффективности мероприятий в предыдущие годы и помогает прогнозировать будущие проблемы борьбы с сорняками. В связи с этим, целью исследований было изучить изменения, происходящие в почвенном банке семян сорняков под влиянием различных технологий возделывания культур.

Почвенный банк семян исследовали в стационарном опыте по сравнительному изучению двух технологий – No-Till (без обработки почвы, посев по оставленной с осени стерне сеялкой с анкерными сошниками шириной 2 см) и традиционной технологии (осеннее рыхление стойками СибИМЭ, предпосевная культивация и посев сеялкой СЗП-3,6). Опыт проводили в двух трехпольных севооборотах (пшеница-пшеница-овес и пшеница-пшеница-редька масличная). Во время третьей ротации севооборота на каждой делянке пшеницы высевалось два сорта: половина делянки – Новосибирская 31, другая половина – Новосибирская 44. Сорта различались между собой по формированию надземной фитомассы: у сорта Новосибирская 44 воздушно-сухая надземная биомасса была на 9-10% выше, чем у Новосибирской 31. Под все варианты опыта весной перед посевом внесли минеральные удобрения в дозе N60P20. Семена перед посевом протравливали системным фунгицидом. В фазе кущения зерновых обрабатывали пшеницу баковой смесью граминцида и дикотицида, овес – только дикотицидом, в фазе флаг-лист – начало колошения зерновых посевы пшеницы обрабатывали баковой смесью фунгицида и инсектицида. Семена редьки масличной обрабатывали инсектицидным протравителем, в

фазе розетки листьев посев обрабатывали баковой смесью граминицида и дикотицида. Повторность опыта 3-х кратная. Размер делянки под каждым сортом – 180 м<sup>2</sup>. Отбор образцов для определения запаса сорных семян в почве производили методом малых проб в верхнем слое (0–10 и 11–20 см) почвы. Образцы доводили до воздушно-сухого состояния, семена отделяли от почвы методом промывания и последующего разбора. Для определения видов использовали существующие определители сорных семян.

Перед закладкой стационарного опыта в 2008 г. в среднем на 1 м<sup>2</sup> в слое почвы 0–20 см насчитывалось 53000 штук семян сорных растений/м<sup>2</sup> (60% в слое 0–10, 40% – в слое 11–20 см). Из 17 выявленных видов сорных растений доминировала щирца запрокинутая – 64%, на долю семян мятликовых сорняков, представленных просом посевным, ежовником обыкновенным и видами щетинника приходилось около 8%.

Учеты семян в почве в конце 3-й ротации севооборота показали значительное снижение количества семян по сравнению с первоначальным – на No-Till технологии в 5,6 раз, на традиционной – в 2,5 раза (табл. 1). И в целом, в 0–20 см слое почвы в варианте No-Till технологии было в 2,2 раза меньше семян, чем традиционной. Доля влияния данного фактора на запас семян была наибольшей и составила 36,8%. Влияние сорта было меньшим (4,8%), однако почва под посевом Новосибирской 31 содержала в 1,3 раза больше семян сорных растений, чем под Новосибирской 44. Различия по севообороту и предшественнику были недостоверны.

Таблица 1

**Влияние технологии, сорта и предшественника на запас семян сорняков в слое почвы 0–20 см, тыс. шт.**

Технологии возделывания	Сорт	Предшественник			
		овес		редька масличная	
		1 пшеница	2 пшеница	1 пшеница	2 пшеница
No-Till	Новосибирская 31	11,2	8,5	8,2	22,4
	Новосибирская 44	6,6	7,0	3,3	8,5
Традиционная	Новосибирская 31	21,2	25,1	24,8	16,6
	Новосибирская 44	20,9	19,7	15,1	23,6

Средние: по No-Till технологии =9,4, по традиционной технологии=20,9; в посевах Новосибирской 31=17,2, Новосибирской 44=13,1; в севообороте с овсом =15,0, в севообороте с редькой =15,3; первая пшеница=13,9, вторая пшеница = 16,4 НСР<sub>05</sub> по факторам: технология = севооборот = сорт = место в севообороте=2,87, частных средних = 9,84

Произошли значительные изменения и в видовом составе семян сорняков. Доля мятликовых сорняков возросла на No-Till технологии до 47,8%, на традиционной – до 67,8%. Среди двудольных всего присутствовало 13 видов. На No-Till технологии было отмечено 10 видов сорняков, на традиционной – 9. Из них общими были 6 – горец вьюнковый, паслен черный, марь белая, горец развесистый, пикульник обыкновенный, донник лекарственный. На No-Till технологии к этому списку добавлялись вьюнок полевой, фиалка полевая, льнянка обыкновенная и щирца запрокинутая, а на традиционной – редька дикая, подмаренник цепкий и марь остистая. В группу наиболее обильных (доля более 10%) на No-Till – технологии входили горец вьюнковый, марь белая и фиалка полевая, на традиционной – только первые два вида (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние технологии возделывания и сорта на соотношение видов сорняков в почвенном банке семян, % от общей численности**

Виды сорняков	Технологии			
	No-Till		традиционная	
	Н-31	Н-44	Н-31	Н-44
Просо посевное	11,8	8,3	12,1	17
Ежовник обыкновенный	31,6	45,2	59,7	45,9
Щетинник	1,3			0,4
Горец вьюнковый	13,8	16,7	5,9	11,6
Марь белая	11,8	14,3	17,6	20,1
Марь остистая			0,3	0,4
Паслен черный	2,6	1,2	1,4	1,5
Горец развесистый	1,3		0,7	0,8
Пикульник обыкновенный	2,0		0,3	
Донник лекарственный	0,7		0,3	
Фиалка полевая	21,7	5,9		
Льнянка обыкновенная	0,7	2,4		
Вьюнок полевой	0,7			
Щирца запрокинутая		3,6		
Подмаренник цепкий			0,7	0,4
Редька дикая				0,4
Прочие двудольные		2,4	0,7	1,9

Также можно отметить взаимодействие влияния возделываемых сортов и технологий. Так, на No-Till технологии в посевах Новосибирской 31 по сравнению с Новосибирской 44 доля проса посевного была ниже, а на традиционной, наоборот, выше. Для ежовника обыкновенного наблюдалась обратная картина. Из двудольных сорняков доля горца вьюнкового и мари белой в посевах Новосибирской 44 была выше как на No-Till технологии, так и на традиционной. Фиалки полевой было больше под посевом Новосибирской 31, а льнянки обыкновенной – Новосибирской 44.

Таким образом, технология возделывания существенным образом влияет на запас семян сорняков в почве. При отсутствии механической обработки почвы семена размещаются на ее поверхности и погибают. При механической обработке почвы обеспечивается контакт семян с почвой, что создает им благоприятные условия для прорастания и дальнейшего роста и развития. Сортные особенности культур также влияют на формирование банка семян, что необходимо учитывать при внедрении технологий возделывания.

УДК 579.64:632.937

## ОЦЕНКА ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММОВ *BACILLUS THURINGIENSIS*

Горобей И.М., Калмыкова Г.В., Давыдова Н.В.

Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН  
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск  
e-mail: gorobey\_i@mail.ru

Разработка биопрепаратов в современных условиях является перспективным дополнением и альтернативой химическим средствам защиты растений. Среди современного ассортимента микробных препаратов доминирующая роль принадлежит биопрепаратам на основе *Bacillus thuringiensis* (Bt) Berliner [1]. Энтомопатогенные бактерии *B. thuringiensis* успешно используются в качестве основы инсектицидных препаратов для биологической защиты растений. В настоящее время выявлено, что кроме инсектицидных белков, штаммы *B. thuringiensis* секретируют целый ряд соединений: антибиотики широкого спектра действия, литические ферменты, белковые экзотоксины, бактериоцины, которые потенциально могут использоваться в защите растений от болезней [2-5].

Цель исследований – выявление штаммов *B. thuringiensis*, обладающих выраженным влиянием на морфометрические показатели растений и антифунгальной активностью в отношении возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.

В результате проведенных экспериментов выявлено положительное влияние 5-ти штаммов *B. thuringiensis*, относящихся к разным подвидам (*B. thuringiensis* ssp. *toumanoffi*, ssp. *amagiensis*, ssp. *fukuokaensis*, ssp. *dakota* и ssp. *morrisoni*) на морфометрические показатели проростков ярового рапса сорта СибНИИК 21 и яровой пшеницы сорта Новосибирская-31. Во всех вариантах опыта обработка семян штаммами *B. thuringiensis* способствовала достоверному увеличению длины корней (на 1,6-2,7 см) и проростков (на 0,3–0,9 см) ярового рапса.

При обработке семян яровой пшеницы опытными образцами *B. thuringiensis* также отмечено увеличение длины корней и проростков, однако достоверные различия с контрольным вариантом были получены только в варианте с использованием штамма *B. thuringiensis* ssp. *fukuokaensis*. Одновременно с этим, проведенные исследования выявили тенденцию к снижению количества пораженных корневой гнилью проростков яровой пшеницы при обработке семян образцов *B. thuringiensis* ssp. *amagiensis*, ssp. *dakota*, ssp. *morrisoni*, ssp. *aizawai*.

Ингибирующая активность штаммов в отношении тест – культур фитопатогенов *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend Snyd. et Hans. варьировала от 68 до 83%, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl – от 71 до 89%. Максимальные показатели ингибирования роста колоний *F. oxysporum* наблюдались у штаммов *B. thuringiensis* ssp. *toumanoffi*, ssp. *amagiensis*, ssp. *fukuokaensis* и ssp. *aizawai*. Против *A. alternata* наибольшую активность проявили штаммы *B. thuringiensis* ssp. *toumanoffi*, ssp. *fukuokaensis* и ssp. *morrisoni*. Все изученные штаммы *B. thuringiensis* угнетали линейный рост тест-культур фитопатогенов. Штаммы *B. thuringiensis* ssp. *fukuokaensis*, ssp. *toumanoffi*, ssp. *dakota* при воздействии на *A. alternata*, ингибировали спороношение, снижали скорость прорастания спор. Вероятно, что антифунгальная активность *B. thuringiensis* может быть обусловлена совместным действием антибиотических веществ и внеклеточных миколитических ферментов – хитиназ и протеаз, продуцируемых *B. thuringiensis* [2-4,6].

Проведенная оценка полифункциональной активности *B. thuringiensis* позволила установить перспективность использования штаммов *B. thuringiensis* ssp. *toumanoffi*, ssp. *amagiensis*, ssp. *fukuokaensis*, ssp. *morrisoni* и ssp. *dakota*, сочетающих ростостимулирующее действие на растения с антифунгальными свойствами для разработки эффективного полифункционального биологического препарата.

### Список литературы

1. Гришечкина С.Д. Технологии применения бацилла против вредителей-фитофагов и фитопатогенов // Генетическая интеграция прокариот и эукариот: фундаментальные исследования и современные агротехнологии: тезисы междунар. конф. – Санкт-Петербургский научный центр РАН 24-27 июня 2015 г. – СПб, 2015. – С. 69-70.

2. Subramanian S., Smith D.L. Bacteriocins from the rhizosphere microbiome – from an agriculture perspective // *Plant Science*. – 2015. – Vol.6. – P.1–7.
3. Zhou Y., Choi Y., Sun M. Novel roles of *Bacillus thuringiensis* to control plant diseases // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2008. – Vol.80. – P. 563-572.
4. Cochrane S.A., Vederas J.C. Lipopeptides from *Bacillus* and *Paenibacillus* spp.: A Gold Mine of Antibiotic Candidates // *Medicinal Research Reviews*. – 2016. – V. 36(1). – P.4–31.
5. Калмыкова Г.В., Чекрыга Г.П., Бурцева Л.И. Новые функции *Bacillus thuringiensis* // *Инновации в агропромышленном комплексе: материалы межд. науч.-практ. форума (3–4 июля 2009 г.)* – Новосибирск, 2009. – С. 207–211.
6. Смирнов О.В., Гришечкина С.Д. Полифункциональная активность *Bacillus thuringiensis* Berliner // *Сельскохозяйственная биология*. – 2011. – № 3. – С. 123-126.

УДК 632.937

## ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* (ACARI: PHYTOSEIIDAE) ПРИ ХРАНЕНИИ

Зенкова А.А.<sup>1</sup>, Герне Д.Ю.<sup>1</sup>, Андреева И.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский государственный аграрный университет,  
г. Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦ РАН  
п. Краснообск, Россия

e-mail: zenkova.biolab@yandex.ru

Массовое производство энтомоакарифагов предполагает необходимость длительного или краткосрочного хранения полученного биоматериала до его реализации. Наиболее эффективным и востребованным акарифагом паутиных клещей в настоящее время признан хищный клещ *Phytoseiulus persimilis* А.-Н.

По литературным данным рекомендуемые условия хранения акарифага в разных источниках варьируют в пределах от +3 до 15 °С. В частности, для краткосрочного хранения (в весенне-летний период) достаточно охлаждать биоматериал до 10–12 °С [1]. Для более длительного хранения (зимний период) необходимо поддерживать температуру +3–4 °С и относительную влажность воздуха 90–98%. В этом случае в течение 5–7 суток выживают все фазы развития, при увеличении периода хранения до 30–35 суток выживает в среднем 80% молодых самок, до 2-х месяцев – только единичные самки [1,2]. Зарубежные компании, производящие и реализующие энтомофагов, рекомендуют хранить фитосейулюса до выпуска в теплицы при температурах от +5 до +10 °С [1]. Сохранность и развитие фитосейулюса при низких положительных температурах также зависит и от популяции хищного клеща. Проведенное в условиях Заполярья сравнение с материалами по средней полосе России и Украине выявило, что при температуре ниже +18 °С фитосейулюс культуры Полярно-альпийского ботанического сада-института достоверно опережает в развитии более южные популяции [3].

В лаборатории «Разведения энтомоакарифагов» Новосибирского ГАУ осуществляется круглогодичное малообъемное производство фитосейулюса, партии которого поставляются в тепличные комбинаты и оранжереи города. Исследования по влиянию условий хранения на выживаемость хищного клеща были обусловлены производственной необходимостью соблюдения сроков поставок акарифага, установленных потребителями.

Данные экспериментов показали возможность хранения фитосейулюса с высокой выживаемостью биоагента в течение 12–15 дней (табл., рис.).

Так, при хранении клещей при +15 °С на 4 сутки эксперимента отмечено увеличение количества яиц, как вредителя, так и хищника, что говорит о продолжении яйцекладки самками при хранении. Однако количество взрослых особей паутиного клеща за счет питания фитосейулюса существенно уменьшилось (на 35,7%). При этом увеличилось количество имаго хищного клеща вследствие продолжения развития клещей и перехода их в следующую фазу развития. В дальнейшем на 7 и 12 сутки опыта в целом наблюдалось снижение численности паутиного клеща на всех стадиях его развития, в то время как численность фитосейулюса практически не изменилась. Количество живых особей хищного клеща (личинки, нимфы, имаго) после 12 суток хранения при температуре +15 °С составило 99,4% от первоначальной их численности. При этом жизнеспособными оставались и яйца акарифага, а большая часть популяции находилась на стадии имаго.

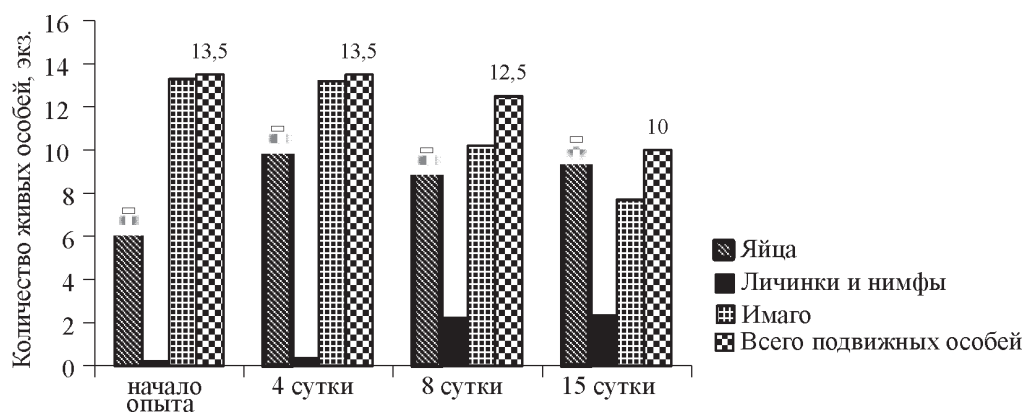
Во время хранения клещей при +8 °С также сохранялась большая часть популяции хищника (рис.). Общее количество подвижных особей акарифага в эксперименте составляло на 4-е сутки – 99,2%, на 8-е – 92,3%, на 15-е – 74,1% от первоначальной численности. При этом количество яиц во время эксперимента увеличивалось, что свидетельствует о сохранении у самок способности к яйцекладке при данной температуре.

Таким образом, в экспериментах установлено, что во время хранения при низких положительных температурах продолжается питание, развитие и откладка яиц хищного клеща. Выживаемость подвижных стадий фитосейулюса в зависимости от температуры и сроков хранения составляет 74,1–99,4%.



## Выживаемость паутиного клеща и фитосейулюса во время хранения при температуре +15 °С

Сутки опыта	Фаза развития клещей	Количество особей, в среднем на повторность			
		обыкновенного паутиного клеща		фитосейулюса	
		экз.	% живых особей от первоначального количества	экз.	% живых особей от первоначального количества
Начало опыта	Яйца	225,8	100	18,0	100
	Личинки и нимфы	29,2	100	18,0	100
	Имаго	102,4	100	9,8	100
4 сутки	Яйца	235,0	104,1	23,0	127,8
	Личинки и нимфы	33,4	114,4	12,4	68,9
	Имаго	65,8	64,3	11,0	112,2
7 сутки	Яйца	191,0	94,6	23,4	130,0
	Личинки и нимфы	31,8	108,9	13,0	72,2
	Имаго	32,8	32,0	10,0	102,0
12 сутки	Яйца	180,0	79,7	13,2	73,3
	Личинки и нимфы	28,4	97,3	13,0	72,2
	Имаго	49,6	48,4	12,4	126,5
НСР <sub>05</sub>		по суткам -37,83; по фазам развития - 32,77	–	по суткам – 6,25; по фазам развития – 5,42	–



Выживаемость фитосейулюса во время хранения при +8 °С  
(НСР<sub>05</sub> по фазам развития клеща – 4,11; НСР<sub>05</sub> по суткам – 4,11)

## Список литературы

1. Ахагов А.К., Ижевкий С.С. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). – М.: Товарищество науч. изд. КМК. – 2004. – 307 с.
2. Технологический регламент на производство фитосейулюса. – М. –1989. – 31 с.
3. Рак Н.С. Эколого-биологические аспекты трофических связей в системе «растение – фитофаг – энтомофаг» в защищенном грунте Заполярья. – Автореф.- дисс... д-ра биол. наук. – Петрозаводск. – 2012. – 46 с.

УДК 632.952:633.11

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ АО «ЩЁЛКОВО АГРОХИМ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Иванова И.А., Егорычева М.Т.

Сибирский научно-исследовательский институт земледелия  
и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН  
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск  
e-mail: iinnaa\_1976@mail.ru

В последние годы (2016-2017 гг.) зараженность семян яровых зерновых культур в Новосибирской области увеличилась в 1,3 раза (почти на 50 тыс. тонн). С 2012 г. инфицирование корневыми гнилями посевного материала возросло с 21 до 36% [1]. Протравливание является первым этапом оздоровления фитопатологического состояния культур, обеспечивая защиту проростков и всходов от первичной инфекции, и растений на первых

этапах их роста и развития – от вторичной [2]. Поэтому не вызывает сомнений вывод об обязательном протравливании семян зерновых культур с целью предотвращения эпифитотий головневых заболеваний и корневых гнилей [3]. Особенность протравителей «Щелково Агрохим» заключается в уникальной препаративной форме – концентрат микроэмульсий. Их создание базируется на достижениях нанотехнологий, позволяющих создавать частицы, в 1000 раз меньшие, нежели у других препаратов. Это позволяет проникать препаратам внутрь растений и обеспечивать их эффективную защиту. Преимущества такой препаративной формы заключаются в быстром и глубоком проникновении и распределении внутри растения.

Цель данного исследования – изучение эффективности применения протравителей семян АО «Щелково Агрохим» при выращивании яровой пшеницы в лесостепи Приобья.

В 2017 году на выщелоченном черноземе лесостепи Приобья был заложен полевой деляночный опыт на посевах яровой пшеницы сорта Новосибирская 31. Семена перед посевом протравливали препаратами Скарлет, МЭ с нормой расхода 0,4 л/т и Бенефис, МЭ с нормой расхода 0,8 л/т. Пшеницу высевали по пару 16 мая, сеялкой СЗП-3,6, с нормой высева 250 кг всхожих зерен на 1 га. Учеты и наблюдения в опытах проводили по общепринятым методикам. Густоту стояния, общую и продуктивную кустистость и другие показатели продуктивности определяли на выделенных площадках (2 ряда Ч 83 см). Учет развития обыкновенной корневой гнили на растениях проводили в фазы кущения и молочно-восковой спелости культуры [4]. Учет урожая проводили 23 августа методом прямого комбайнирования с помощью комбайна Сампо. Урожайность яровой пшеницы приводили к 14% влажности и 100% чистоте.

Фитоэкспертиза семян яровой пшеницы сорта Новосибирская 31, проведенная перед протравливанием, показала, что инфицированность основными возбудителями корневых гнилей – *Bipolaris sorokiniana* и грибами рода *Fusarium* составила в обоих случаях 6%, грибами рода *Alternaria* – 81%, плесневыми грибами рода *Penicillium* – 5%, бактериями – от 4%. Лабораторная всхожесть семян составила 96%.

При посеве протравленными семенами развитие обыкновенной корневой гнили пшеницы в фазе кущения культуры не достигало порога вредоносности. Индекс развития болезни при применении протравителя Скарлет составил 0,78%, Бенефис – 0,47%, при этом распространенность болезни была 82%, что на 16% ниже варианта с препаратом Скарлет (табл. 1).

Таблица 1

#### Влияние протравителей на пораженность пшеницы корневыми гнилями

Вариант	Пораженность корневыми гнилями, %			
	в фазе кущения		перед уборкой	
	индекс развития болезни	распространенность	индекс развития болезни	распространенность
Бенефис	0,47	82	12,9	100
Скарлет	0,78	98	13,3	100

Перед уборкой, при одинаковой 100% распространенности заболевания, индекс развития болезни также был немного ниже при применении Бенефиса.

Обеззараживание семян не только уничтожает поверхностную и внутрисеменную инфекцию, но и активизирует защитные реакции, рост и развитие растений. Положительное действие протравливания хорошо демонстрируется суммарным показателем продуктивности – биомассой надземной и подземной частей растений яровой пшеницы. Так, при применении протравителя Скарлет воздушно-сухая биомасса растений в фазе кущения увеличивались в 1,3 раза, по сравнению с Бенефисом (8,3 г). Показатель биомассы корней при применении Бенефиса был в 1,2 раза выше первого варианта (1,8 г), а надземной ниже на 2,7 г в сравнении со Скарлетом (9,0 г). Таким образом, накопление надземной биомассы больше стимулируется при применении препарата Скарлет в сравнении с Бенефисом.

Густота всходов при обработке семян Бенефисом составила 642 шт./м<sup>2</sup>, что на 29 шт./м<sup>2</sup> больше, чем в варианте с препаратом Скарлет. Выживаемость растений к уборке была выше при обработке семян Скарлетом – 86,4%, а при применении Бенефиса – 63,6%. Коэффициент кущения культуры составил 1,78 и 1,68 шт. на вариантах Бенефис и Скарлет соответственно. Общая кустистость была 1,19 и 1,43 шт., продуктивная – 1,04 и 1,28 шт. в варианте со Скарлетом и Бенефисом соответственно. Длина колоса при применении препарата Скарлет была на 0,32 см больше, чем в варианте с Бенефисом (8,07 см), а количество зерен в колосе превышало этот вариант (26,3 шт.) на 1,67 шт. Показатель же массы зерна с колоса был приблизительно на одном уровне – 0,86 и 0,84 г соответственно. Масса 1000 зерен достоверно не отличалась, на варианте со Скарлет она составила 34,2 г; на варианте с Бенефис – 34,4 г. Несмотря на некоторые различия, применение препаратов обеспечило получение одинаковой урожайности – 3,6 и 3,7 т/га в варианте с применением Бенефиса и Скарлета соответственно.

Таким образом, проведенные исследования убедительно показали высокую биологическую эффективность протравителей фирмы АО «Щелково Агрохим» при выращивании яровой пшеницы. Оба препарата имеют хорошие перспективы для их включения в технологии возделывания культуры в условиях лесостепи Приобья.

#### Список литературы

1. Обзор фитосанитарного состояния посевов с.-х. культур в Новосибирской области в 2017 году и прогноз развития вредных объектов в 2018 году // Мин.-во сельского хозяйства РФ. Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Российский сельскохозяйственный центр» по новосибирской области. Новосибирск. 2018. 110 с.

2. Майсеенко А.В. Здоровые семена – залог будущего урожая // Защита и карантин растений, 2014, № 2, с. 7-9.
3. Семькина Т.В. Влияние агротехнических приемов на численность конидий *V.sogokiniiana* в почве // Защита и карантин растений. – 2008. – № 9. – С. 24-26.
4. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем: учебно-практ. пособие / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, Е.Ю. Мармулева, А.А. Кириченко, В.М. Гришин / под общей ред. Е.Ю. Тороповой. Новосибирск. 2010. 127 с.

УДК 632.51 : 633.11 (571.1)

## ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

<sup>1</sup>Корчагина И.А., <sup>2</sup>Кожевина М.Н., <sup>1</sup>Юшкевич Л.В.

<sup>1</sup>ФГБНУ Омский аграрный научный центр, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Россия

e-mail: bagira-irina@list.ru, kozhevinam@mail.ru

*В статье рассматривается влияние средств интенсификации на засоренность посевов среднераннего биотипа сортов пшеницы мягкой яровой и ее продуктивность. Химическая прополка посевов пшеницы способствовала повышению урожайности зерна в среднем на 0,22 т/га (9,4%), комплексное применение гербицидов, удобрений и фунгицидов – на 0,58 т/га, или 25%.*

*Ключевые слова:* яровая пшеница, сорт, средства интенсификации, сорные растения.

Сорные растения являются постоянной составляющей агроэкосистем. Их высокая численность приводит к снижению урожая и качества сельскохозяйственной продукции.

В Западной Сибири произрастает около 300 видов сорных растений, из которых наиболее распространены видами северной части Евразийского континента являются пырей ползучий, бодяки, осоты, вьюнок полевой, жабрей, сурепки и многие другие [1]. В последние годы минимизация зяблевой обработки почвы привела к заметному росту засоренности полей на территории лесостепи Западной Сибири. Наблюдается смена доминирующих сорняков, то есть на смену одних видов, вытесненных в результате хозяйственной деятельности человека, пришли другие. Особенно возросло количество мелкосеменных однодольных и двудольных сорняков, устойчивых к 2,4-Д [2].

Исследования проводились в 2010–2012 гг. на полях СибНИИСХ. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным тяжелосуглинистым с содержанием гумуса 6,8%.

В качестве объектов исследований были взяты районированные и включенные в Госреестр по Западно-Сибирскому региону среднеранние сорта пшеницы мягкой яровой: Памяти Азиева, Омская 36, Катюша, Боевчанка.

Предшественник – чистый пар. Посев произведен в оптимальные сроки (20–25 мая) с нормой высева 5 млн всхожих зерен на 1 га сеялкой СН-16. Удобрения (аммофос, P<sub>60</sub>) вносили перед посевом локально сеялкой СЗ-3,6 на глубину заделки семян. Посевы обработали гербицидами (Маузер, СП и Ластик 100, КЭ) и фунгицидом РексС, КС по вегетации культуры. Учет урожая проводили комбайном «Сампо 130».

Погодные условия в годы исследований были различными, но близкими к среднемноголетним значениям (ГТК 1,08). Низкий гидротермический коэффициент отмечен в 2010 г. (0,55) и 2012 г. (0,68). Во влажном 2011 году ГТК составил 0,99.

Температурный режим и количество осадков во многом определили засоренность посевов сортов пшеницы мягкой яровой.

Так, из видового состава сорных растений в годы проведения исследований преобладали мятликовые. В посевах пшеницы доминировали виды осота, вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*) и сорнополевое (*Panicum miliaceum*), гречиха татарская (*Fagopyrum tataricum*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*).

Нами ранее было установлено, что средства интенсификации и уровень их применения при выращивании яровой пшеницы по паровому предшественнику являются доминирующим фактором влияния на состояние агрофитоценоза различных сортов [3].

В таблице 1 представлены данные по наличию сорного компонента в посевах сортов яровой мягкой пшеницы.

Полученные данные показали, что биомасса культуры изменялась от 1683 г/м<sup>2</sup> на контроле (без химизации) до 2273 г/м<sup>2</sup> на варианте применения гербицидов и удобрений. Наименьшая биомасса сорняков отмечена на варианте гербицидов и удобрений у сорта Боевчанка (98 г/м<sup>2</sup>), наибольшая – на контроле у сорта Катюша (537 г/м<sup>2</sup>), что в 5,5 раза больше.

Высокая засоренность агрофитоценоза наблюдалась на контроле, где она изменялась от слабой до средней степени (от 8,7 до 18,4%). Применение гербицидной прополки снизило засоренность посевов с 4,6 до 9,2% (в 2 раза) до слабой степени без существенных различий между сортами. При применении удобрений и фунгицидов засоренность агрофитоценоза имела тенденцию к повышению до 10,7%, оставаясь в градации слабой степени. Более высокая засоренность агрофитоценоза отмечалась у сорта Памяти Азиева (11,9%), а посевы сорта Боевчанка (6,1%) имели наименьшую долю сорной растительности.

Засоренность посевов яровой пшеницы, 2010–2012 гг.

Составляющие агрофитоценоза	Вариант интенсификации	Сорта пшеницы мягкой яровой				Среднее
		Памяти Азиева	Омская 36	Катюша	Боевчанка	
Биомасса культуры, г/м <sup>2</sup>	Контроль	1895	1683	2383	1793	1939
	Гербициды	1947	2197	2563	2063	2193
	Гербициды + удобрения	1897	2273	2220	2017	2102
	Гербициды + удобрения + фунгициды	1558	2060	1910	1763	1823
Среднее		1824	2053	2269	1909	2014
Биомасса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Контроль	415	303	537	170	357
	Гербициды	197	133	136	99	141
	Гербициды + удобрения	199	169	137	98	151
	Гербициды + удобрения + фунгициды	188	158	131	124	150
Среднее		250	191	235	123	200
Засоренность, %	Контроль	18,0	15,3	18,4	8,7	15,5
	Гербициды	9,2	5,7	5,0	4,6	6,0
	Гербициды + удобрения	9,5	6,9	5,8	4,6	6,7
	Гербициды + удобрения + фунгициды	10,7	7,1	6,4	6,6	7,6
Среднее		11,9	8,8	8,9	6,1	8,9

Как известно, сорные растения, произрастая в агрофитоценозах с культурами, снижают их продуктивность, затрудняют уборку урожая и ухудшают его качество. Благодаря быстрому росту надземных органов и хорошо развитой корневой системе сорняки способны конкурировать с культурой в потреблении основных элементов питания.

Так, по данным опытов СибНИИСХ, выполненных с помощью меченых атомов, сорняки в 2,75 раза быстрее, чем культура, усваивали фосфор из вновь вносимых удобрений. Многолетние широколиственные сорняки при численности в 100–200 шт/м<sup>2</sup> за вегетацию способны усвоить с 1 га 60–140 кг азота, 20–30 кг фосфора и 100–140 кг калия, а это вполне достаточно для формирования урожая пшеницы около 3,0 т/га [4].

Наблюдения показали, что значительное влияние на продуктивность растений яровой пшеницы оказали средства интенсификации (таблица 2).

Таблица 2

Урожайность зерна (т/га) сортов яровой мягкой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири, 2010–2012 гг.

Сорт яровой пшеницы	Фон интенсификации				среднее
	контроль (без химизации)	гербициды	гербициды и удобрения	комплексная химизация	
Памяти Азиева	2,10	2,40	2,58	2,74	2,46
Омская 36	2,38	2,58	2,77	2,99	2,68
Катюша	2,36	2,53	2,76	2,95	2,65
Боевчанка	2,48	2,67	2,81	2,95	2,73
Среднее	2,33	2,55	2,73	2,91	2,63

НСР<sub>05</sub> по фактору А (средства интенсификации) – 0,13 т/га,

НСР<sub>05</sub> по фактору В (сорта) – 0,24 т/га

Так, сорт Памяти Азиева на контроле (без химизации) обеспечил урожайность зерна 2,10 т/га, а на варианте с применением средств интенсификации прибавка составила 0,64 т/га, или 30,5%. Остальные сорта среднеранней группы спелости сформировали урожайность зерна от 2,36 (Катюша) до 2,48 т/га (Боевчанка) на контрольном варианте. Использование гербицидной прополки посевов пшеницы позволило увеличить продуктивность культуры в среднем на 0,22 т/га (9,4%). На фоне удобрений с гербицидами среднеранняя группа сортов также повысила урожайность зерна на 0,40 т/га (17,2%). Применение комплекса защитных мероприятий позволило увеличить продуктивность сортов на 0,58 т/га (25%) в сравнении с вариантом без химизации.

Сопряженность урожайности зерна с засоренностью посевов среднераннего биотипа яровой пшеницы имела среднюю отрицательную связь

$$r = -0,56 \pm 0,15$$

Таким образом, исследованиями установлено, что наибольшая отзывчивость пшеницы яровой на средства интенсификации отмечена у сортов Катюша и Боевчанка. Под влиянием гербицидной обработки посевов засоренность на изучаемых сортах пшеницы снизилась до 4,6–5,0% или в 1,9–3,7 раза в сравнении с контрольным вариантом. Комплексное применение гербицидов, удобрений и фунгицидов улучшило фосфорное питание и защиту растений яровой пшеницы от листовых инфекций, что способствовало повышению урожайности зерна в среднем на 0,58 т/га, или на 25%.

## Список литературы

1. Холмов В.Г., Юшкевич Л.В. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии Западной Сибири. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 396 с.
2. Синещеков В.Е., Красноперов А.Г., Красноперова Е.М., Колинко П.В. Сорные растения агроценозов в почвозащитном земледелии. – РАСХН. – Сиб. отд-ние. – СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2006. – 156 с.
3. Корчагина И.А., Кожевина М.Н. Гербицидная прополка посевов и урожайность зерна яровой пшеницы по группам спелости в лесостепи Западной Сибири // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – XII Междунар. науч.-практ. конф. – Кн. 2. – Барнаул, 2017. – С. 148-150.
4. Березин Л.В., Ершов В.Л., Казанцев В.П., Мощенко Ю.Б., Неклюдов А.Ф., Силантьев А.Н., Холмов В.Г., Храмцов И.Ф., Юшкевич Л.В., Воронкова Н.А., Доронин В.Г., Макаров А.Р., Кочегарова Н.Ф., Хамова О.Ф. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области). – Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Сиб. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2003. – 412 с.

УДК 633.2/.3.031/631.82

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЕСТЕСТВЕННЫХ ТРАВСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕЧНОЙ ЗОНЫ

**Павлова С.А., Пестерева Е.С., Захарова Г.Е., Жиркова Н.Н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Российская Федерация  
e-mail: sachayana@mail.ru*

Применение удобрений на аласных лугах с естественным травостоем это наиболее выгодный и эффективный способ повышения урожайности. Регулярное внесение удобрений является одним из наиболее быстродействующих приемов поверхностного улучшения.

Алас Бяди – один из крупнейших аласов Центральной Якутии. Площадь его составляет более 1000 га, для хозяйственной деятельности используется 650 га, из которых, примерно, 500 га используются как сенокосы и пастбища. По рельефу алас ровный и относится к котловинно-долинному типу, то есть соединен долинно-образными ложбинами и перемычками с другими аласами. На аласе Бяди представлены все основные почвы аласов: остепненные, луговые, заболоченные и болотные.

Научные исследования проводились на аласе Бяди Дюпсюнского наслега Усть-Алданского улуса, расположенного в 160 км восточнее города Якутска и 60 км севернее с. Борогонцы.

Почва аласа Бяди дерново-луговая, легкосуглинистая солончаковая. Тип засоленности почв гидрокарбонатно-сульфатный, выражен слабо. В пахотном горизонте (0–30см) содержится гумуса 4,64%, подвижного фосфора – 43,7 мг/кг, подвижного калия – 288,6 мг/кг, азота общего – 0,27%, рН водное – 7,9, рН солевое – 7,6.

В опыте – 8 вариантов в трехкратной повторности. Минеральные и органические удобрения вносили в начале опыта (II декада мая). Варианты размещены рендомизированным методом по следующей схеме: примитивная – контроль (без удобрения); органическая – перегной – 30 т/га в год закладки; перегной 15 т/га ежегодно; перегной 30 т/га в год закладки и 15 т/га ежегодно;  $N_{60}$ ;  $P_{60}$ ;  $N_{60}P_{60}$ ; перегной 30 т/га в год закладки +  $N_{60}P_{60}$ .

Учеты и наблюдения проводились по методике ВНИИК им. В.Р.Вильямса [1,2]. Агрохимический анализ почвы и химический состав кормов определены в лаборатории биохимии и массового анализа ЯНИИСХ с использованием анализатора SpectraStar 2200, статистическая обработка результатов проведена по методикам Б.А. Дослехова [3], а также с использованием пакета статистических программ SNEDECOR, данные по метеорологическим условиям предоставлены Борогонской МС. Метеорологические условия вегетационного периода 2014-2015 годы были различными.

При внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}$  урожай составил 11,3 ц/га СВ, при этом отмечена, по сравнению с контролем, прибавка урожая – 4,8 ц/га СВ (42,5%). При внесении удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}$  наблюдается большое содержание основного компонента бескильницы – от 43 до 75%. Сформировавшиеся злаково-разнотравные травостои обеспечили содержание сырого протеина – от 14,1 до 18,4% СВ, при этом доля дикорастущих злаков составила от 23 до 54% СВ.

Содержание сырой клетчатки – от 40,6 до 43,6% СВ, что является характерной особенностью для кормовых растений в условиях вечной мерзлоты. Питательность аласного сена характеризуется содержанием обменной энергии 7,5 – 8,0 МДж и переваримого протеина в 1 корм. Ед. – от 95 до 133 г, что соответствует зоотехнической норме.

Таким образом, для повышения продуктивности аласных лугов в условиях Заречной зоны рекомендуется внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}$  кг/га д.в., который превышает урожайность на 4,8 ц/га СВ.

## Список литературы

1. Методика опытов на сенокосах и пастбищах [текст] – М., 1971 ч.2 – 174 с.
2. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах [текст] – М., 1996 – 152 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1985. – 347 с.

УДК 632.952: 621.926.47

## КОНТРОЛЬ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫМ КОМПЛЕКСОМ ТЕБУКОНАЗОЛА С ЭКСТРАКТОМ СОЛОДКИ

Теплякова О.И.<sup>1</sup>, Власенко Н.Г.<sup>1</sup>, Евсеенко В.И.<sup>2</sup>, Метелева Е.С.<sup>2</sup>, Душкин А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН,  
р.п. Краснообск, Россия  
e-mail: vlas\_nata@ngs.ru

<sup>2</sup>Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения РАН,  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail:Dushkin@solid.nsk.su

В результате совершенствования ассортимента фунгицидов с 1992 по 2015 гг. пестицидная нагрузка на зерновой агроценоз снижена в 3 раза. Ориентированность на разработку и использование в системах защиты растений наименее опасных пестицидов должна сохраняться и в дальнейшем [1]. Получение фунгицидов-протравителей семян с улучшенными экологическими и биологическими свойствами возможно механохимическим методом. В процессе формируются супрамолекулярные системы, в структуру которых входят молекулы фунгицида и природные полисахариды – арабиногалактан, глицирризиновая кислота, ее динатриевая соль, сухой экстракт корня солодки. В лабораторных и полевых условиях показана высокая эффективность полученных композиций в отношении патогенной микрофлоры при обработке семян яровой пшеницы и ячменя, в подавлении развития обыкновенной корневой гнили. Повышенная растворимость фунгицидных композиций, абсорбция действующих веществ позволяют вдвое снизить норму расхода фунгицида [2].

Цель настоящего исследования – определить биологическую эффективность супрамолекулярных комплексов тебуконазола с экстрактом солодки при обработке семян различными нормами расхода в оздоровлении корневой системы мягкой яровой пшеницы от возбудителей обыкновенной корневой гнили на ранних этапах развития растений.

Эксперимент проводили на опытном поле СибНИИЗиХ СФНЦА РАН, расположенном в Центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. Опыт размещали по пару. Пшеницу высевали 21 мая сеялкой СН-16 с нормой высева 6млн всхожих зерен/га. Опыт включал 7 вариантов: **1** – контроль – без обработки семян фунгицидами; **2** – обработка семян фунгицидом Раксил КС, 0,5 л/т; **3** – обработка семян фунгицидом Раксил КС, 0,25 л/т (химический эталон); **4** – ТБК:экстракт солодки = 1:10, 0,3 кг/т; **5** – ТБК:экстракт солодки = 1:10, 0,15 кг/т; **6** – ТБК:экстракт солодки = 1:5, 0,15 кг/т; **7** – ТБК:экстракт солодки = 1:5, 0,075 кг/т. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь делянки = 20 м<sup>2</sup>, размещение – систематическое. В опыте использовали мягкую яровую пшеницу среднераннего срока созревания, сорт Новосибирская 31. Оценку фитосанитарного состояния корневой системы проводили на этапе формирования 2-го листа – кушение; растения (100 шт.) отбирали в 10 точках делянки [3]. Математическую обработку данных осуществляли пакетом прикладных программ “СНЕДЕКОР”[4].

Набухание, прорастание семян, формирование корневой системы пшеницы проходило в условиях повышенного выпадения осадков и достаточной теплообеспеченности. В этих условиях новые фунгицидные комплексы тебуконазола с солодкой, примененные для протравливания семян пшеницы, сдерживали распространение и развитие обыкновенной корневой гнили. Полученный фитосанитарный результат говорит о значимом преимуществе (биологическая эффективность (БЭ) механокомплексов = 67,6-81,9%; химического эталона Раксил КС = 61-61,9%) механокомплексов тебуконазол:экстракт солодки в борьбе с обыкновенной корневой гнилью на первых этапах органогенеза мягкой яровой пшеницы. На этапе формирования 2-го листа наибольшее сдерживание развития и снижение распространенности обыкновенной корневой гнили (БЭ<sub>г</sub> = 80 и 81,9%) зафиксировано в вариантах с обработкой семян механокомплексами с нормой расхода 0,15 кг/т. Аналогичной эффективности не обеспечивали повышенная норма расхода (0,3 кг/т) комплекса тебуконазол:экстракт солодки = 1:10 и пониженная (0,075 кг/т) – тебуконазол:экстракт солодки = 1:5 (БЭ<sub>г</sub> = 67,6 и 76,2%) (табл.).

Первый слабее защищал первичные корни (увеличение показателей **R** и **P** в 1,9 раза; тебуконазол:экстракт солодки, 0,15 кг/т = 4,3 и 4,5 и 17,0%), второй – колеоптиле (в 3 и 4 раза; тебуконазол:экстракт солодки, 0,15 кг/т – **R** = 0,5 и 1,3; **P** = 4,0 и 2,0%). Пораженных влагалищ прикорневых листьев на этом этапе развития растений не обнаружено. В начале кушения прослеживалась тенденция снижения фитосанитарного эффекта с уменьшением нормы расхода тебуконазолсодержащих препаратов. Эта зависимость наблюдалась как при обработке химическим эталоном (БЭ<sub>г</sub> = 72,8 и 46%, соответственно при норме расхода 0,5 и 0,25 л/т), так и механокомплексами тебу-

конозола с солодкой. Биологическая эффективность заметнее уменьшалась (в 1,2 раза) при обработке семян пониженной нормой расхода препарата тебуконазол:солодка = 1:10 ( $B\mathcal{E}_R = 87,2$  и  $73,5\%$ ;  $B\mathcal{E}_R$  тебуконазол:солодка = 1:5 –  $84,8$  и  $79,5\%$ ). Повышенные нормы расхода механокомплексов на семенах повышали частоту встречаемости здоровых растений: в большей мере (1,6 раза) при применении препарата тебуконазол:солодка = 1:10, меньшей (1,2 раза) – тебуконазол:солодка = 1:5.

### Влияние механокомплексов тебуконазола с солодкой на фитосанитарное состояние корневой системы на начальных этапах развития мягкой яровой пшеницы, 2018 г.

Вариант	Формирование 2 листа		Кущение	
	R	P	R	P
Контроль	26,3	87,0	41,5	92,0
Раксил КС, 0,5 л/т	10,3	40,0	11,3	40,0
Раксил КС, 0,25 л/т	10,0	36,0	22,4	74,2
ТБК:экстракт солодки = 1:10, 0,3 кг/т	8,5	33,0	5,3	21,0
ТБК:экстракт солодки = 1:10, 0,15 кг/т	5,3	20,0	11,0	34,0
ТБК:экстракт солодки = 1:5, 0,15 кг/т	4,8	18,0	6,3	24,0
ТБК:экстракт солодки = 1:5, 0,075 кг/т	6,3	24,0	8,5	29,0
НСР05	0,77	2,72	1,6	2,87
Степень влияния по Снедекору, %	99,5	99,4	99,3	99,5

R – индекс развития болезни,%; P – распространенность болезни, %

На этапе раннего кушения все механокомплексы надежно защищали подземное междоузлие ( $B\mathcal{E}_{RиP} = 100\%$ ) и, в случае обработки семян обеими нормами расхода комплекса тебуконазол:солодка = 1:10, а также повышенной (0,15 кг/т) нормой препарата тебуконазол:солодка = 1:5 ( $B\mathcal{E}_R = 88,8-91,0\%$ ), – прикорневую часть стебля. Его пониженная норма применения (0,075 кг/т) ослабляла фитосанитарный эффект ( $B\mathcal{E}_{RиP} = 61,1$  и  $55,6\%$ , контроль – R и P = 9,0 и  $27,0\%$ ), и по силе ( $B\mathcal{E}_{RиP} = 61,1$  и  $51,9\%$ ) он соответствовал таковому от применения Раксила КС с нормой расхода 0,25 л/т.

Таким образом, исследования показали, что механокомплексы тебуконазола с экстрактом корня солодки эффективнее подавляют обыкновенную корневую гниль на начальных этапах развития мягкой яровой пшеницы, при этом предпочтительнее использовать для протравливания семян тебуконазол с экстрактом солодки в соотношении 1:5.

#### Список литературы

1. Гришечкина Л.Д. Методическое обеспечение исследований при формировании ассортимента фунгицидов на зерновых культурах // Вестник защиты растений. – 2016. – № 2(88). – С. 22–26.
2. Метелева Е.С., Евсеенко В.И., Теплякова О.И., Халиков С.С., Поляков Н.Э., Апанасенко И.Е., Душкин А.В., Власенко Н.Г. Нанопестициды на основе супрамолекулярных комплексов тебуконазола для обработки семян злаковых культур. //Химия в интересах устойчивого развития. – 2018. – №26. – С. 279-294.
3. Тепляков Б.И. Обыкновенная корневая гниль яровой пшеницы на чернозёмах в лесостепной зоне Западной Сибири // Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск. – 2012. – 122 с.
4. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. Новосибирск. – 2012. – 282 с.

УДК 632.937

## ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЖЖЕВЕЛЬНИКА СРЕДНЕГО ОЛД ГОЛД (*JUNIPERUS X PFITZERIANA OLD GOLD*)

Ульянова Е.Г., Рулева Ю.В.\*

Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН  
пос. Краснообск, Россия УК АПХ "Радуга"\*

e-mail: festica2@gmail.com

Обладая обширным спектром полезных свойств, хвойные растения используются в различных областях хозяйственной деятельности человека. Одной из важных сторон хвойных является их декоративность, что делает их незаменимыми в ландшафтных композициях. Хвойные широко культивируются в садах, парках и оранжереях всего мира. Помимо этого, хвойные, характеризующиеся высокой фитонцидной активностью, выполняют в городских насаждениях санитарно-гигиенические функции, способствуя формированию благоприятных для человека микроклиматических условий [1].

Выращивание хвойных растений в питомниках в условиях Западной Сибири сопряжено с рядом трудностей. Хвойные интродуценты, часто страдают от комплексного действия абиотических (низкая влажность воздуха в зимний период, перепады температур и др.) и биотических факторов, среди которых первостепенное значение имеют фитопатогенные грибы [2].

Симптомы обесцвечивания и некроза листьев, игл и побегов растений становятся все более частым явлением в питомниках [3]. Они требуют вывода пострадавших растений из продажи, что имеет значительные экономические последствия. В 2013-2014 годах проводились исследования по оценке фитосанитарного состояния хвойных кустарников в питомнике декоративных растений «Флора» г. Новосибирск. Симптомы пожелтения хвои были в основном обнаружены на можжевельнике среднем Олд Голд (*Juniperus x pfitzeriana Old Gold*). **При определении видового состава болезней первоначальная диагностика основывалась на визуальном осмотре симптомов проявления заболеваний с использованием определителей фитопатологических объектов. В дальнейшем проводилось микрокопирование пораженных участков тканей.** В лабораторных условиях использовали метод влажной камеры для стимуляции спороношения возбудителей (скрытая инфекция) с последующим микрокопированием, а также проводили закладку растительных образцов на искусственную питательную среду Чапека для обнаружения фитопатогенных грибов и бактерий.

В ходе исследования на образцах можжевельника обнаружены два заболевания: фузариоз можжевельника – возбудитель гриба р. *Fusarium* и альтернариоз – возбудитель гриба р. *Alternaria*. Данные возбудители были выделены как на среде Чапека, так и в условиях влажной камеры. При этом на среде Чапека в среднем распространенность фитопатогенов в образцах составила от 55% до 78,5%, со значительным преобладанием возбудителей альтернариоза. Максимальное количество грибов было выделено из частей ветвей с визуальными признаками поражения: грибы р. *Fusarium* – 60% и р. *Alternaria* – 97% (табл. 1).

Таблица 1

**Распространенность фитопатогенных грибов  
в растительных образцах можжевельника среднего Олд Голд, выделенных на среде Чапека, %**

Образец	р. <i>Alternaria</i>	р. <i>Fusarium</i>	Среднее по фитопатогенам
Здоровая хвоя	87,0	37,0	62,0
Пораженная хвоя	97,0	40,0	68,5
Здоровые части ветки ***	73,0	37,0	55,0
Пораженные части ветки ***	97,0	60,0	78,5
Среднее по образцам	88,5	43,5	66,0

\*\*\* – визуально здоровые / визуально больные;

Распространенность грибных патогенов в условиях влажной камеры в среднем составляла 40,6%, наибольшее количество которых также было выделено из частей ветвей с симптомами пожелтения (табл. 2).

Таблица 2

**Распространенность фитопатогенных грибов  
в растительных образцах можжевельника среднего Олд Голд в условиях влажной камеры, %**

Образец	р. <i>Alternaria</i>	р. <i>Fusarium</i>	Среднее по фитопатогенам
Здоровая хвоя	20,0	20,0	20,0
Пораженная хвоя	45,0	40,0	42,5
Здоровые части ветки ***	40,0	20,0	30,0
Пораженные части ветки ***	65,0	75,0	70,0
Среднее по образцам	42,5	38,75	40,6

\*\*\* – визуально здоровые / визуально больные;

Таким образом, в ходе проведенного фитопатологического исследования установлено, что пожелтение хвои можжевельника среднего Олд Голд, выращиваемого в питомниках, вызывают фитопатогенные грибы из родов *Fusarium* и *Alternaria*. Поражение ветвей и хвои можжевельника возбудителями заболеваний приводит к снижению их декоративности, а в отдельных случаях и к гибели растений, что требует проведения регулярного фитомониторинга и защитных мероприятий.

**Список литературы**

1. Чернышов М.П., Арефьев Ю.Ф., Титов Е.В., Беспаленко О.Н., Дорофеева В.Д., Кругляк В.В., Пятых А.М. Хвойные породы в озеленении Центральной России / Под общей редакцией профессора М.П. Чернышова. – М.: Колос, 2007. – 328 с.
2. Agrios G.N. Plant Pathology. 5th Edn Academic Press, New York, – 2005. – 925 с.
3. Nadziakiewicz M., Kurzawińska H., Mazur S., Tekielska D. *Alternaria alternata* – the main causal agent of disease symptoms in juniper, rose, yew and highbush blueberry in nurseries in southern Poland // *Folia Horticulturae*. – 2018. – №30 (1). – P.15-25.



УДК 502.3/7

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО УНИВЕРСИТЕТОВ В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРАНТОВ

**Альберг Н.И., Санжиева С.Е., Шаралдаева В.Д.**

*ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий  
и управления», г. Улан-Удэ, Российская Федерация*

e-mail: michaleva\_n@mail.ru

Построение оптимальной модели международного сотрудничества учебных заведений, научных организаций и предприятий является стратегически важной целью в инновационном развитии мировой экономики.

Участие в международных проектных консорциумах позволяет расширить международные академические контакты, создает возможности для повышения квалификации преподавателей в ходе зарубежных стажировок, позволяет участвовать в международных семинарах и конференциях, проводимых в рамках проектов.

Примером такого гранта может служить международный экологический проект «TIWaSiC» в рамках программы Темпус-IV «Разработка курсов повышения квалификации “Комплексное устойчивое управление отходами” для сотрудников промышленных предприятий и госслужащих регионов Сибири», который на три года объединил в тесном взаимодействии несколько российских и западных университетов, природоохранные структуры, союзы переработчиков отходов и предприятия зеленого бизнеса.

Основной задачей проекта была разработка курсов повышения квалификации по управлению отходами с использованием европейского опыта и наилучших доступных технологий для сотрудников предприятий и госслужащих и содействие развитию экономических рычагов управления и стимулирования экологически ориентированных промышленных предприятий.

Открытие проекта и первое координационное совещание состоялось в Министерстве природных ресурсов Республики Бурятия и в Восточно-Сибирском государственном университете технологий и управления. На встречу были приглашены представители предприятий по переработке и утилизации отходов, специалисты горнодобывающей, лесоперерабатывающей, машиностроительной отраслей промышленности. Члены консорциума обсудили цели и задачи проекта, распределили обязанности, утвердили план мероприятий, посетили Республиканский мусороперерабатывающий завод.

В рамках семинара «Состояние и проблемы сферы обращения с производственными отходами в основных секторах промышленности в Сибирском регионе и Приморском крае», который прошел в ЗабГУ (г. Чита), были определены приоритетные направления для разрабатываемых курсов повышения квалификации для пяти отраслей промышленности.

Следующий семинар «Система экономических стимулов для предприятий в сфере обращения с отходами: опыт ЕС-Россия» состоялся в университете Агрικольтуры города Вены. Целью семинара было рассмотрение европейской системы экономического стимулирования предприятий и внесение предложений по развитию и совершенствованию системы экономических рычагов управления отраслевыми промпредприятиями и предприятиями “зеленого бизнеса” в Российской Федерации. Участники семинара посетили мусороперерабатывающий завод, заводы обезвреживания золошлаков, раздельного сбора вторсырья.

В ходе реализации проекта «TIWaSiC», преподаватели 4-х российских университетов приняли участие в курсах повышения квалификации по управлению отходами, которые прошли в вузах партнеров проекта, по темам “Аналитика отходов” в Техническом университете Дрездена; “Анализ материальных потоков и оценка жизненного цикла отходов” в Техническом университете Копенгагена; «Анализ отходов» в университете Агрικольтуры Вены; «Санация загрязненных участков» в Техническом университете о. Крит.

Также во время стажировок прошли экскурсии на мусоросжигательный завод и рисайклинг-центр по приему опасных отходов и вторичного сырья в Копенгагене, завод механико-биологической обработки отходов в Дрездене, мусоросжигательный завод Шпиттеллау в Вене, предприятие по управлению твердыми муниципальными отходами города Ханья и нефтеперерабатывающий завод HELLENIC PETROLEUM в Афинах.

В рамках проекта в разное время были проведены дистанционные курсы повышения квалификации по управлению отходами в Дальневосточном федеральном университете (г. Владивосток) и Иркутском национальном исследовательском техническом университете. Вещание велось на три российских вуза, участвующих в проекте. Лекции вели профессоры и доценты отечественных и зарубежных университетов. Переподготовку на курсах прошли около 200 человек.

Кроме того, прошла стажировка на отраслевых предприятиях Германии, куда кроме преподавателей российских вузов были приглашены и самые активные участники курсов повышения квалификации – региональные представители предприятий из сферы обращения с отходами.

Экскурсии проводились с целью ознакомления с предприятиями, занятыми в сфере утилизации отходов в Германии, а также укрепления и интенсификации контактов между партнерами проекта «TIWaSiC», региональными предприятиями и европейскими компаниями. В рамках встречи состоялся семинар в Федеральном агентстве по окружающей среде Германии (UBA) в г.Дессау.

В Управлении ВСЖД филиала ОАО РЖД г.Иркутск состоялся международный дистанционный семинар-совещание «Создание региональной сети экологически ориентированных предприятий «Зеленого бизнеса». На видеосвязи были партнеры проекта в городах Улан-Удэ, Чита, Владивосток, Калининград, Москва, а также региональные отделения РЖД в 16 городах России. Участники семинара обсудили европейский опыт управления отходами, ситуацию в сфере обращения с отходами в регионах, законодательные и экономические аспекты в переработке отходов, опыт и проблемы отходопереработчиков.

Основным мероприятием по распространению опыта проекта стал круглый стол «Партнерство государства, бизнеса и науки как решающий фактор кадровой модернизации российской экономики в сфере комплексного устойчивого управления отходами», который состоялся в Государственной Думе РФ. Здесь были обсуждены вопросы подготовки профессиональных кадров в сфере управления отходами, системы стимулирования в управлении отходами, наилучшие доступные технологии в управлении отходами, опыта организации экологического воспитания, перспективы развития системы профессиональной подготовки специалистов по комплексному устойчивому управлению отходами для модернизации отраслевых комплексов регионов России и др.

Одним из значимых результатов проекта стало издание серии книг «Комплексное устойчивое управление отходами» в Российской Академии Естествознания (г.Москва), посвященной проблемам управления отходами в пяти отраслях: горнодобывающая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, металлургическая промышленность, химическая и нефтехимическая промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство. Данная экологическая серия книг была представлена в марте 2017 года на книжной выставке в Лондоне. Аннотации изданий включены в аннотированные каталоги Лондонской книжной выставки, а авторы учебников получили сертификаты участников.

Таким образом, реализация проекта способствовала установлению долгосрочного диалога и устойчивой интеграции: «Государство-Образование-Промышленность». Проект «TIWaSiC» может быть интересен и полезен специалистам в области управления отходами, сотрудникам органов государственного управления, общественных объединений, промышленных предприятий, а также студентам и преподавателям вузов, всем, кто интересуется непрерывным экологическим образованием, международными программами сотрудничества в области высшего и послевузовского экологического образования.

УДК 631.153

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ ПРОИЗВОДСТВА И РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Григорук В.В., Климов Е.В.**

*Казахский научно-исследовательский институт экономики АПК  
и развития сельских территорий, г. Алматы, Казахстан  
e-mail: vvnii77@mail.ru*

Мировое сельское хозяйство целенаправленно осуществляет переход к новой парадигме, основанной на повышении эффективности за счет перехода на агроэкологический путь развития с учетом экономических, экологических и социальных выгод. Одним из путей такого развития является переход на органическое производство, которое в последние два десятилетия демонстрирует устойчивые тенденции роста.

В 2016 г. более чем в 90% странах мира производилась органическая сельскохозяйственная продукция на площади 57,8млн га. Всего было задействовано 2,7млн сельхозпроизводителей, что в 13,5 раз превышает показатели 1999 г. Рынок розничных продаж органических продуктов оценивается почти в 90 млрд. долларов США. В тройку лидеров по площади органических земель входят Австралия, Аргентина и Китай. Если в Австралии и Аргентине это преимущественно органические пастбища, 96% и 92% соответственно, то в Китае многолетние насаждения и пашни. Лидерами по количеству органических производителей являются развивающиеся страны – Индия, Уганда Мексика, где в производстве задействованы в основном мелкие фермеры. Основными потребителями органической продукции являются США, Германия и Франция. Самое большое потребление органической продукции на душу населения в Швейцарии, Дании и Швеции.

С 1999 года площадь сертифицированных органических земель увеличилась в 5,25 раза, а рынок органических продуктов питания в 5,9 раза (рисунок 1).

Из представленных данных следует, что ежегодный рост демонстрируется практически за весь период и значительное увеличение в последние два года. Большую часть в структуре органических сельскохозяйственных угодий в мире занимают пастбища – 66%, на пашни приходится 18%, многолетние насаждения – 8% и другие земли – 8%.



Примечание: Составлено авторами по данным FiBL-IFOAM [1].

Рис. 1. Динамика роста площади органических земель и продаж органических продуктов питания в мире, 1999–2016 гг.

В литературных источниках многократно встречаются показатели прогноза развития органического производства в мире на перспективу. Как правило, в них фигурируют следующие темпы роста: 15–20% до 2020 г. [2, 3]; 15,5% до 2025 г. [4] и т.д. В Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2025 г. утверждается, что мировой рынок экологически чистой сельхозпродукции в 2020 г. составит 200–250 млрд. долл. США [3].

На основе анализа мировых тенденций нами выполнен прогноз роста сельскохозяйственных земель для выращивания культур по органической технологии и рынка органической продукции. Для определения тренда дальнейшего роста проанализирован ежегодный прирост площади пашни под основными производимыми культурами в мире.

Помимо этого, были определены преобладающие тенденции органического производства в странах, которые граничат с Казахстаном, имеют совместное историческое прошлое, являются потенциальными конкурентами, действующими и потенциальными импортерами. С учетом данных критериев была сделана выборка стран для анализа, которые соответствуют одному или нескольким критериям. В данных странах был проанализирован прирост за 1 год, 3 года и 10 лет.

За 10 летний период средние темпы роста площади под органической продукцией в мире составили 6,9%, продаж органической продукции 8,4%, а за 15 летний период рынок органической продукции увеличился в 3,3 раза, в то время как площади только в 2 раза. Разница между ростом площадей и ростом рынка наиболее заметна в Северной Америке, где количество органических сельскохозяйственных угодий удвоилось, а продажи продуктов питания и напитков увеличились в четыре раза – с 10,5 до 46,3 млрд. дол. США [1].

Таким образом, на рынке и в производстве органической продукции наблюдается долгосрочный восходящий тренд и при экстраполяции, т.е. распространения тенденций, сложившихся в прошлом, можно прогнозировать на ближайшие 10 лет средний ежегодный рост органического рынка на 7,9%. По нашим прогнозам, объем рынка органических продуктов к 2020 году составит 119, а к 2025 году – 150 млрд. долларов США.

К 2020 г. площадь сертифицированной для выращивания сельскохозяйственных культур пашни превысит 10 млн га, из которых 5,8 млн га будет под зерновыми культурами, 1 млн га под зернобобовыми, 2,3 млн га под масличными и овощами около 1 млн га. Из многолетних насаждений к 2020 г. на площади 1,2 млн га будут производиться орехи, виноград – на 500 тыс. га, фрукты умеренного тропического и субтропического пояса – на 1,1 млн га. К 2025 г. это показатели увеличатся до 3,2 млн га, 800 тыс. га и 2,1 млн га соответственно.

В Казахстане из-за отсутствия динамического ряда статистической информации о развитии органического сельского хозяйства методом экспертной оценки к 2020 г. прогнозируется рост органических сельскохозяйственных угодий до 700 тыс. га, в т. ч. 300 тыс. га пашни и 400 тыс. га пастбищ. К 2025 г. площадь под органическими культурами может возрасти до 500–600 тыс. га, а пастбищ до 2,5 млн га.

Достижению этих показателей будет способствовать расширение деятельности иностранных сертификационных компаний. В 2017 г. в стране работало 15 органов контроля из Греции, Аргентины, Украины, Армении, Франции, Италии, Швейцарии, Германии и Турции.

В конце июля 2018 г. для сертификации органической продукции по национальным стандартам в стране

был аккредитован Национальный центр экспертизы и сертификации. Ожидается, что наличие данного органа позволит отечественным производителям получать сертификаты соответствия национальным стандартам и будет способствовать развитию внутреннего и внешнего рынка органической продукции.

Как показал анализ тенденций формирования потребительского спроса, в настоящее время спрос на органическую продукцию формируется в основном в городах Алматы и Астана. Объективной причиной тому является тот факт, что это наиболее населенные города страны, которые отличаются высоким уровнем доходов на душу населения. В связи с тем, что органические продукты в настоящее время дороже традиционных, прослеживается связь между потреблением органических продуктов с ростом доходов населения.

На основе расчетов, учитывающих изменение реальных доходов населения и возможности ее приобретения с учетом повышенных цен за более высокое потребительское качество, емкость внутреннего рынка органической продукции в 2017 г. может составить 103 млрд. тенге (\$300 млн долларов США), что почти на 60% меньше в долларовом эквиваленте уровня, рассчитанного нами на 2012 год [5].

По сравнению с 2012 г. население страны увеличилось на 1,2 млн человек количество потенциальных потребителей органической продукции, по нашим расчетам, уменьшилось на 19%. Качественно изменился и рацион казахстанцев, которые стали больше потреблять хлебопродуктов, крупяных и макаронных изделий, жиров. За этот период в структуре потребительских расходов затраты на продукты питания увеличились на 4%. Полученные данные свидетельствуют об ухудшении основных показателей качества жизни в 2017 г. по сравнению с 2012 г. и дальнейшие прогнозы развития емкости рынка зависят от социально-экономического развития страны. Таким образом, анализ свидетельствует о том, что в настоящее время производителям органической продукции следует ориентироваться на внешние рынки.

Наряду с ростом доходов населения на активизацию внутреннего рынка формирование спроса на органические продукты на рынке Казахстана могут оказать существенное влияние:

- повышение информированности и потребительской компетентности населения об органических товарах;
- удаление из рынка продуктов с псевдомаркировкой;
- формирование государственных комплексных маркетинговых стратегий по формированию спроса на органическое продовольствие;
- создание инфраструктуры рынка органической продукции не только в мегаполисах, но и во всех областных центрах и других городских поселениях.

Для решения этих задач предлагается принять в Казахстане долгосрочный план органической диверсификации сельского хозяйства.

#### Список литературы

1. **FiBL-IFOAM-SOEL-Surveys** 1999-2016 гг., The Global Market for Organic Food & Drink (Ecovia Intelligence).
2. **Горбатов А.В.** Развитие рынка органической продукции в России // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 11. – Ч. 1. – С. 154-158.
3. **Стратегический план** развития Республики Казахстан до 2025 года. Указ Президента Республики Казахстан от 15.02.2018 г. № 636. – [Электронный ресурс]: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1800000636>
4. **Grand View Research.** MARKET ESTIMATES & TREND ANALYSIS Global Organic Food & Beverages Market Analysis and Segment Forecast to 2025.
5. **Григорук В.В.** Органическая продукция сельского хозяйства: мировой опыт, потенциал производства, емкость рынка, эффективность. – Алматы: изд-во LEM, 2014. – 196 с.

УДК 556.65(571.56-25)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОЗЕРА ГОРОДА ЯКУТСКА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ

**Попов Е.Н.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова*  
e-mail: polard2013@yandex.ru

Якутск – активно развивающийся город, население которого составляет 311 760 человек [1]. Рост городов всегда сопровождается качественным и количественным изменением экосистем. Для оценки уровня влияния антропогенного пресса на озера города, мы опробовали методы биоиндикации по трем индексам: индекс Майера, олигохетный индекс Гуднайт-Уотлея, и индекс Вудивисса. Для этого нами были проведены гидробиологические исследования по определению современного качественного и количественного состояния зообентоса двух озер в черте города: озеро Талое и озеро Солдатское. Для оценки экологического состояния природной среды особый интерес представляет исследование качественного состояния воды, важными показателями которого являются гидробиологическое состояние водоема, количественные и качественные характеристики гидробиологических организмов. При этом наибольшее значение имеет изучение зообентоса, который наиболее четко отражает степень загрязнения и часто используется как показатель качества воды и загрязнения [2]. Кроме того, зообентос является основным компонентом кормовой базы рыб.

Сборы образцов проводилась в июле 2018 года, стандартными гидробиологическими методами. Всего было

собрано 2113 образцов гидробионтов, относящихся к четырём типам: *annelida*, *mollusca*, *arthropoda* и к 5 классам: *oligochaeta*, *hirudinea*, *gastropoda*, *crustacea*, *arachnida* и *insecta*. В озере Талое было собрано 1569 образцов гидробионтов, в озере Солдатское 544 образца.

Оценка качества водоемов по индексу Майера. Для Солдатского озера составляет 10 баллов, что соответствует четвертому классу качества: альфа-мезосапробный или же полисапробный или сильно загрязненный водоем. Для озера Талое данный индекс Майера составляет 15 баллов, что соответствует третьему классу качества: водоем бета-мезосапробной зоны.

По олигохетному индексу Гуднайт-Уотлея озеро Талое имеет показатель 0%, что соответствует 1 классу чистоты (отсутствие загрязнения), так как в пробах не были найдены олигохеты. Для озера Солдатское данный индекс Гуднайт-Уотлея равен 49, 7%, что соответствует 2–3 классу загрязнения (умеренное загрязнение).

Индекс Вудивисса для озера Талое равен 4, что соответствует среднему уровню загрязнения. Для озера Солдатское данный индекс равняется 2, что говорит о сильном загрязнении.

Таким образом, нами сделан вывод, о том, что Озеро Талое, что расположено в самом центре города является умеренно загрязненным, а озеро Солдатское имеет сильный уровень загрязнения, что очевидно связано с отсутствием очистительных мероприятий, а также непосредственной близостью к канализационным стокам.

Таким образом, собранные нами материалы показывают отрицательное влияние роста уровня урбанизации на водные экосистемы города. Для полного понимания уровня антропогенного воздействия необходим ежегодный ежесезонный мониторинг гидробионтов, биохимические и химические методы определения уровня загрязнения водоемов в черте города Якутска.

#### Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ). Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2018 года.
2. Салова Т.А. Николаев Н.А. Исследования качественного состояния реки Амга в центральной Якутии. Международный исследовательский журнал. 2018. № 1 (67). – С. 76–79

УДК 556.3

## О КАЧЕСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Санжиева С.Е., Шантагарова Н.В., Альберг Н.И., Шаралдаева В.Д.

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,  
г. Улан-Удэ, Российская Федерация  
e-mail: svegorsanzhieva@gmail.com

Оценка рисков, возникающих при попадании антропогенных загрязняющих веществ в подземные воды крайне важна с точки зрения предотвращения возможной опасности, как для окружающей среды, так и для здоровья человека. В настоящее время в г.Улан-Удэ наблюдается неорганизованная тотальная индивидуальная жилая застройка, источниками водоснабжения которой являются подземные воды. Скважины подземных вод в условиях ИЖС устанавливаются без учета санитарных требований, и сточные воды, образуемые на данной территории, дренируют в грунты без очистки, и в конечном итоге существует опасность их проникновения в подземные воды.

Целью работы является изучение качества подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения при индивидуальном жилищном строительстве в г. Улан-Удэ и оценка возможных рисков состоянию здоровья населения, употребляющего данные воды в качестве питьевых.

Отбор проб воды для химического анализа производили из разных точек индивидуальных жилых застроек г. Улан-Удэ, преимущественно тех территорий, земли которых ранее относились к категории сельскохозяйственных земель.

Исследования проведены в центре коллективного пользования «Прогресс» ВСГУТУ методом капиллярного электрофореза на приборе Капель – 105М при буферном разведении воды 1:1 и длине волны 374 нм в исследованиях на содержание различных ионов (бромид-, иодид-, хлорит-, хлорат-, перхлорат-, хлорид-, сульфат-, нитрат-, нитрит-, фторид-, фосфат-) и длине волны 267 нм при определении концентрации отдельных химических элементов ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Li^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ), согласно требованиям нормативно-технической документации [1].

Согласно результатам наших исследований превышение ПДК в подземных водах выявлено по фторид-, фосфат-, нитрат-, нитрит-ионам; ионам аммония, бария и лития (табл. 1).

Следует отметить, что по остальным компонентам во взятых пробах по содержанию отмечено соответствие ПДК согласно нормативно-технической документации [1].

Подземные воды г.Улан-Удэ по кальциево-магниевому содержанию являются водами с повышенной жесткостью. Повышенное содержание фтора связано с природными особенностями рассматриваемой территории, как части фтороносной провинции [3]. Использование моющих веществ, содержащих фосфаты, приводит к их накоплению в подземных водах. Ионы аммония, нитрат- и нитрит- ионы накапливаются в подземных водах вследствие разложения продуктов жизнедеятельности живых организмов, в частности мочевины. Источники загрязнения подземных вод ионами бария и лития нами не установлены.

**Оценка концентраций химических компонентов в пробах подземных вод**

№	Показатели	ПДК, мг/л	min-max концентрация компонентов в пробах, мг/л	Средняя концентрация, мг/л	Максимальное превышение ПДК, раз	Количество проб с превышением ПДК, %
1	Фторид-ионы	1,5	0,168 – 6,71	4,59	4,47	2,8
2	Фосфат-ионы	3,5	0,07 – 4,37	4,37	1,25	1,4
3	Нитрат-ионы	45	0,74 – 55,2	51,26	1,23	7,0
4	Нитрит-ионы	3,3	2,65 – 13,1	10,83	3,97	2,8
5	Ионы аммония	0,5	0,348 – 1,68	1,04	3,36	25,4
6	Ионы бария	0,1	0,479 – 5,07	2,58	50,7	8,5
7	Ионы лития	0,03	0 – 4,58	4,58	152,7	1,4

Загрязнению подземных вод при данном виде жилищного строительства способствует неправильная организация (без соблюдения санитарных требований) септиков и выгребных ям, зачастую не имеющих бетонированного дна, что составляет 42,25% из всех случаев отбора проб подземных вод для химического анализа. Учитывая высокую водопроницаемость песчаных и супесчаных почв на данной территории, этим объясняется высокая степень проникновения химических веществ в подземные воды.

В таблице 2 представлены результаты исследований по данным веществам с определением уровня риска здоровью населения разных возрастных категорий [2].

Таблица 2

**Оценка риска здоровью населения при воздействии химических компонентов в подземных водах**

Показатели	Среднее превышение ПДК, раз	Оценка риска по возрастным группам			Уровень риска HQi
		0 – <6 лет	6-<18 лет	Взрослые	
Фторид-ионы	3,06	0,1596	0,09835	0,07865	4
Нитрат-ионы	1,14	4,7512	2,929	2,3432	4
Нитрит-ионы	3,32	0,06353	0,03919	0,03134	4
Ионы аммония	2,07	0,08848	0,1095	0,0771	4
Ионы бария	25,65	0,01	0,0064	0,00512	4
Ионы лития	152,67	0,0053	0,0033	0,0026	4

В результате исследований определен самый высокий четвертый диапазон возможного риска состоянию здоровья населению различных возрастных групп. Неудовлетворительное качество подземных вод в условиях ИЖС обусловлено как природными гидрогеохимическими особенностями местности, так и антропогенным воздействием, в частности проникновением в подземные воды фильтрата из выгребных ям.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о достаточно высокой степени загрязнения подземных вод в результате их неконтролируемой эксплуатации в условиях индивидуального жилищного строительства и о высоком уровне потенциальных рисков для здоровья населения при употреблении некачественных питьевых подземных вод.

#### Список литературы

1. СанПин 2.1.4.1175–02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».
2. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920–04»
3. Санжиева С.Е., Шантагарова Н.В., Хандуева В.Д. и др. Экологические аспекты использования подземных вод для питьевого водоснабжения в условиях ИЖС г.Улан-Удэ /Материалы Международной научно-практической конференции «Безопасность природопользования в условиях устойчивого развития» – Иркутск, 2017. – С. 63-68.

УДК – 616.98:579.852.11

## ПОЧВЕННЫЕ ОЧАГИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

**Суших В.Ю., Хайруллаев М., Юсупов М.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»,  
город Алматы, Республика Казахстан  
E-mail: vladasali@mail.ru*

Обсемененность почвы возбудителем сибирской язвы встречается по всей планете, но характеризуется очаговостью, т.е. ограниченностью определенной территории. При этом почва выполняет функции не пассивно-

го «механического» хранилища этого микроорганизма, а местом, в котором при определенных условиях он многократно совершает полный цикл своего развития, в связи с этим длительно сохраняет жизнеспособность в почве. Почва является зоной инкубации и концентрации *B. anthracis*. Сибирская язва относится к так называемым «почвенным инфекциям» [1].

В силу расширения угрожаемых по сибирской язве территорий вследствие разрушения в процессе природных и других катастроф почвенных очагов сибирской язвы, где сибирезвенные микробы могут сохраняться в течение десятилетий, эпизоотическая и эпидемическая обстановка по сибирской язве остается довольно сложной и оценивается как напряженная [2].

Отсутствие сведений о местоположении инфицированных возбудителем сибирской язвы пастбищ, скотопрогонных трасс, сибирезвенных захоронений, урбанизация территорий, антропогенное воздействие неизбежно приводит к обострению эпизоотической и эпидемической ситуации по сибирской язве в Казахстане. Об этом свидетельствуют данные. За последние годы (2002–2017 гг.), сибирская язва была зарегистрирована в 15 населенных пунктах, где ранее случаев заболеваний людей и животных этой инфекцией не было.

Казахстан стремительно развивается. Процесс урбанизации и агломерации идет за счет преобразования сельских населенных пунктов в городские, формирования широких пригородных зон. Кладбища, скотомогильники традиционно строят на окраинах городов, поселков, а они, имеют тенденцию разрастаться, фундамент домов ставят на могилах, выпасают сельскохозяйственных животных, что зачастую приводит к их заражению. Сельскохозяйственное развитие является одним из основных факторов, приводящих к изменению людьми среды своего обитания.

Убой больных сибирской язвой сельскохозяйственных животных проводится зачастую во дворах частных владельцев скота в нарушение административного кодекса РК. При недостаточном обеззараживании эти территории представляют угрозу для животных и людей. Так, в Южно-Казахстанской области в 2004 году заражение трех женщин в возрасте от 60 до 70 лет произошло во дворах домов, где они проживали в результате контакта с почвой, обсемененной спорами сибирской язвы. В этих дворах постоянно, в течение 12 лет, проводился убой сельскохозяйственных животных из их личного подворья. Из почвы был выделен возбудитель сибирской язвы [3].

Целью исследований являлось выявление, регистрация почвенных очагов сибирской язвы, расположенных на территории Республики Казахстан определение степени их опасности.

В Казахстане заболеваемость сибирской язвой не носит характер широкого эпидемического распространения, а ее уровень в последнее десятилетие ежегодно не превышает 5-10 случаев среди животных, но риск возникновения спорадических случаев и вспышек заболевания по – прежнему, сохраняется [4].

Специалистами ТОО «КазНИВИ» были осуществлены выезды в ряд областей республики для определения точного месторасположения почвенных очагов сибирской язвы.

Определение географических координат почвенных очагов сибирской язвы, их ветеринарно-санитарное состояние и оценку их состояния проводили в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными правилами, отмечая необходимое – ремонт, реконструкцию, консервацию.

При определении территории неустановленного почвенного сибирезвенного очага ориентировались на особенности рельефа местности. Как правило, земля под старым почвенным очагом образует небольшую впадину, которая выделяется на общем фоне, имеет правильную геометрическую форму, а края впадины возвышаются над уровнем окружающего грунта.

Полевым изысканиям почвенных очагов сибирской язвы предшествовало изучение документов о случаях заболевания сибирской язвой животных и людей в данной местности, т.е. архивные данные, справки и др. Кроме того, проводился опрос жителей близлежащего населенного пункта.

При установлении места предполагаемого захоронения, проводили историческую оценку его месторасположения. При этом сопоставляли дату вспышки сибирской язвы с возрастом деревьев, расположенных в округе, раннее расположение и конфигурацию населенных пунктов, животноводческих объектов, дорог и скотопрогонных трасс.

При определении места сибирезвенного очага были составлены комиссионные акты с указанием точных географических координат данного захоронения.

Было проведено эпизоотологическое обследование более 700 эпизоотических очагов, представленных в «Кадастре стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан 1948 – 2002 гг.» [5].

В процессе проведенных изысканий на территории эпизоотических очагов выявлено более 250 почвенных очагов сибирской язвы, при этом часть очагов остается не выявленными и требуют дополнительных изысканий. При оценке почвенных очагов сибирской язвы определялась степень их эпизоотологической и эпидемиологической опасности.

Проведенный эпизоотический мониторинг ранее обнаруженных сибирезвенных захоронений показал, что в большинстве случаев почвенные очаги сибирской язвы оборудованы в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями.

Для оценки биобезопасности территории стационарно-неблагополучного по сибирской язве пункта в Карагандинской области были отобраны пробы почвы.

Бурение скважин для отбора проб почвы было выполнено с использованием бура (размер 2,5 м) с последующим отбором проб с разных горизонтов почвы. Для контроля внешнего выноса возбудителя *Bacillus anthracis* первый отбор проб проводили на глубине 15 см, второй отбор проб на глубине 40 см. Далее из 5 точек были взяты пробы на глубине 75 см, 100 см, 125 см, 150 см, 175 см и 200 см, т.е. через каждые 25 см. Глубина забора проб составила 200 см. Вес каждой взятой пробы составлял 50,0–60,0 г, рисунок 1.



Отбор проб почвы  
в почвенном очаге Карагандинской области

Результаты исследования на наличие возбудителя сибирской язвы отрицательные.

Обсуждение. Для снижения биологической опасности сибиреязвенных захоронений безотлагательного решения требуют следующие вопросы:

- учет почвенных очагов сибирской язвы (определение географических координат границ, площади) с нанесением на карту местности. Внесение данных в ветеринарно-санитарную карточку;
- оценка ветеринарно-санитарного состояния (определение требуемого объема реконструкции) и биологической опасности мест захоронения трупов животных, павших от сибирской язвы, мест выпаса и прогона животных;
- составление кадастра почвенных очагов сибирской язвы.

#### Список литературы

1. Лухнова Л.Ю., Мека-Меченко Т.В., Пазылов Е.К., Сансызбаев Е.Б., Сущих В.Ю. Роль урбанизации в активизации очагов сибирской язвы на территории Казахстана // Медицина. – 2013. – № 5. – С. 52–56.
2. Избанова У. А., Лухнова Л. Ю., Куница Т. Н. и др. Современная эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по особо опасным инфекциям (сибирская язва, туляремия, бруцеллез) // Журн. «Окружающая среда и здоровье человека». – Алматы, 2017. – № 1. – С. 23–37.
3. Пазылов Е.К., Лухнова Л.Ю., Горелов Ю.М., Медетов Ж.Б и др. Сибирская язва в Казгуртском районе Южно-Казахстанской области Республики Казахстан // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана «Бастау». Алматы. – № 5. – 2004. – С. 57-60.
4. Лухнова Л. Ю., Избанова У. А., Мека-Меченко Т. В., Некрасова Л. Е., Атшабар Б. Б., Казаков В. С., Сущих В. Ю., Оспанова Г. М. Сибирская язва в 2016 году в Казахстане // Журн. «Медицина». – Алматы. – 2017. – №5/179. – С. 56-62.
5. Кадастр стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан 1948 – 2002 гг. – Астана, 2002. – 349 с.

УДК 631.42

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО ТОКСИКОЗА ПОЧВЫ ЕРМАКОВСКОГО ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Фомина Н.В.

*ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет,  
г. Красноярск, Россия*

**Введение.** В настоящее время для Сибири актуальной задачей является искусственное лесовосстановление, особенно на фоне интенсивных лесных пожаров и гибели леса в результате поражения вредителями. Важно выявить в почвах лесных питомников наличие микробного токсикоза, так как значительная доля семян погибает в результате поражения фитопатогенными микроорганизмами. Иногда потеря урожая может составлять 90–100%. Своевременное выявление признаков микробиологической токсичности позволит предупредить развитие инфекционного начала и распространение инфекции в питомниках. Быстрый и доступный метод иницированного микробного сообщества используется не только для контроля почвы в посевах семян, но и для оценки состояния посевов разных сельскохозяйственных культур.

**Объекты и методы исследования.** Объектом исследования являлись почвенные образцы, отобранные под сеянцами ели и кедра, почва парового поля. Для сравнения в качестве контроля были отобраны образцы почвы из-под леса. Отбор почвенных проб проводился согласно ГОСТ 17.4.3.01–83 [1] в Ермаковском базовом



лесном питомнике, расположенном на юге Красноярского края. Почвенный покров представлен черноземом глинисто-иллювиальным оподзоленным бескарбонатным легкоглинистым на древнеаллювиальных, песчаных отложениях.

**Микробный токсикоз в почве определяли методом почвенных пластин с инициированного микробного сообщества** путем **индукции развития гидролитических микроорганизмов крахмалом** [2]. В качестве тест-объекта использовали кресс-салат. Оценку проводили согласно градации Т.С. Мирчинк [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Микробный токсикоз является методом, оценивающим фактическую микробиологическую токсичность почвы, возникающую в результате выработки токсинов. Сопоставление данных по исследованию микробного токсикоза почвы исследуемого лесопитомника выявило средний уровень (52-64%) (табл. 1).

Таблица 1

**Всхожесть семян тест-культуры при изучении микробного токсикоза почвы лесного питомника, %**

Вариант опыта	Всхожесть семян тест-культуры, % (на 7 сутки)		Степень микробного токсикоза (по шкале Т.С. Мирчинк, 1980)	
	контроль (без крахмала)	с добавлением крахмала (инициация)	контроль (без крахмала)	с добавлением крахмала (инициация)
Контроль (почва из-под леса)	96±3,1	88±2,6	отсутствует	низкая
Почва парового поля	76±2,8	64±1,6	средняя	средняя
Почва под сеянцами ели 1-го года вегетации	68±1,7	60±1,5	средняя	средняя
Почва под сеянцами ели 2-го года вегетации	60±1,5	58±1,2	средняя	средняя
Почва под сеянцами кедра 1-го года вегетации	56±1,4	52±1,1	средняя	средняя

При внесении субстрата (крахмала) для индукции развития и фитопатогенных форм почвенных микроорганизмов в том числе, наблюдается снижение всхожести семян тест-культуры по сравнению с контролем в почве под сеянцами кедра и ели 2-го года вегетации 52 и 58% соответственно. Достоверных различий не установлено при сравнении значений всхожести семян тест-культуры в варианте почвы, отобранной под елью 1-го года вегетации – 60% и почвой парового поля – 64% соответственно (табл. 1).

Уровень токсичности при оценке всхожести семян тест-культуры без добавления крахмала по сравнению с контролем (почва из-под-леса) составил 29,1, 37,5 и 41,5% соответственно в почве под сеянцами ели и кедра 1-го года вегетации. Сравнение данных друг с другом выявило наличие достоверных различий только в почве под паром – 15,2%, под сеянцами ели 1-го года различие составило – 11,8% и 7,2% под сеянцами кедра соответственно. Потенциальный микробный токсикоз может быть установлен, если различия между вариантами по всхожести семян тест-культуры на «почвенной пластине» с добавлением в качестве индуцирующего субстрата крахмала и без него были бы достоверными.

**Заключение.** В почве исследуемого лесопитомника определен средний уровень микробного токсикоза, усугубляемый при сравнении с почвой из-под леса по всхожести семян тест-культуры. Выявлено присутствие потенциального микробного токсикоза и опасность развития фитопатогенных микромицетов в почве, что может привести к гибели сеянцев на ранних стадиях их развития. Исследование микробного токсикоза почвы можно считать одним из необходимых методов биологической диагностики почв лесных питомников, особенно длительно используемых.

**Список литературы**

1. ГОСТ 17.4.3.01–83 ( СТ СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Ред. Д.Г. Звягинцев. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 303 с.
3. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. – М.: МГУ, 1988. – 204 с.

УДК. 664. 7

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

**Афанасьев Е.В.**

*Сибирский НИИ Экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН, Россия*  
e-mail: utain@mail.ru

В рыночных условиях все больше внимания должно уделяться вопросам размещения сочетания крупных, средних и малых перерабатывающих предприятий сельскохозяйственной продукции. Необходимость этого обусловлено различной по территории концентрации сырьевых ресурсов, а также потребителей продукции. Крупные и средние перерабатывающие предприятия являются фундаментом пищевой индустрии, за счет них в основном решаются все проблемы снабжения промышленных центров продуктами питания. Наряду с этим большое значение приобретает развитие малых предприятий, которые имеют определенные преимущества перед крупными. Они быстрее реагируют на изменение спроса, оперативнее удовлетворяют потребности населения в более ходовом ассортименте продукции, эффективнее решают проблему сезонных колебаний производства.

Проблема улучшения размещения и сочетания перерабатывающих предприятий разных размеров в округе может решаться несколькими путями: создания дополнительной сети перерабатывающих предприятий и специализированных цехов на действующих предприятиях в райцентрах, городах и крупных поселках, исходя из объемов сырьевых ресурсов; организации низовой сети перерабатывающих предприятий, базы хранения по частичной переработке продукции на полуфабрикаты с последующей их доставки на головные заводы; создание перерабатывающих предприятий в хозяйствах в форме цехов и заводов малой мощности, как по первичной, так и полной переработке сельхозпродукции. Эти предприятия могут строиться на основе различных форм собственности: государственной, кооперативной, индивидуальной, смешанной.

Обеспечение населения округа продуктами питания в значительной степени зависит от состояния и дальнейшего развития зерноперерабатывающих предприятий. На территории СФО создан и действует мощный комплекс по переработке зерна с общим объемом 8,4 млн т, в том числе по производству муки – 3,9 млн т, крупы – 0,98 млн т и комбикормов – 4,2 млн т. Коэффициент использования производственных мощностей низкий. В 2016 г. в целом по округу он составил по выпуску муки – 53,5%, крупы – 46,9 и комбикормов – 57,8%.

На основе проведенных прогнозных оценок, производство зерна в перспективе по округу может составить в пределах 22000 тыс.т. Сложившиеся производственные мощности мукомольной и крупяной промышленности в целом по округу в количестве 4,9 млн т позволяют полностью переработать все продовольственное зерно. Поэтому в перспективе увеличивать производственную мощность действующих предприятий нецелесообразно. Следует провести модернизацию предприятий, обновить технологическое оборудование с тем, чтобы повысить качество выпускаемой продукции. В то же время многие мельничные комбинаты, особенно в Кемеровской, Томской, Иркутской областях, республиках Бурятия, Хакасия, где производится небольшое количество продовольственной пшеницы, испытывают определенные трудности с обеспечением их сырьем. Поэтому часть производственных мощностей (5–10%) следует задействовать на выпуск ржаной муки и крупы, используя при этом местные сырьевые ресурсы, а также переориентировать на выпуск дробленки для животноводства в пределах 10–15% мощностей. В то же время в Алтайском, Красноярском краях, Новосибирской и Омской областях обладающих значительными ресурсами продовольственного зерна мощности мукомольной промышленности могут возрасти на 15–20% с тем, чтобы повысить продажу муки на экспорт, которая составляла в 2017 г. 79,3 тыс. т.

В перспективе с учетом изменения общей структуры животноводства объемы потребления концентрированных кормов по округу могут составить 9,7–10,5 млн т. Для переработки этого количества сырья необходимо увеличить производственные мощности комбикормовой промышленности в 2–2,1 раза. Более быстрыми темпами должно развиваться комбикормовое производство в Алтайском, Красноярском краях, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской и Омской областях, в регионах основного производства животноводства. При этом важно обеспечить рациональное сочетание крупных, средних и малых перерабатывающих предприятий. На крупных предприятиях должны вырабатываться преимущественно сложные комбикорма для птицы, молодняка животных и промышленных животноводческих комплексов, а также белково-витаминные добавки (БВД) и полуфабрикаты. Размещать их необходимо в местах сосредоточения крупных птицеводческих и свиноводческих комплексов. В глубинных районах СФО с небольшой плотностью скота с целью сокращения нерациональных перевозок сырья и готовой продукции необходимо строительство небольших комбикормовых цехов,

работающих на БВД.

Развитие молочной промышленности должно пойти по двум основным направлениям: расширению и реконструкцию действующих предприятий за счет создания и внедрения более современного оборудования для новых технологических процессов, позволяющих вести глубокую переработку молока, путем создания и освоения новых видов биологически полноценных молочных продуктов; строительство новых по преимуществу малых предприятий. Дальнейшее развитие перерабатывающие предприятия должны получить, прежде всего, в районах, где сейчас испытывается их дефицит. Особенно это относится к республикам Бурятия, где имеются свободные ресурсы молока в количестве 8 тыс. т, Хакасии – 23 тыс. т и Забайкальском крае – 162 тыс. т. В настоящее время выпускаются малогабаритные цеха по переработке молочного сырья мощностью 0,25 т/смену, 2,5, 5 т/смену. Эти цеха могут быть размещены в хозяйствах, а также в отдельных районах с объемом производства молока 1,0–2,0 и более тыс. т в год. Для этого потребуется не менее 70–80 шт. малогабаритных цехов.

Сложившееся размещение сырьевых ресурсов молока по районам СФО в основном сохранится. В Алтайском, Красноярском краях, Омской и Новосибирской областях дальнейшее развитие могут получить перерабатывающие предприятия по выпуску транспортабельной продукции, таких как масло, сычужный сыр, сухие молочные продукты, консервы, что позволит создать резервы продукции для межрегионального обмена. Кроме этого для насыщения молочными продуктами продовольственного рынка необходимо полнее использовать вторичные ресурсы. Для этого следует удельный вес обрата и пахты, поступающих на промышленную переработку по округу довести до 75–80%, сыворотки – до 90–100%.

В настоящее время все острее встают вопросы, связанные со структурной перестройкой мясной промышленности, более четкой специализации предприятий, перемещение центра тяжести переработки в места производства сырья. В соответствии с прогнозируемой численностью населения и рациональными нормами потребления в мясе и мясопродуктах в целом по СФО к 2035 г. будет произведено 1640 тыс. т мяса. Имеющиеся мощности позволяют полностью перерабатывать это сырье. Однако в республиках Алтай, Бурятия, Хакасия, Забайкальский край, где производство мяса в перспективе может составить 239 тыс. т, необходимо предусмотреть наряду с действующими предприятиями дополнительное введение новых мощностей в объеме 61 тыс. т. В районах, обладающих избытком мясных ресурсов (Алтайский край, Омская, Новосибирская, Томская области и республика Алтай) следует провести реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий по выпуску мясных консервов, колбасных и других продуктов с использованием субпродуктов 11 категории, круп, различных компонентов растительного происхождения. Проведенные расчеты показывают, что в перспективе из этих регионов может поставляться на внешние рынки мясопродуктов в количестве 320–330 тыс. т.

Таким образом, создание разветвленной сети перерабатывающих предприятий в СФО позволит обеспечить переработку всех имеющихся сырьевых ресурсов, снизить потери, повысить качество продуктов и довести уровень потребления до рекомендуемых норм.

УДК: 338.431.7

## **СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В РАЗМЕЩЕНИИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В РЕГИОНАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

**Бессонова Е.В.**

*СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация*

Сибирский федеральный округ отличается значительная дифференциация территории по агроресурсному потенциалу, наличию обширных территорий со сложными условиями для развития сельского хозяйства. Несмотря на суровые природно-климатические условия, Сибирь считается важным регионом России, участвующим в формировании фондов продовольствия как для внутрирегионального потребления, так и для межрегионального продуктообмена.

Рациональное размещение сельского хозяйства с учетом особенностей природно-климатических зон обеспечивает углубление специализации и расширение концентрации сельскохозяйственного производства, поскольку все эти три категории (размещение, специализация и концентрация) тесно взаимосвязаны и взаимозависимы между собой.

Для оценки территориального разделения труда в отрасли растениеводства были проведены расчеты по доле региона в общем производстве основных видов продукции в СФО. Ранжирование субъектов СФО по удельному весу в производстве продукции дает представление о роли региона в территориальном разделении труда. Изменение удельного веса в производстве сельскохозяйственной продукции (прирост, уменьшение доли) дает представление о темпах структурных сдвигов, происходящих в регионах СФО. Анализ был проведен по данным 2016 г. (современное состояние) в сравнении с дореформенным периодом (1990 г.).

В СФО производство зерна занимает особое место среди других отраслей растениеводства. За годы реформ

посевные площади под зерновыми в СФО уменьшились на 3241,7 тыс.га, или на 24,6% (табл. 1).

Таблица 1

**Посевные площади по СФО в 1990 г. и 2016 г., тыс.га**

Субъекты СФО	1990 г.			2016 г.		
	Зерновые	Картофель	Овощи	Зерновые	Картофель	Овощи
Республика Алтай	39,02	2,4	0,26	6,48	2,51	0,91
Республика Бурятия	356,79	18,1	2,45	75,49	12,72	1,95
Республика Тыва	146,28	3,59	0,81	10,7	2,9	0,29
Республика Хакасия	311,67	9,61	2,1	89,58	11,16	2,64
Алтайский край	3 997,95	77,76	11,72	3 646,23	60,61	11,82
Забайкальский край	931,98	23,23	3,04	131,43	18,94	2,29
Красноярский край	1 651,92	63,68	8,21	1 053,98	72,83	9,27
Иркутская область	727,25	46,18	7,96	406,87	40,46	6,04
Кемеровская область	699,14	66,89	8,71	603,94	47,49	9,32
Новосибирская область	1 976,74	56,69	6,49	1 553,88	34,78	7,29
Омская область	2 054,73	48,28	6,25	2 170,96	44,17	9,6
Томская область	288,2	18,35	2,05	190,45	15,69	3,16
СФО	13181,67	434,76	60,05	9939,97	364,28	64,56

Лидерами в производстве сибирского зерна остаются такие регионы, как Алтайский и Красноярский края, Омская и Новосибирская области. В 2016 г. размер посевной площади под зерновыми в этих регионах составил 8,4 млн га, или 84,8% посевной площади зерновых в СФО. Валовой сбор зерна составил около 12,8 млн т, или 84,9% от общего производства в СФО. За годы реформ размер посевных площадей под зерновыми в основных зернопроизводящих регионах уменьшился на 1,3 млн га, или 13,0%. Валовый сбор увеличился на 2,3 млн т, или 22,4% при росте урожайности в среднем с 13 ц/га в 1990 г. до 16,8 ц/га в 2016 г.

Среди сибирских регионов зерновое производство наиболее стабильно развивается в Алтайском крае и Омской области. Алтайский край уверенно сохраняет позиции лидера сибирской зерновой отрасли. В 2016 г. валовой сбор зерна в Алтайском крае составил 4,8 млн т, что на 1,6 млн т, или 48,8% превышает уровень 1990 г. (табл.2).

Таблица 2

**Валовой сбор продукции растениеводства в регионах СФО, тыс.т**

	Зерно		Картофель		Овощи	
	1990 г.	2016 г.	1990 г.	2016 г.	1990 г.	2016 г.
Республика Алтай	36,2	10,2	30,2	25	3,9	12,4
Республика Бурятия	450,8	33,3	179	155,5	42,4	53,5
Республика Тыва	59	8,5	30,1	30,2	7,9	3,2
Республика Хакасия	312,4	121,9	114,5	121,5	25,8	61,5
Алтайский край	3 246,3	4 829,7	939,7	969,9	197,5	264,6
Забайкальский край	988,6	80,1	101,9	168,2	32,8	32,9
Красноярский край	2 669,6	2 353,5	848,6	1253,3	156,5	238,8
Иркутская область	744,8	771,9	577,1	607,1	101,7	154,8
Кемеровская область	1 058,8	938,	746,5	704,1	160,1	240,3
Новосибирская область	2 266,1	2 341,1	768,6	443,	207,7	205,2
Омская область	2 272,	3 267,7	653,8	616,2	169,8	241,6
Томская область	344,9	303,5	204,6	252,8	51	94
Сибирский федеральный округ	14 449,4	15 059,7	5 194,5	5 346,9	1157	1602,9

Рост валового производство зерна позволил Алтайскому краю увеличить свою долю в зерновом производстве СФО на 9,6%, а в рейтинге сибирских регионов по производству зерна сохранить за собой первое место (табл. 3).

Положительные тенденции в развитии зерновой отрасли складываются в Омской области. В 2016 г. площадь посева зерновых в Омской области составила около 2171 тыс.га, что на 116,2 тыс.га превышает уровень 1990 г. Валовой сбор составил около 3,3 млн т, что на 1 млн т, или 43,8% выше уровня 1990 г. Прирост доли региона в общем производстве зерна по СФО составил 5,97%. Это позволило Омской области укрепить свои позиции и подняться с четвертого на второе место в рейтинге сибирских регионов по производству зерна (табл. 3).

Такие крупные зерновые регионы, как Новосибирская область и Красноярский край ослабили свои позиции. В Новосибирской области в результате более низких темпов роста производства зерна, чем в среднем по СФО, доля региона в зерновом производстве уменьшилась на 0,14%. В результате чего в рейтинговой оценке регион перешел с третьей на четвертую позицию.

Красноярский край, сократив площади и снизив объемы производства зерна, уменьшил тем самым свою долю в зерновом производстве СФО на 2,85%, что привело к понижению рейтинговой оценки региона на одну позицию (со второго места в 1990 г. на третье в 2016 г.).

Таблица 3

## Тенденции структурных сдвигов в отрасли растениеводства в регионах СФО

	Зерно			Картофель			Овощи		
	Место региона по доле в общем производстве		Прирост (уменьшение) доли, %	Место региона по доле в общем производстве		Прирост (уменьшение) доли, %	Место региона по доле в общем производстве		Прирост (уменьшение) доли, %
	1990 г.	2016 г.		1990 г.	2016 г.		Место в 1990 г.	Место в 2016 г.	
Республика Алтай	12	12	-0,18	12	12	-0,11	12	11	0,44
Республика Бурятия	8	10	-2,90	8	9	-0,54	8	9	-0,33
Республика Тыва	11	11	-0,35	11	11	-0,01	11	12	-0,48
Республика Хакасия	10	8	-1,35	9	10	0,07	10	8	1,61
Алтайский край	1	1	9,60	1	2	0,05	2	1	-0,56
Забайкальский край	6	9	-6,31	10	8	1,18	9	10	-0,78
Красноярский край	2	3	-2,85	2	1	7,10	5	4	1,37
Иркутская область	7	6	-0,03	6	5	0,24	6	6	0,87
Кемеровская область	5	5	-1,10	4	3	-1,20	4	3	1,15
Новосибирская область	3	4	-0,14	3	6	-6,51	1	5	-5,15
Омская область	4	2	5,97	5	4	-1,06	3	2	0,40
Томская область	9	7	-0,37	7	7	0,79	7	7	1,46
Место Сибирского федерального округа в РФ	4	4	0,1	3	3	0,4	4	5	-1,4

Лидерами в сибирской картофелеводческой отрасли являются такие регионы, как Алтайский и Красноярский края, Кемеровская, Омская, Иркутская и Новосибирская области. На долю этих регионов в 2016 г. пришлось 300,3 тыс.га, или 82,4% посевной площади и 4,6 млн т, или 85,9% валового сбора картофеля в СФО.

Наиболее стабильные результаты в производстве картофеля показывают Красноярский и Алтайский края. За анализируемый период Красноярский край расширил посевные площади под картофелем на 9,15 тыс.га, или 14,4%, увеличив объемы производства картофеля почти в 1,5 раза. Тем самым регион повысил свою долю в общем производстве картофеля по СФО и поднялся в рейтинге сибирских регионов со второго на первое место, потеснив Алтайский край, темпы производства которого были ниже.

Значительно ослабила свои позиции отрасль картофелеводства Новосибирской области. В 2016 г. по сравнению с 1990 г. посевные площади под картофелем в области сократились на 21,9 тыс.га, или 38,6%. Доля Новосибирской области в общем производстве сибирского картофеля снизилась на 6,5 процентных пункта. В результате чего рейтинговая оценка области в общем производстве картофеля понизилась, и регион перешел с третьего места в 1990 г. на шестое – в 2016 г.

В 2016 г. производство овощей в СФО составило 1,6 млн т, что на 0,44млнт, или 38,5% больше уровня 1990 г. Однако, темп роста производства овощей в СФО (38,5%) был ниже чем в среднем по стране (57,7%). Более низкий темп роста привел к уменьшению доли сибирского региона в общем производстве овощей в России и понижению рейтинга на 1 позицию (пятое место в 2016 г. против четвертого в 1990 г.) в общероссийском разделении труда.

Основное производство овощей СФО размещено в таких регионах, как Алтайский и Красноярский края, Кемеровская, Омская и Новосибирская области. В 2016 г. посевная площадь под овощами в этих регионах составила 47,3 тыс.га, или 73,3% от общей посевной площади, занятой под овощами в СФО. В 2016 г. в этих регионах было произведено около 1,2 млн т, или 74,3% от общего производства овощей в Сибири.

Среди сибирских регионов укрепили позиции такие регионы, как Красноярский край, Кемеровская и Омская области. В Красноярском крае за анализируемый период за счет расширения площадей и увеличения валового сбора, прирост производства овощей составил 52,6%. Это увеличило долю региона в общем производстве овощей на 1,37%, и позволило региону подняться на одну позицию, заняв четвертое место. В Кемеровской области за счет расширения площадей и увеличения валового сбора, прирост производства овощей составил 50,1%. Увеличение доли в общем производстве овощей среди регионов СФО – 1,15%, что позволило региону подняться на одну позицию вверх, заняв третье место в общем рейтинге сибирских регионов. Укрепила свои позиции в производстве овощей Омская область. Расширение посевных площадей и увеличение валового сбора позволили региону подняться на одну позицию и занять второе место в общем производстве овощей вслед за Алтайским краем. Сохранил свои позиции лидера в производстве овощей Алтайский край, увеличив производство овощей за анализируемый период на 34% и заняв по удельному весу в общем производстве овощей первую позицию среди сибирских регионов.

Хорошие показатели производства овощей в Республике Хакасия. Производство овощей в 2016 г. по сравнению с 1990 г. увеличилось в 2,4 раза, прирост доли региона в общем производстве овощей составил 1,61%, Рейтинг региона в общем производстве овощей поднялся вверх на две позиции.

Не достаточно полно реализован потенциал производства овощей в Новосибирской области. В 1990 г. регион производил 207,7 тыс.т овощной продукции и занимал по доли производства в общем рейтинге сибирских регионов первую позицию. В 2016 г. производство овощей составило в регионе 205,2 тыс.т, что на 2,5 тыс.т, или 1,2% ниже уровня 1990 г. Снижение объемов производства овощей за анализируемый период при общем росте по СФО (38,5%) ослабили позиции региона и в 2016 г. Новосибирская область заняла только пятую позицию, уменьшив свою долю в общем производстве овощной продукции на 5,15%.

**Список литературы**

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства. Данные Росстата. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1265196018516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516)

УДК 339.13

**РАЗВИТИЕ РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ  
КАК ОСНОВЫ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ РОССИИ**

**Глотко А.В.**

*Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск*

**Петухова М.С.**

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск*

e-mail: ganiish\_76@mail.ru

Изменение климата, ухудшения экологической ситуации во всем мире, увеличение спроса на природные ресурсы – это заставляет многие страны искать новые пути своего экономического развития. В качестве модели будущего экономического роста была разработана концепция перехода к «зеленой» экономике. Эту концепцию можно рассматривать как ответ глобальные финансовые, экологические, климатические и социальные кризисы. С каждым годом во всем мире все чаще поднимаются вопросы о надежности традиционных моделей экономического роста и об их роли в возникновении и обострении этих кризисов. Среди зарубежных ученых в своих исследованиях эту проблему затрагивают Р. Карсон, Э. Добсон, Д. Медоуз, М. Букчин и др. (таблица 1).

Таблица 1

**Анализ зарубежной литературы по вопросу «зеленой» экономики**

ФИО автора	Наименование труда	Краткое содержание
Р. Карсон	«Без-молвная весна»	Подняла вопрос о последствиях загрязнения окружающей среды пестицидами. Данная работа оказала значительное влияние на экологическое общественное движение, общественное мнение и стала отправным пунктом создания в США Фонда защиты окружающей среды [1].
Д. Медоуз и др.	«Пределы роста»	Разработали динамичную компьютерную модель системы взаимодействий между населением, промышленным ростом, производством продуктов питания и ограничениями в экосистемах Земли. «Если цель общества — использование природы для своих нужд, обогащение элит через финансовые институты и мышление только на ближайшее будущее, то весь комплекс технологий, которые будут разработаны, и вся деятельность свободных рынков не обязательно предотвратят продолжение современной тенденции разрушения Земли. Причем экологическая система продолжает функционировать даже тогда, когда она имеет тенденцию к разрушению. Когда рынки начнут получать сигналы разрушения, будет слишком поздно для внесения изменений. И даже вся гибкость рынка не поможет избежать коллапса человечества» [2].
Э. Добсон	«Зеленая политическая мысль»	Рассматривает значение «зеленого» движения как общественно-политической силы, идентифицирует слабые места зеленой политики и предлагает способы их улучшения. Автор утверждает, что «зеленые» занимается латинским индустриальной цивилизации, «экологизацией» домашних хозяйств, торговли, промышленности и правительства, даже людей, а, по его мнению, необходима полная переоценка приоритетов и методов технологической цивилизации. Основная цель «зеленой» экономики – создать новый экономический и социальный порядок, который позволит людям жить в гармонии с планетой [3].
М. Букчин	«Экология свободы»	Его идеи оказали большое влияние на развитие глобального экологического движения. Показывает путь к устойчивому экологическому будущему, к его более человечной альтернативе [4].

Суммируя вышеизложенное можно сказать, что вопросы «зеленой» экономики уже на протяжении многих десятилетий обсуждаются в мире и с каждым годом становятся все актуальнее. ООН объявила 2010–2020 гг. десятилетием «зеленой» экономики. Многие страны мира трансформируют свою экономику под принципы «зеленого» курса как единственного пути устойчивого развития. Среди лидеров «зеленой» экономики можно выделить отдельные страны Европейского Союза, США, Японию и Китай.

«Зеленая экономика» базируется на принципах сохранения плодородия почв, эффективного использования биоресурсного потенциала земли. В связи с этим одним из направлений реализации «зеленой экономики» является органическое земледелие в сельском хозяйстве, предполагающее полный отказ от использования гербицидов, пестицидов, ядохимикатов и искусственно созданных удобрений. В продукции органического земле-

деля не должно содержаться генетически модифицированных организмов [5].

Рынок органических продуктов – один из самых быстрорастущих и привлекательных сегментов мирового рынка продовольствия. Рынок органики в мире за пятнадцать лет вырос в пять раз, достигнув к 2017 г. 90 млрд \$ и оказался в топ-10 мировых потребительских трендов, поскольку богатейшее население развитых стран все больше ценит здоровую еду. Крупнейшие национальные рынки – это США (\$36 млрд в год), Германия – \$10,5 млрд и Франция – \$6,8 млрд. [6]

В мировом масштабе увеличивается потребность в овощах, доступных в любое время круглый год. Причем такие овощи должны производиться по безопасным и ресурсосберегающим технологиям и обладать неизменно высоким качеством. Наибольшая сумма расходов на приобретение органических продуктов в Швейцарии – 221 евро в год. Для России аналогичный показатель составляет лишь 0,9 евро. Это очень низкое значение, которое говорит о неразвитости рынка «органики».

Как мировой, так и российский рынок органической продукции слабо развит – предложение значительно уступает спросу. Рынок потребления растет на 15% в год, а рынок производства – на 10% в год. При этом объем производства органических продуктов в России пока составляет 0,02% от мирового в объемах 2016 г. (25–30 млн евро), а в будущем эта цифра может составить уже 10–15% от мирового в объемах 2022 г. (20–30 млрд евро). Объем органического рынка России на сегодня – 160 млн евро, перспективы – 5–10 млрд евро. Внутренний рынок органической продукции находится на начальном этапе развития и спрос на органику формируется в настоящее время [6].

В зарубежных странах спрос на органическую продукцию значительно превышает ее предложение. Страны Евросоюза ежегодно импортируют до 50% потребляемой органической продукции, в том числе мясо, молоко, яйца, овощи, фрукты, зелень и муку.

Бурный рост органического сельского хозяйства в ЕС и других западных странах сдерживает отсутствие земель, которые не удобрялись агрохимикатами более трех лет. Тогда как в России таких земель более 20 млн га, и в ближайшем будущем их можно сертифицировать как органические. Потенциал экспорта из России составляет 10–15% от рынка продаж органической продукции в ЕС, а это 30–45 млн евро.

С переходом к органическому сельскому хозяйству у российских сельхозтоваропроизводителей возникнет возможность выйти на мировой рынок со значительными преимуществами перед конкурентами и получить доход от экспорта органической сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Реализация продукции, произведенной в соответствии с органическими сертификатами, может осуществляться по более высокой цене, чем продукция традиционного земледелия, что позволит отечественным сельхозтоваропроизводителям повысить эффективность своего производства.

#### Список литературы

1. Карсон Р. Безмолвная весна: пер. с англ. М.: Прогресс. – 1965. – 216 с.
2. Медоуз Д., Рандерс. Й., Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя: пер. с англ. М.: ИКЦ «Академкнига». – 2007. – 347 с.
3. Dobson A. Green Political Thought, Taylor & Francis: Auflage. – 2006. – 230 p.
4. Букчин М. Экология свободы: возникновение и распад иерархии. Избранные главы: пер. с англ. М.: Институт Анархических исследований. – 2011. – 33 с.
5. Сельское хозяйство будущего – ставка на органическое земледелие. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/stati/selskoe-hozjaistvo-buduschego-stavka-na-organicheskoe-zemledelie.html> (дата обращения 29.07.2018).
6. Organic Food & Beverage Market Size Worth \$320.5 Billion By 2025 / Grand View Research, 2017. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-organic-food-beverages-market/> (дата обращения: 29.07.2018).

УДК 330.342.1

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

**Даянова Г.И., Егорова И.К., Крылова А.Н., Баишева А.Ф.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: dajanova@mail.ru*

Аграрный сектор Республики Саха (Якутия) производит 2% валового регионального продукта и 15% продукции сельского хозяйства Дальневосточного федерального округа. По итогам 2017 г. произведено валовой продукции сельского хозяйства на 25,1 млрд руб. Сельское хозяйство республики, имея уникальные особенности, сталкивается с рядом проблемных факторов, к которым относятся низкая конкурентоспособность местной сельскохозяйственной продукции, низкая производительность труда, недостаточный уровень развития человеческого капитала в сельской местности в связи с отсутствием качественной инфраструктуры [1].

Таблица 1

**Сравнительный анализ валового сбора основных сельскохозяйственных культур в Республике Саха (Якутия), тыс. тонны**

Продукции	В среднем за период 1986–1990 гг.		2015 г.		2016 г.		2017 г.		2017 г. в% к среднему за 1986–1990 гг.	
	в РС (Я), тыс. тонн	в РФ, млн тонн	в РС (Я), тыс. тонн	в РФ, млн тонн	в РС (Я), тыс. тонн	в РФ, млн тонн	в РС (Я), тыс. тонн	в РФ, млн тонн	в РС (Я), тыс. тонн	в РФ, млн тонн
Зерно	30,7	104,3	9	104,8	13	119,1	6,6	134,1	21,5	128,6
Картофель	80,6	35,9	72	33,6	79	31	79,3	29,6	98,4	82,3
Овощи	28,5	11,2	35	16,1	37	16,5	38,3	16,3	134,4	145,5

В данной статье мы проводим сравнение текущего уровня показателей сельского хозяйства региона с дореформенным уровнем состояния. В Якутии, как и в целом по Российской Федерации производство овощей увеличилось по сравнению с дореформенным периодом в 1,3 раза, однако снижение производство в 90-е годы зерновых (на 78,6%) и картофеля (на 1,6 %) не остановлено [2,3]. Значительное сокращение посевных площадей зерновых культур привело к крайне низким показателям валового сбора зерна.

В Республике Саха (Якутия) объем производства животноводческой продукции по итогам 2018 г. снизился по сравнению с периодом 1986–1990 годы: по мясу (в живом весе) –на 46,7%, по молоку – на 35,7 %, по яйцам – 24,3 %.

Таблица 2

**Валовое производство и индексы роста продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Республики Саха (Якутия)**

Продукции	В среднем за период 1986–1990 гг.		2015 г.		2016 г.		2017 г.		2017 г. в% к среднему за период 1986–1990 гг.	
	в РС (Я)	в РФ	в РС (Я)	в РФ	в РС (Я)	в РФ	в РС (Я)	в РФ	в РС (Я)	в РФ
Мясо скота и птицы, живого веса, тыс. т.	67,2	9671	35,5	13475	35,1	13939	35,8	14600	53,3	150,9
Молоко, млн т.	0,258	54,2	0,165	30,8	0,165	30,7	0,166	31,1	64,3	57,4
Яйцо, млрд. шт.	0,160	47,9	0,136	42,6	0,118	43,5	0,122	44,8	75,7	93,5

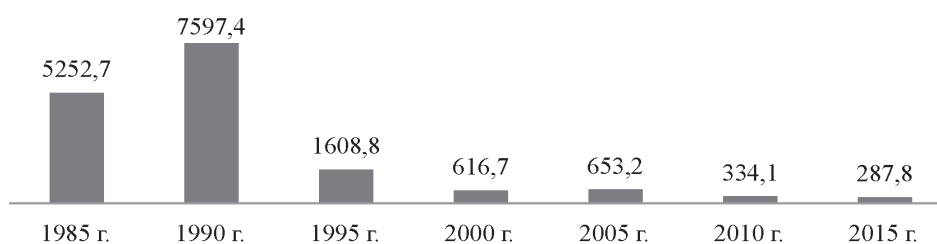


Рис. 1. Средняя площадь сельскохозяйственных угодий на одно сельскохозяйственное предприятие Якутии, га

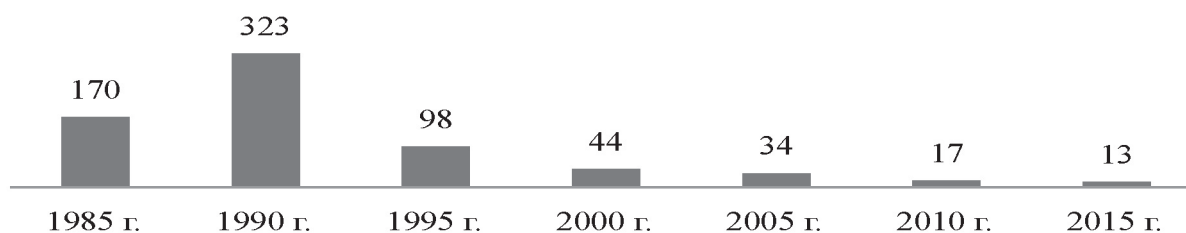


Рис. 2. Среднее количество работников в одном сельскохозяйственном предприятии Якутии, человек



## SWOT-анализ агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия)

Преимущества (сильные стороны)	Недостатки (слабые стороны)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспеченность республики кормовыми угодьями, наличие значительных площадей оленьих пастбищ.</li> <li>2. Приоритетное развитие традиционных отраслей сельского хозяйства – табунного коневодства и северного домашнего оленеводства</li> <li>3. Повсеместное развитие скотоводства в республике, ведущее положение Якутии по численности скота среди северных регионов страны.</li> <li>4. Наличие генофонда местных пород КРС, лошадей.</li> <li>5. Относительно экологически чистая молочная, мясная и рыбная и другая продукция.</li> <li>6. Устойчивый спрос на местную сельскохозяйственную продукцию.</li> <li>7. Формирование торгового бренда натуральных продовольственных товаров местного производства «Сделано в Якутии»</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство сельскохозяйственной продукции в крайне неблагоприятных природно-климатических условиях, высокая зависимость от них. Низкое естественное плодородие почв.</li> <li>2. Высокий уровень дифференциации экономических зон по природно-климатическим условиям, развитию инфраструктуры.</li> <li>3. Относительно низкая урожайность с/х культур и продуктивность с/х животных.</li> <li>4. Низкий уровень технической и технологической оснащенности АПК, внедрения научных разработок.</li> <li>5. Низкий уровень производства основных видов продукции пищевой и перерабатывающей промышленности на местах, неполная загрузка производственных мощностей.</li> <li>6. Отсутствие выстроенных рынков сбыта продукции, отсутствие системы контроля качества.</li> </ol>
Возможности	Риски
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновление и модернизация материально-технической базы АПК.</li> <li>2. Применение инновационных технологий и открытие новых производств.</li> <li>3. Развитие семеноводческих хозяйств, увеличение доли местных районированных семян с/х культур.</li> <li>4. Увеличение валового сбора с/х культур за счет одновременно повышения урожайности и посевных площадей.</li> <li>5. Развитие селекционно-племенной работы с целью повышения продуктивных и улучшения воспроизводительных качеств с/х животных.</li> <li>6. Снижение уровня падежа, заболеваемости с/х животных за счет усовершенствования методов диагностики, мер борьбы и профилактики болезней.</li> <li>7. Рост уровня переработки с/х продукции и производства пищевых продуктов с учетом ресурсного потенциала, потребительского спроса, логистической системы.</li> <li>8. Формирование и развитие органического производства, системы сертификации контроля качества пищевых продуктов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рискованное ведение земледелия в условиях вечной мерзлоты и короткого вегетационного периода.</li> <li>2. Наводнения, лесные пожары, засухи и др. природные катаклизмы (стихийные бедствия).</li> <li>3. Заболевания с/х животных, поражение с/х растений болезнями и вредителями.</li> <li>4. Повышение уровня инфляции, тарифов и цен на материальные ресурсы (основные средства, семена, энергоносители, удобрения, средства защиты, и др.).</li> <li>5. Урбанизация населения, отток кадров из сферы АПК.</li> <li>6. Снижение уровня государственной поддержки.</li> </ol>

Сельское хозяйство Якутии в конце 1985 года было представлено 315 сельскохозяйственными предприятиями, они производили 79 процентов валовой продукции сельского хозяйства региона. А по состоянию на 1 января 2017 г. в республике сельскохозяйственным производством занимаются 657 организаций, на их долю приходится 29,3 процента всего объема валовой продукции сельского хозяйства республики. Необходимо отметить, что действующие сельскохозяйственные предприятия в основном мелкие хозяйства, в среднем на одно предприятие приходится 13 работников (в 1985 г. в среднем на одном предприятии работали 323 человек), и 288 га сельскохозяйственных угодий (в 1985 г. – 5253 га) (рис 4, 5) [3; 4].

Нами был проведен анализ и выявление сильных, слабых сторон, возможностей и угроз (SWOT- анализ) развития агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) (Таблица 3). Результаты SWOT-анализа показывают, что для дальнейшего развития сельскохозяйственного производства республика располагает определенными преимуществами и возможностями.

## Список литературы:

1. Даянова, Г.И., Егорова И.К., Колесова М.С., Баишева А.Ф. Оценка возможностей развития сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) на основе ретроспективного анализа // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9-4 (86–4). – С. 1195–1200.
2. Народное хозяйство Якутской АССР в одиннадцатой пятилетке (1981 – 1985 гг.): Стат. Сб. – Якутск: Кн. Издательство, 1986. – 136 с.
3. Основные показатели развития агропромышленного комплекса Якутской АССР за 1981–1985 гг. / отдел планирования и социал. экон. развития АПК Агропром Якутской АССР. – Якутск, 1986. – 74 с.
4. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2011–2016 гг.: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия). – Якутск, 2017. – 170 с.

## РАЗРАБОТКА ARP-ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

Деревянкин А.В.

Сибирский НИИ Экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН,  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: economicsgbnu@gmail.com,

В условиях научно-технического прогресса актуально постоянное совершенствование и разработка фундаментальных основ оценки сельских территорий под меняющиеся социально-экономические и технологические условия. О необходимости введения нового прогрессивного блока социально-экономического развития сельских территорий и соответственно раздела концепции характеризующего развитие в сельских территориях автоматизации и роботизации производства – *ARP-потенциала сельских территорий*, свидетельствуют целый ряд серьезных тенденций и косвенных показателей, связанных с ростом производительности труда, с внедрением автоматизированных машин и др. ARP-потенциал (от лат. сокр. ARP – automation, robotization, production) – роботизация и автоматизация производства и potentia – возможность, мощь, сила) – это общая (количественная и качественная) характеристика автоматизированных и роботизированных процессов, технологий и машин применяемых в производстве.

Установлено, что в связи с технико-технологической модернизацией, внедрением высокопроизводительной роботизированной техники и оборудования производительность труда за последние 15 лет выросла в несколько раз, что привело к существенному снижению численности рабочих кадров и их высвобождению на 30–50% за счет сокращения трудоемкости производства продукции. Развитие системы прямых показателей *ARP-потенциала* обосновано как одно из основных направлений совершенствования социально-экономического развития сельских территорий [1, с. 3].

Сельскохозяйственные роботы используются в каждом аспекте сельского хозяйства: полевые работы, доения, производство и сбор продуктов питания, и контроль животноводства. Сельскохозяйственный рынок роботов бурно развивается, и в 2013 г. достиг \$ 817 млн По экспертным прогнозам, к 2020 г. эта цифра достигнет \$ 16,3 млрд. Это колоссальный рост для зарождающегося рынка, который в ближайшее время обеспечит выход на качественно новый уровень воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве [2].

По блоку концепции *ARP-потенциала* целью является: создание условий для внедрения инноваций в области автоматизации и роботизации производственных процессов в сельском хозяйстве региона. Основными задачами определены: увеличение объемов производства и реализации сельскохозяйственной продукции, увеличение производительности труда, освоение ресурсосберегающих, высокопроизводительных, автоматизированных технологий; развитие малых форм хозяйствования как значимых производителей товарной сельскохозяйственной продукции, за счет кооперации и способности окупать инновации, повышение инвестиционной привлекательности сельского хозяйства в силу роста эффективности агробизнеса, улучшение качества и конкурентоспособности продукции в связи с модернизацией и техническим перевооружением производства, применение инновационных технологий в сельскохозяйственных отраслях, особенно при производстве зерна, молока, мяса свиней, наличие сельскохозяйственных организаций эффективно производящих конкурентоспособную продукцию.

По разделу концепции нами определены следующие принципы:

1. *Кластерообразующий принцип* – это главный принцип обосновывается тем, что в современной мировой экономической науке это один из эффективных методов построения региональных организационно-экономических систем;

2. *Инновационный принцип*, под ним понимается эффективное внедрение и использование инноваций их регулирование на всех уровнях, региона и предприятия;

3. *Принцип открытости и прозрачности*, свободный доступ к любой информации об каких либо изменениях, о новых технологиях, то есть, концептуально выражаясь, требуется разработка четкой нормативно-правовой базы;

4. «Принцип цивилизованности», суть его заключается в том, что современный мир за счет НТП уже сегодня позволяет избавлять общество от тяжелого физического труда, внедряя высокопроизводительные роботизированные машины. Согласно данному принципу концепция должна предполагать создание условий, которые бы обеспечивали данную тенденцию без ущерба занятости высвобождающихся рабочих кадров при замене их роботизированными машинами. Для таких рабочих необходимо создавать другие рабочие места организовывать их переподготовку и т.д.

С целью обоснования основных направлений совершенствования развития ARP-потенциала, помимо текущих исследований сделан анализ результатов прошлых летних тематических исследований, сделана увязка с целями и задачами.

В итоге, обобщая и завершая исследования, обоснованы целый комплекс направлений, основные из них представлены ниже:

1. Создание инвестиционного климата, стимулирующего техническое переоснащение отраслей сельского хозяйства, переход на инновации;

2. Формирование технической базы в сельскохозяйственных организациях на основе новой, ресурсо и энергосберегающей роботизированной техники;

3. Обеспечение инновационного типа развития АПК эффективной научно-технической политикой региона;
4. Создание условий по обеспечению сельскохозяйственного производства малых форм хозяйствования современной техникой и оборудованием;
5. Совершенствование региональной программы технической модернизации сельского хозяйства.

#### Список литературы

1. Деревянкин А.В. Стимулирование перехода на прогрессивный технико-технологический уровень в основных отраслях сельского хозяйства Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2014. № 12. – С. 3-7
3. Скворцов Е.А. Сельскохозяйственные роботы в системе воспроизводственных процессов // АБУ. 2015. №3 (133). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/selskohozyaystvennye-roboty-v-sisteme-vosproizvodstvennyh-protssesov> (дата обращения: 24.05.2016).

УДК 338.43

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПАНТОВОГО МАРАЛОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

**Ершова Л.В.**

*Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск*

**Петухова М.С.**

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск*

**Шелковников С.А.**

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск*

e-mail: lubasha-mir@mail.ru

Республика Алтай была и остается самой перспективной зоной Сибири для развития маралов. Генетический потенциал пород маралов здесь достаточно высок, бесценным ресурсом является многолетний опыт, накопленный поколениями алтайских мараловодов.

Рост поголовья маралов в РФ опережает рост аналогичного показателя в Сибирском Федеральном округе и Республике Алтай, 109,7, 105,2 и 104,7% соответственно. При это в республике содержатся 59% общего поголовья страны (таблица 1) [1].

Таблица 1

**Поголовье маралов на конец года (голов)**

Регион	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в% к 2013 г.
Российская Федерация	83 749	86 919	88 842	90 763	91 846	109,7
Сибирский Федеральный округ	78 352	81 565	82 851	82 296	82 397	105,2
Республика Алтай	51 788	53 860	54 891	54 733	54 206	104,7
РА в% К РФ	61,8	62,0	61,8	60,3	59,0	95,4
РА в% К СФО	66,1	66,0	66,3	66,5	65,8	99,5

Мараловодство, как подотрасль животноводства, стала одной из наиболее развитых в регионе. На конец 2017 г. в Республике насчитывалось 83 оленеводческих хозяйств, в которых содержится 54 206 голов маралов. Крупнейшими хозяйствами по разведению маралов являются СПК «Абайский», ЗАО ПЗ «Фирма Курдюм», СПК ПЗ «Теньгинский», ООО «Верхний-Уймон», ООО «Марал-Толосума», СПК «Талица», ООО «Мораум-2», ООО «Нива», ООО «Оленевод». Традиционно районом развитого мараловодства является Усть-Коксинский район, где сконцентрировано 46% голов. Консервированные панты марала являются экспортным продуктом. Но качественные панты первого сорта согласно ГОСТ 4227–76 производят лишь 30% хозяйств Республики.

Развитие сельского хозяйства в целом в Республике Алтай и подотрасли мараловодства в частности невозможно без соответствующей государственной поддержки. Об этом красноречиво говорит следующий анализ: в период с 2005 г. по 2017 г. сумма государственной поддержки сельскохозяйственного производства Республики Алтай увеличилась в 3,36 раза (с 188,8 до 634,7 млн руб.), в то время же валовое производство продукции сельского хозяйства увеличилось в 4,17 раза, (с 3 162,7 млн руб. до 13 183,4 млн руб.) [2]. Это говорит о высокой эффективности государственных вложений в сельское хозяйство.

На рисунке 1 видно, что в периоды, когда размеры государственной поддержки увеличиваются, растет и эффективность сельскохозяйственного производства и, наоборот, при малейшем ее снижении, уменьшаются показатели рентабельности и окупаемости с учетом субсидий [3]. Это говорит о значительном влиянии государственной поддержки на результативность сельхозтоваропроизводителей.

В тоже время мараловодство в отличие от остальной отрасли сельского хозяйства не отличается высокой эффективностью и темпы увеличения поголовья маралов постепенно замедляются. Главной причиной такого печального итога последнего десятилетия на наш взгляд является непродуманная и недостаточная государственная поддержка этой уникальной отрасли сельского хозяйства.

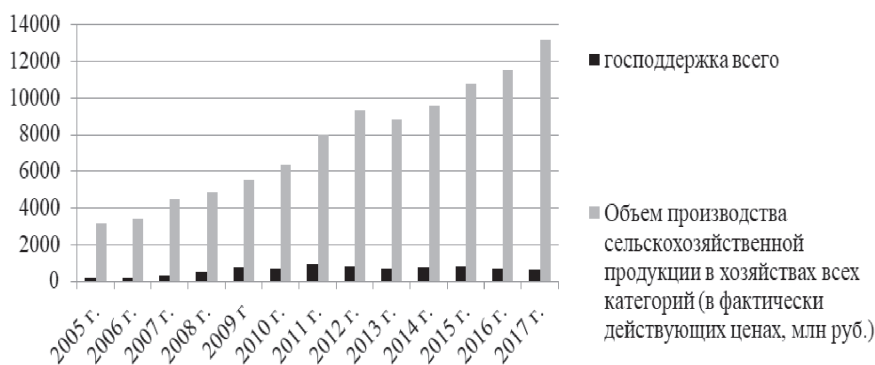


Рис. 1. Динамика суммы государственной поддержки и производства продукции сельского хозяйственного Республики Алтай

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Алтай за последние 4 года мараловодческими хозяйствами всех форм собственности получены субсидии на сумму 92 070,5 тыс. рублей, т.е. менее 4% государственной поддержки отрасли сельского хозяйства Республики Алтай (таблица 2) [4, 5].

Таблица 2

**Субсидии на возмещение части затрат по наращиванию поголовья маралов**

	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поголовье, гол.	44 112	47 939	48 536	41 819
Субсидии, тыс. руб.	18 468	29 722	27 665	16 164
Субсидии на 1 голову, руб.	418,7	625,0	570,0	386,5

Анализ, проведенный в таблице 2, объясняет причины замедления развития мараловодства в регионе: субсидии на 1 голову находятся на очень низком уровне – менее 1000 руб. и при этом в период с 2014 по 2017 гг. уменьшились на 8% до 386,5 руб. на 1 голову.

Государственная поддержка отрасли в Республике Алтай должна:

- развивать социально-значимые отрасли: овцеводство и козоводство, пантовое оленеводство, табунное коневодстве, молочное скотоводство, яководство, верблюдоводство, улучшить породный состав животных. То есть те отрасли, которые позволяют сохранить традиционный уклад жизни и занятости народов Республики Алтай;

- субсидировать сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальных предпринимателей на содержание поголовья маралов, оленей и табунных лошадей;

- стимулировать развитие пантового оленеводства в Республике Алтай, в том числе посредством субсидий на огораживание оленеводческих (мараловодческих) парков и на приобретение оборудования для заготовки, хранения и консервации пантов (первичной переработке пантов) [5].

Таким образом, совершенствование механизмов государственной поддержки пантового мараловодства и увеличение суммы субсидий на его развитие позволит прекратить процесс стагнации в отрасли и обеспечить ее последующий рост. Продукция пантового мараловодства имеет огромный потенциал для экспорта, что станет значительным стимулом для роста экономики региона и его сельхозтоваропроизводителей.

**Список литературы**

1. Лацков В.Н., Кочергина Н.Д., Глазырина Л.Е., Шурыгина И.Ю., Медведев С.Н. Статистический ежегодник Республики Алтай. 2015: Стат. сб./Алтайстат. – Горно-Алтайск, 2016. – 411с.
2. Стратегия социально-экономического развития Республики Алтай на период до 2028 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.city-strategy.ru/upload/document/Resp\\_Altai\\_strategy2028.pdf](http://www.city-strategy.ru/upload/document/Resp_Altai_strategy2028.pdf). (дата обращения 04.08.2018).
3. Петухова М.С. Механизм государственной поддержки расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве (на материалах Новосибирской области: дисс. на соиск. уч. ст. канд. экон. наук. – Новосибирск, 2018. – 134 с.
4. «Об утверждении государственной программы Республики Алтай «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» от 28 сентября 2012 г. – №242 // Справочно-правовая система «Консультант плюс».
5. Государственная программа Республики Алтай «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://old.mcx-altai.ru/attachments/article/500/241214-1\\_postanovlenie\\_pravit.pdf](http://old.mcx-altai.ru/attachments/article/500/241214-1_postanovlenie_pravit.pdf). (дата обращения 04.08.2018).

## ИНВЕСТИЦИОННЫЙ РИСК И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ, ЗАНИМАЮЩЕЙСЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЗЕРНА

Зяблицева Я.Ю.

Сибирский научно-исследовательский институт  
экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН, НСО, р.п. Краснообск  
e-mail: economika@ngs.ru

Специфика функционирования современного зернового хозяйства заключается в противоречивости и сложности происходящих явлений в производстве и реализации зерна, а также в несовершенствах инфраструктуры, которые формируют высокие транзакционные издержки. Все вышеназванное формирует прогнозируемые резкие скачки цен на зерно, а также их сезонные колебания: весеннему сезону характерен сравнительно высокий уровень цен, а осеннему – низкий. К основным особенностям инвестирования зернового производства относятся следующие:

- сезонный характер производства: так как сбор урожая происходит раз в год, то, соответственно, и доход от продажи продукции организация получает раз в год;
- влияние природных факторов на производство продукции (на долю агроклиматических чрезвычайных ситуаций приходится около 70% всех потерь, в т.ч. озимых – 30% и яровых – 40%);
- влияние почвенно-климатических факторов на получение продукции и результативность деятельности организации, что в свою очередь обуславливает учет рисков инвестирования (зерновое хозяйство России на 70% зависит от погоды, на 25% – от наличия современных материально-технических ресурсов, на 5% – от человеческого фактора).

Как известно, агробизнес считается высокорискованной сферой вложения денежных средств, поскольку результаты его деятельности зависят от природно-климатических условий, от текущего состояния факторов производства и нестабильности цен на продукцию сельского хозяйства [1]. Более привлекательным для инвесторов аграрный сектор делает сельскохозяйственное страхование, поскольку уменьшает соответствующие финансовые риски.

При инвестировании в организацию, которая занимается производством зерна, инвесторов в первую очередь интересует степень выгодности вложений (инвестиций) в предприятие, а также потенциальный риск их потери.

При оценке *инвестиционного риска* учитываются его составляющие: системный (рыночный, недиверсифицируемый) риск и несистемный (нерыночный, диверсифицируемый) риск. Нами разработана методика оценки уровня инвестиционного риска организаций, занимающихся производством зерна, в рамках которой представлена система балльной оценки инвестиционного риска, предполагающая следующий алгоритм [2]:

- 1) определение балльной оценки рыночного риска;
- 2) определение балльной оценки нерыночного риска;
- 3) увязка двух видов риска и расчет итогового коэффициента инвестиционного риска.

Для начала проводится расчет коэффициентов инвестиционного риска по стандартным формулам, далее инвестор экспертным методом (то есть инвестор самостоятельно определяет приемлемость для него указанных составляющих риска, опираясь на свой профессиональный опыт и готовность идти на определенный риск) присваивает каждому из них значения по балльной системе, исходя из полученных значений показателей. Для определения балльной оценки рыночного и нерыночного инвестиционного риска предлагаются две матрицы для каждого вида риска. Квадрант пересечения степеней риска коэффициентов показывает балльную оценку рыночного и нерыночного видов риска. Далее экспертным методом определяется удельный вес каждого вида риска и рассчитывается коэффициент риска как сумма средневзвешенных составляющих инвестиционного риска. При этом высокому инвестиционному риску будет соответствовать коэффициент со значением менее 1,5, среднему – от 1,5 до 2,5, низкому – более 2,5.

**В результате такой оценки** инвестор имеет возможность выбрать наиболее привлекательную для него организацию зерновой отрасли, ориентируясь только на уровень инвестиционного риска.

*Инвестиционный потенциал* сельскохозяйственной организации определяется объемом инвестиций, который может быть привлечен в основной капитал за счет внешних и внутренних источников финансирования. Как и инвестиционный риск, инвестиционный потенциал организации формирует ее инвестиционную привлекательность.

При проведении оценки инвестиционного потенциала организаций зерновой отрасли проводится определение объекта его оценки, для чего инвестиционный потенциал разбивается на составные элементы. В этих целях применяется принцип функциональной декомпозиции, который позволяет представить инвестиционный потенциал в виде иерархической структуры отдельных составных элементов. Количество этих составных элементов может меняться в зависимости от целей оценки и инвестиционных предпочтений и определяется экспертным путем.

Нами предложены методические положения по определению интегрального показателя инвестиционного потенциала организации, которая занимается производством зерна [3]. Для этого разработан следующий алгоритм:

1. Сбор информации и определение показателей инвестиционного потенциала.
2. Определение весовых коэффициентов показателей инвестиционного потенциала.

3. Расчет  $j$ -того показателя  $i$ -той составляющей.
4. Расчет составляющих инвестиционного потенциала, представленных набором определенных показателей.
5. Определение весовых коэффициентов составляющих инвестиционного потенциала.
6. Расчет частных потенциалов.
7. Определение весовых коэффициентов частных потенциалов.
8. Расчет интегрального показателя инвестиционного потенциала как суммы средневзвешенных частных потенциалов.

**В результате проведения оценки инвестиционного потенциала организации, занимающейся производством зерна, определяются:**

- виды ресурсов, которые находятся в минимуме, в которые, в связи с законом наименьших, необходимы вложения для увеличения отдачи и повышения рентабельности;
- финансовая устойчивость, кредито- и конкурентоспособность организации, информация о которых необходима для принятия решения по инвестированию и кредитованию экономической деятельности.

Таким образом, при инвестировании в организацию зерновой отрасли инвестиционный потенциал и риски инвестирования могут быть совершенно разными: от очень высокого потенциала и минимальных рисков до низкого потенциала и очень высоких рисков. При этом в разных организациях эти два фактора могут быть по-разному скомбинированы, т.е. каждый инвестор может для себя выбрать ту организацию, которая для него будет представлять наибольший инвестиционный интерес.

#### Список литературы

1. Михальченко, А. К. Повышение инвестиционной привлекательности молочного скотоводства / А.К. Михальченко, Т.В. Елисеева, А.П. Пичугин, Н.И. Востриков, П.П. Холодов // Вестник НГАУ. – 2012. – №1. – 2 ч. – С. 160–164.
2. Зяблицева Я.Ю. Методика оценки уровня инвестиционного риска организаций зерновой отрасли // Вестник ГАУ Северного Зауралья. – 2016. – № 1 (32). – С. 170–175.
3. Зяблицева Я.Ю. Методические положения по определению инвестиционного потенциала сельскохозяйственных организаций // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7–8 февраля 2017 г.) – Барнаул, 2017. Кн. 1. С. 191–193.

УДК: 339.17

## УСЛОВИЯ РАСШИРЕНИЯ УЧАСТИЯ АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ КАЗАХСТАНА НА МЕЖДУНАРОДНОМ РЫНКЕ

**Никитина Г.А.**

*Казахский НИИ экономики АПК и развития сельских территорий,  
г. Алматы, Казахстан  
galina\_nikitina@bk.ru*

Характерной особенностью развития системы международных отношений в настоящее время является превращение мирового хозяйства в систему взаимосвязанных национальных экономик и их объединений. Однако открытие внутреннего рынка не всегда формирует стимулы развития экономики стран-участниц интеграционного объединения. Это касается не только роста объемов взаимной торговли, связанного с влиянием интеграционных факторов (переориентация на внутренние источники вследствие введения единого таможенного тарифа), но и принятия документов, регламентирующих общие подходы к конкуренции, государственную поддержку производства, применение санитарных, ветеринарно-санитарных, фитосанитарных мер, техническое регулирование, применение специальных защитных, антидемпинговых и компенсационных мер по отношению к третьим странам и т.д.

Для Казахстана усиление интеграции способствует замещению импорта из дальнего зарубежья импортом товаров из стран-участниц, однако встречного роста поставок, согласно полученным результатам, не отмечается, что, вероятно, связано не только с сохранением сырьевого характера экономики Казахстана, но и с ускоренным развитием экспорта Казахстана в третьи страны (за пределы ЕАЭС).

Кроме того уровень взаимодополняемости экономик ЕАЭС в настоящий момент относительно мал, что может нивелировать потенциальные выгоды от интеграции, но и сформировать широкие возможности для будущей взаимной торговой деятельности стран ЕАЭС.

Тем не менее в 2017 г. стоимость экспорта агропромышленной продукции в страны ЕАЭС выросла в 1,7 раза (относительно 2015 г.), в то время как стоимость импорта увеличилась только в 1,2раза. Но пока на всех периодах развития интеграции сальдо взаимной торговли оставалось отрицательным.

Наибольшее отрицательной сальдо отмечается во взаимной торговле с Россией (-1,1 млрд долл.) и только во взаимоотношениях с Кыргызстаном оно положительное (+59,2 млн долл.), что обусловливается значительном экспортом зерна и продуктов его переработки.

Вместе с тем, усиление конкуренции стимулирует отечественных товаропроизводителей искать пути повышения качества и конкурентоспособности, выпускаемого товара. И поэтому конкурентное давление со сторо-

ны иностранных товаропроизводителей в условиях развития интеграционных процессов может оживить внутреннюю конкурентную среду и заставить отечественных товаропроизводителей реструктурировать, обновлять и диверсифицировать производства, снижать цену и улучшать качество продукции, более полно учитывать спрос покупателей.

Имеется целая группа товаров как с постоянно растущим объемом экспорта (пшеница, ячмень, крупы, макароны, овощи консервированные) и занимающая в общем объеме до 30%, так и с неустойчивыми торговыми отношениями (кукуруза, бахчевые, фрукты, соя бобы, семена подсолнечника, баранина, шерсть, хлопок волокно), на долю которых приходится до 45% общей стоимости экспорта агропромышленной продукции в страны ЕАЭС.

Отдельные казахстанские товары в настоящее время имеют определенные преимущества на рынках стран-участниц ЕАЭС и могут использоваться как импортозамещающие товаров из третьих стран. Например, на армянском потребительском рынке возможные преимущества имеет большинство казахстанской продукции, кроме яблок, говядины и сахара (цены на эти продукты ниже казахстанских на 5–10%). Наибольшее расхождение цен наблюдается с белорусским товаром, где мы не можем конкурировать по картофелю, яблокам, говядине, мясу птицы, молоку и даже рису. На кыргызском рынке наши товары проигрывают в цене по хлебу, картофелю и яблокам, а на российском рынке – по рису и мясу птицы (рисунок 1).

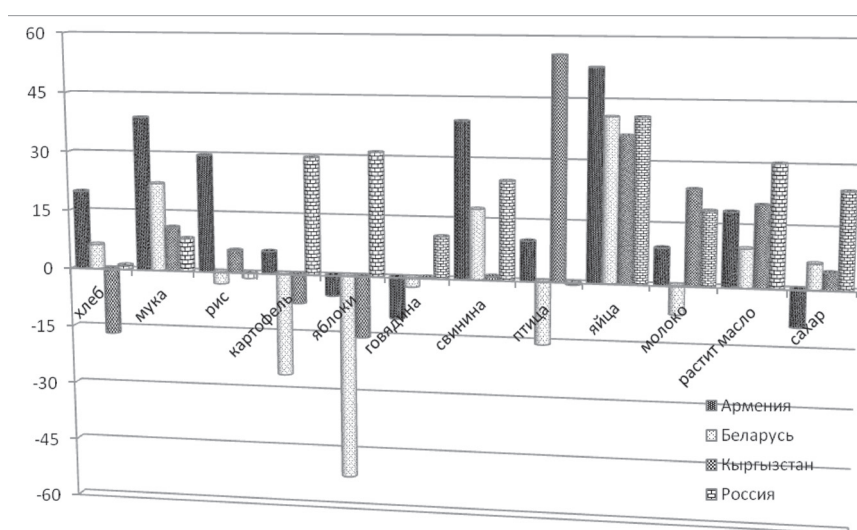


Рис. 1. Соотношение цен на потребительском рынке стран ЕАЭС относительно потребительских цен Казахстана, %

На рынках всех стран Союза имеют конкурентные преимущества казахстанская пшеничная мука, свинина и растительное масло.

В целом поле взаимодействия Казахстана со странами Евразийского экономического союза узкое, хотя они испытывают потребность в импортных поставках овощей, бахчевых, мяса. Именно данные отрасли имеют характер специализированных и при определенных условиях развития и росте конкурентоспособности имеют возможность расширить казахстанскую нишу на рынках стран-участниц ЕАЭС.

В целях более эффективного взаимодействия и расширения взаимной торговли необходим полный учет места и роли каждого государства-члена Союза в специализации агропромышленного производства, в формировании развитого общего агропродовольственного рынка, разработав для этого общую схему территориально-отраслевого разделения труда, максимально учитывающую природно-экономические особенности каждого из государств-членов, определяющие совместные возможности развития аграрной сферы экономики, агропродовольственного рынка и его продуктовых сегментов, то есть развития определенной взаимодополняемости производства продукции.

Необходимо развивать общую товаропроводящую систему для беспрепятственного продвижения продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на внутренние и внешние рынки, что образует уникальный по своим размерам и протяженности транспортный коридор, связывающий Европу с Китаем, Индией, государствами Центральной и Юго-Восточной Азии.

Это позволит улучшить согласованность параметров развития отраслей АПК стран с параметрами развития объектов инфраструктуры, обеспеченностью важнейшими производственными ресурсами, скоординировать совместные действия государств-членов ЕАЭС по расширению взаимной торговли и наращиванию экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в третьи страны.

Исходя из всего выше сказанного, аграрный сектор Казахстана может усилить свое присутствие на общем рынке Союза при условии повышения конкурентоспособности поставляемой продукции из специализированных зон производства, поскольку располагает благоприятными разнообразными природно-климатическими условиями для наращивания производства, что при оптимальном размещении и диверсификации отраслей будет способствовать получению устойчивых экономических результатов их деятельности. Это позволит нарастить производство конкурентоспособной продукции не только зерна, но еще и мяса (говядины, свинины, баранины), овощей и бахчевых, растительного масла.

Таким образом, с точки зрения потенциала интеграции отрасли агропромышленного производства Казахстана можно разделить по следующим критериям (таблица 1).

Таблица 1

**Отрасли агропромышленного производства Казахстана,  
обладающие интеграционным потенциалом**

Тип отрасли	Отрасль
Высоко и средне конкурентные	Зерновая (пшеница и рис) Зерноперерабатывающая (мука и макаронные изделия) Овощная (корнеплоды, лук репчатый) Бахчевая
Взаимодополняющие	Мясное животноводство (скотоводство, овцеводство, птицеводство) Хлопководство Масличная (маслосемена рапса, лена, сафлора и продукты их переработки)
Отрасли «будущего»	Глубокая переработка зерна (глютен, кукурузный крахмал) Овощные консервы Сухие и замороженные фрукты и овощи Легкая (шерстяная готовая продукция и кожа)

Составлено автором по критериям приведенным в [1]

В целом можно констатировать, что для того чтобы достичь положительного эффекта интеграции и усилить присутствие продукции на общем рынке ЕАЭС для Казахстана стоит задача о повышении доли перспективных отраслей в аграрном секторе экономики и росте уровня их конкурентных преимуществ, что обеспечит конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции как по цене так и по качеству.

**Список литературы**

- 1 Пантелеев А.А. Условия и механизмы реализации Стратегии развития Евразийского экономического союза. Критерии выбора сфер интеграционного сотрудничества/ Стратегия развития Евразийского экономического союза. [Электронный ресурс]. – [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_makroec\\_pol/seminar/Documents/](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_makroec_pol/seminar/Documents/)

УДК 631.115.8:636.2(574)

**УПРАВЛЕНИЕ «ЯКОРНОЙ» КООПЕРАЦИЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Нуркужаев Ж.М., Сигарев М.И., Алшембаева Л.Т., Жумашева С.Т.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт экономики  
агропромышленного комплекса и развития сельских территорий»,  
г. Алматы, Республика Казахстан  
e-mail: kazniiapk@mail.ru*

Малые формы хозяйствования в Республике Казахстан насчитываются 219 813 единиц, с площадью сельхозугодья 60192 тыс. га. В общей стоимости валового производства продукции сельского хозяйства их доля составляет 28,3%, хотя по абсолютному значению величина валовой продукции по сравнению с 2000 г. выше на 108 744 млн тенге, или на 10,4%.

Из Послания Главы государства народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» от 2018 г., говорится о необходимости увеличить в Республике Казахстан производительности труда в АПК и экспорта переработанной сельхозпродукции. Например, повышение конкурентоспособности отрасли АПК путем увеличения производительности труда на 1 занятого в сельском хозяйстве с 1,2 млн тенге в 2015 г. до 3,7 млн тенге к 2021 г., а также экспорта переработанной продукции с 211,6 млрд тенге в 2015 г. до 738,5 млрд тенге в 2021 г.

Таким образом, экономическая политика в АПК это повышение производительности сельского хозяйства, углубление переработки сельхоз-продукции и обеспечение продовольственной безопасности страны.

В Казахстане имеются определенные стимулы наращивания животноводства – это наличие естественных пастбищ –180 млн гектар (5-е место в мире после Китая, Австралии, США, Бразилии), наличие водных ресурсов для орошения –2 млн га, для стабильного выращивания кормов в севообороте, трудовые ресурсы –45% населения проживают на селе.

На сегодня Казахстан в производстве продукции сельского хозяйства выходит на рекомендуемый уровень ФАО, т.е. в среднем отечественное производство составляет 80%, есть и выше. В частности в производстве мяса крупного рогатого скота доля отечественного производства говядины составляет 86,2%, при этом доля малых форм хозяйствования составляет 19,3%.



**Наиболее значимая роль малых форм хозяйствования отмечается в областях Восточно-Казахстанской, где производится в среднем 21921 тонн, что обеспечивает 55% нормы обеспеченности. Наиболее сильно развито мясное скотоводство в Западно-Казахстанской обл. – 9832 тонн, или 52,8% обеспеченности, Алматинской – 24116 тонн, или 41,5%.**

**Наименее слабо развито мясное скотоводство в областях Атырауской –1969 тонн, Мангистауской – 260 тонн, Кызылординской – 1176, Костанайской – 1276 тонн, где и наблюдается наименьший удельный вес коэффициента обеспеченности населения говядиной.**

В целях развития малого бизнеса Правительством Республики Казахстан создается, казалось бы, идеальные условия. Действует принятый в октябре 2015 года Закон РК «О сельскохозяйственных кооперативах», который призван стать инструментом повышения эффективности сельхозбизнеса. На их поддержку в 2017-м в Казахстане было выделено 25 млрд тенге.

Однако мониторинг показывает, что из созданного 1180 сельскохозяйственных кооперативов (СХК) по всем направлениям сельхоздеятельности, на сегодняшний день лишь 528 СХК осуществляют заготовку сельхозпродукции. Оставшаяся часть кооперативов либо не осуществляют свою деятельность, либо признаны неперспективными.

Из общего числа на приобретение оборудования прокредитовано лишь 329 сельхозкооперативов. Часть СХК получивших оборудование по кредитной линии не используют его в полном объеме, имеют место случаи, когда полученное оборудование ни разу не использовалось.

Например, по Акмолинской области было создано 46 кооперативов (11 мясного, 35 молочного направления). За счет кредитных средств приобретено 23 модульных молокоприемных пункта, 1 убойный пункт, 10 молоковозов. Собственная переработка имеется лишь в одном кооперативе, что составляет 3% от общего числа созданных СХК. Удельный вес убыточных кооперативов по области составляет 56,5%. Как показывает практика, подобная ситуация характерна для всех областей Республики Казахстан.

В целях дальнейшего развития кооперативов планируется использование всех возможностей закона «О сельскохозяйственной кооперации», например, создание машино-тракторных станций, обеспечение членов кооператива удобрениями, создание заготовительных центров для закупки и после-дующего сбыта продукции, создание кооперативов по принципу вертикальной кооперации, предусматривающей кооперацию мелких крестьянских хозяйств с крупным якорным производителем или переработчиком.

В свою очередь данные меры по созданию вертикальной кооперации, предусматривающую партнерство малых форм хозяйствования с крупным якорным производителем или переработчиком дает эффекты соблюдения технологии всеми участниками отрасли, гарантированный сбыт продукции фермерам и племенным репродукторам, а также откормочным площадкам, увеличение рентабельности за счет использования более качественных и дорогостоящих племенных быков, стимул к увеличению поголовья, увеличение загрузки откормочных площадок и мясокомбинатов, стимулирование к производству культурных кормов, производство товарных партий мяса стабильного качества и с гарантией ветеринарной безопасности, промышленного забоя, пригодных на экспорт.

В целом горизонтальная кооперация позволит мелким и средним сельхозтоваропроизводителям путем объединения между собой увеличить доходность за счет снижения издержек при производстве и реализации продукции. Вертикальная кооперация позволит обеспечить интеграцию и создать экономически выгодные условия взаимодействия как с перерабатывающими предприятиями и другими потребителями продукции с одной стороны, так и с поставщиками необходимых для производства ресурсов с другой стороны

Таким образом, «якорная» кооперация позволяет экономически объединить как крупных, так и мелких субъектов АПК с использованием элементов горизонтальной и вертикальной кооперации.

Например, в скотоводстве имеются подобные схемы объединения –это Актюбинская область ГК «Актеп», Акмолинская область ТОО «КазБиф», Костанайская область ТОО «Север Агро» и ТОО «Терра», в производстве молока Карагадинская область ТОО «Натиге», ВКО ТОО «Восток-Молоко» и другие.

В мясном скотоводстве якорным предприятием будет считаться экспортоориентированная откормочная площадка, которая будет вовлекать в производство говядины действующие крестьянские хозяйства, сельхозкооперативы и других производителей сельхозпродукции, путем предоставления в аренду племенных быков для породного преобразования, передачи племенного маточного поголовья для доращивания и содержания, форвардного закупа кормов, а также гарантированный закуп выращенных бычков по рыночной цене.

Одним из таких примеров мясного кластера, на базе якорного предприятия становится компания «АкТеп», которая на сегодня включает племенной репродуктор на 10 тыс. голов, экспортоориентированную откормочную площадку на 13 тыс. скотомест, современный мясоперерабатывающий комплекс на 7,2 тыс. тонн говядины в год и комбикормовый завод на 20 тыс. тонн в год.

Вокруг компаний «АкТеп» будет создан единый кластер, объединяющий в себя более 300 средних фермеров и КХ, замыкающий в себе все технологические цепочки: разведение племенного скота, производство кормов, современный откорм скота, переработка, сбыт продукции.

Вновь созданный кооператив управляется с 50 гол. племенного скота. При этом 50 гол. скота (коровы), приносят ежегодно 80% приплода, т.е. 40 гол. из них 20 бычков и 20 телок.

При организации форм хозяйствования для выращивания скота на откорм, на одно хозяйство выделяется (бесплатно) 500 га пастбищ на 49 лет. Скважина для поения скота формируется через инвестсубсидий в объеме 80% от стоимости скважин. Племенные быки для породного преобразования предоставляются якорными предприятиями на арендной основе. Покупка скота, оборудования производится на кредитной льготной основе по ставке вознаграждения 4%, сроком на 15 лет.

Получаемые телки передаются другим хозяйствам для организации других ферм, за исключением 5 гол. которые необходимы для воспроизводства стада. Бычки полностью идут на откорм скота – до 400 кг.

В целом малые формы хозяйствования при «якорной» кооперации будут иметь рентабельность производства на уровне 30%, после уплаты льготных заемных средств.

Таким образом, Казахстан в ближайшее время имеет реальные шансы войти в топ-5 мировых экспортеров мяса, базируясь на модели развития мелких и средних фермеров в кооперации с крупными откормочными площадками в региональных кластерах, которые обеспечивают им сбыт продукции, распространение технологий, знаний и доступ к финансированию.

#### Список литературы

1. Отраслевая программа развития агрокооперации на 2018–2021 годы (в рамках Государственной программы развития АПК на 2017–2021 годы). [Электронный ресурс]. – <http://www.minagri.gov.kz>
2. Национальная стратегия развития мясного животноводства на 2018–2027 гг. [Электронный ресурс]. – <http://www.minagri.gov.kz>
3. Сигарев М.И., Нуркужаев Ж.М., и др. Прямые производственные затраты на 1 голову, 1 ц. прироста живой массы в мясном скотоводстве при интенсивных технологиях по регионам Казахстана. КазНИИ экономики АПК и РСТ, Алматы. 2017г.

УДК 338.43:637

## ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ОЛЕНЕВОДСТВА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Пыжикова Н.И., Паршуков Д.В.

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия

e-mail: pyzhikova@kgau.ru

Оленеводство, наряду с охотой и рыболовством, является системообразующим видом хозяйственной деятельности для коренных малочисленных народов Крайнего Севера. В Красноярском крае домашнее оленеводство распространено в Таймырском Догнано-Ненецком муниципальном районе (далее Таймырский МР), промысел дикого северного оленя ведется в Эвенкийском муниципальном районе (далее Эвенкийский МР). Современное состояние оленеводства на Крайнем Севере (по Таймырскому МР и Эвенкийскому МР) Красноярского края представлено в таблице 1.

Таблица 1

Показатели домашнего оленеводства Красноярского края

Показатель	Года				
	2010	2014	2015	2016	2017
Численность занятых в оленеводстве, человек	2585	2735	2746	2745	2764
Поголовье домашнего северного оленя, голов	77558	83303	89147	99027	106268
Площадь пастбищ, га	49503	48727	47967	47221	46490
Нагрузка на пастбища, голов/га	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3
Индекс производства продукции оленеводства в сопоставимых ценах, %	97,65	100	117,8	102,1	130,6
Рентабельность производства и реализации мяса оленей (без учета субсидий), %	-67,3	-82,1	-65,9	-74,6	-62,5

Отдельные показатели отрасли растут (поголовье домашнего оленя, производственный забой, численность работников), но эффективность продолжает оставаться отрицательной. Увеличение поголовья усиливает нагрузку на пастбища, снижая их продуктивность. Ключевая проблема оленеводства заключается в том, что традиционные способы ведения хозяйства северными народами плохо приспособлены к современным условиям рынка. Основные причины низкой конкурентоспособности отрасли следующие:

- незначительные объемы переработки и низкая наукоемкость оленеводства в регионе;
- сложная логистика доставки сырья (мясо) от мест заготовки до мест переработки продукции и высокие транспортные издержки;
- высокие риски предпринимательской деятельности в отрасли;
- браконьерство и высокая доля теневого сектора;
- отсутствие современных предприятий и технологий по глубокой комплексной переработке продукции оленеводства.

Перспективы развития и повышения эффективности оленеводства заключаются в создании инновационных производственных предприятий с глубокой переработкой всего сырья, получаемого от забоя оленя в живой массе. Предлагаемый авторами план развития отрасли оленеводства в Красноярском крае содержит ряд этапов (рисунок 1):



Рис. 1. План развития оленеводства в Красноярском крае

На основании исследований ученых Красноярского ГАУ [1] и собственных изысканий [2], был разработан организационно-экономический механизм и бизнес-модель развития отрасли с учетом требований рынка и интересов коренных народов Севера (таблица 2).

Таблица 2

**Бизнес-модель развития оленеводства Севера**

Параметры	Характеристика				
Ключевые бизнес-процессы отрасли	Разведение домашнего оленя	Забой и первичная переработка сырья	Транспортировка сырья до мест переработки	Переработка и производство готовой продукции	Маркетинг, сбыт и реализация продукции
Продукт бизнес-процесса	Олень в живой массе	Туша оленя	Туша оленя замороженная	Мясопродукты, копчености, колбасы, полуфабрикаты	Продукция под брендом
Хозяйственные субъекты	Коренное население Сельскохозяйственные и промышленные хозяйства Севера		Перерабатывающие предприятия – малые инновационные предприятия		МИП Посредники Ритейл
Ключевые узловые пункты системы логистики	Таймырский МР	п. Носок, п. п. Левинские пески, п. Потапово	г. Красноярск г. Норильск г. Дудинка п. Тура	Красноярск г. Норильск г. Ачинск г. Канск г. Шарыпово	
	Эвенкийский МР	п. Ессей, п. Эконда			
Способ транспортировки	xxx		Водный транспорт (баржа); Воздушный транспорт; Грузовой транспорт	Грузовой транспорт	
Механизмы субсидирования	Субсидии на прирост поголовья	Субсидии на забойную тушу	Субсидии грузоперевозок	Субсидии затрат на энергоносители и упаковку	
Механизмы финансирования	Бюджетное финансирование	Смешанные инвестиции	Частные инвестиции		
Механизмы снижения рисков	Страхование стада	Контракты с неустойкой, гарантии	Страхование грузоперевозок	Создание резервов сырья	Диверсификация продукции

Технико-экономические показатели формирования бизнес-модели и реализации плана развития северного оленеводства Красноярского края представлены в таблице 3.

Представленный механизм развития отрасли позволит в среднесрочной перспективе добиться повышения эффективности северного оленеводства и обеспечить занятость местного населения Эвенкийского и Таймырского муниципальных районов, ориентировочно в количестве 1500–1800 человек со стабильным совокупным доходом более 176,4 млн рублей в год.

**Технико-экономические показатели развития северного оленеводства Красноярского края**

Показатели	Создание МИП	В целом по району в среднесрочной перспективе	
		Таймырский МР	Эвенкийский МР
Объемы заготовки сырья (мяса оленя), тонн	250	1365	1140
Объемы производства готовой продукции, тонн	264	1441	1204
Средняя цена реализации, тыс. руб.	450	472	420
Совокупные затраты на закупку 1 тонны сырья в Эвенкийском МР, тыс. руб.	155	xxx	155
Совокупные затраты на заготовку 1 т сырья в Таймырском МР, тыс. руб.	180	180	xxx
Затраты на транспортировку 1 т сырья из Эвенкийского МР, тыс. руб.	14	xxx	14
Затраты на транспортировку 1 т сырья из Таймырского МР, тыс. руб.	50	50	xxx
Совокупные затраты на производство 1 т продукции, тыс. руб.		187,6	
Итого затрат на 1 тонну продукции, тыс. руб.	379	418	357
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	118800	680360	505613
Прибыль от реализации (без учета субсидий), тыс. руб.	18670	78414	76323
Налоговые платежи и отчисления в бюджет в год, тыс. руб.	2510	10542	10261
Чистая прибыль (без субсидий), тыс. руб.	16160	67872	66063
Инвестиции – всего, тыс. руб.	110000	585000	488000
капитальные вложения, тыс. руб.	75000	410000	342000
инвестиции в оборотный капитал, тыс. руб.	35000	175000	146000
Срок проекта, лет	10	xxx	xxx
Ставка дисконтирования, %	7		
Дисконтированный срок окупаемости, лет	9,45		
EVA, млн руб.	1247,4		
NPV (без учета субсидий), тыс. руб.	3822		
Совокупные платежи в бюджет, тыс. руб.	25100		

**Список литературы**

1. Невзоров В. Н., Мацкевич И. В. Формирование логистической системы сбора и переработки сельскохозяйственного сырья в Арктической зоне и северных территориях Красноярского края// В сборнике: Логистика –евразийский мост материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 137–142.
2. Паршуков Д. В., Пыжикова Н. И., Ходос Д. В. Научные подходы к формированию механизма устойчивого развития сельских территорий северной зоны Красноярского края //Достижения науки и техники АПК. – 2017. – №. 8. – С. 85–89.

УДК 631.155

**ЦЕНОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ АГРОПИЩЕВОГО КЛАСТЕРА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА****Рыманова Л.А.**

*Сибирский научно-исследовательский институт  
экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН  
г. Новосибирск, Россия  
lar2002@ngs.ru*

*Общая методология исследования* базируется на парадигме воспроизводственной функции цены, отвечающей целям достижения экономической эффективности, социальной справедливости, экологической безопасности [1]. Устойчивое развитие актуализирует социальный аспект регулирования спроса уровнем цен соответствующим понятию о справедливой цене с учетом доступности отдельных групп населения к жизненно важным продуктам питания.

*Содержание исследования.* С учетом структурного подхода проанализирован тренд цен последовательных переделов молочной продукции в различных блоках технологической платформы и сфер функционирования организаций агропищевого кластера – производство – переработка – реализация. На основе выявленных закономерностей актуализированы направления совершенствования ценовых отношений и механизма их регулирования.

*По ценовому регулированию рынка молочной продукции сельхозтоваропроизводителей.* В среднем за 2010–2017 гг. по СФО цена 1 т молока на 0,1% превышала среднюю по России. По Новосибирской области она была

более высокой – 17916 р., превышение составило – 0,5%. В отдельные годы рентабельность реализованного молока превышала 40%. По организациям Алтайского, Красноярского края и Омской области определилось снижение цены на 1,6, 0,9 и 2,7%.

С 2014 г. по СФО цена 1 т молока снижается, а к 2017 г. по анализируемой группе регионов она ниже, чем в среднем по России. В декабре 2017 г. по сравнению с декабрём 2016 г. цена реализации 1 т молока по СФО понизилась с 24,7 до 24,2 тыс. р., а по России – увеличилась с 23,9 до 24,9 тыс. р.

В мае 2018 г. по сравнению с январём цена реализации 1 т молока снизилась по России на 2,7 тыс. р., по СФО – на 3,1, а по Новосибирской области – на 4,6 тыс. р. до 19,2 тыс. р. Относительно СФО, особенно в Новосибирской области понижающая тенденция более выражена (таблица 1). Из-за снижения цены более высокие индикаторы недофинансирования отрасли по сельскохозяйственным организациям СФО. Для сельскохозяйственных организаций преодоление этой проблемы актуально, так как молоко занимает до четверти объёма их товарной продукции. Относительно более высокая рентабельность продаж молока в определенной степени компенсировала недополучение средств по другим отраслям производства. Из-за снижения цен на молоко рентабельность его продаж по России, СФО, Новосибирской области снизилась соответственно на 12,3, 14,6, 23,9 п.п.

Таблица 1

**Цена на молоко по организациям технологической платформы агропищевого кластера [2]**

Период, год, месяц	Регион, область		
	Россия	СФО	Новосибирская
<i>Цена с.х. предприятий 1 т молока, р.</i>			
2016	21814	21793	21402
2017	<b>24487</b>	<b>23914</b>	<b>23905</b>
2018 январь	24844	23960	23804
февраль	24367	23545	22635
март	23733	22652	21551
апрель	23043	21743	20118
май	22123	20899	19206
<i>Цена промышленности 1 т молока пастеризованного, р.</i>			
2016	35476	34026	
2017	<b>37664</b>	<b>36079</b>	
2018 январь	37931	35396	
февраль	37906	35969	
март	37871	35932	
апрель	36926	36242	
май	36783	36050	
июнь		36018	
<i>Потребительская цена 1 л. молока пастеризованного жирностью 2,5–3,2%, р.</i>			
2016	49	48	52
2017	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>56</b>
2018 январь	53	53	57
февраль	53	53	56
март	53	53	55
апрель	53	52	55
май	53	52	55
июнь	52	52	55
<i>Снижение рентабельности продаж молока в мае, по сравнению с январём 2018 г., пунктов</i>			
Сельскохозяйственные	-12,3	-14,6	-23,9
Перерабатывающие	-3,0	1,8	-
Торговые	-1,9	-1,9	-3,5

С учетом развития России как Тихоокеанской державы, освоения северных территорий важно не допускать относительного недофинансирования организаций аграрной сферы отдельных регионов Азиатской России, его ведущих отраслей.

Преодоление волатильности цен, рыночных рисков, недофинансирование отрасли предполагает усовершенствование принципов формирования ценовых отношений и механизма их регулирования.

Необходим принцип кластерного подхода к регулированию рынка последовательных переделов молочной продукции в различных блоках технологической платформы: производство – переработка – реализация. Недостаточная системность подхода вызывает рыночные риски в каждом из блоков, обуславливает снижение потребления значительной частью населения жизненно важных продуктов питания.

Принцип стратегической направленности предполагает использование индикаторов в регулировании ценовых отношений с учетом их взаимосвязи с соответствующими программами и проектами стратегического

планирования, направленными на переход к новому технологическому укладу, решению социальных проблем села, преодолению бедности сельского населения. Посредством индикаторов надлежит осуществлять эффективное регулирование ценовых отношений и взаимосвязей при реализации документов стратегического планирования, а также определять пределы ценового коридора при организации взаимоотношений бизнес-партнёров.

Принцип поддержки цен предложения предполагает наращивание объёма продаж, расширение ёмкости внутреннего и внешних рынков. Актуально проведение закупочных интервенций на молочном рынке – сырого, сухого молока, масла с различным диапазоном жирности.

Надлежит актуализировать принцип нормализации потребительского спроса на основе расширения доступности значительной группы населения к жизненно важным продуктам питания с учетом реального роста среднедушевых доходов.

По перерабатывающим предприятиям России отмечается меньшая волатильность цен. В определенной степени тренд формируется во взаимосвязи с динамикой потребительских цен, платежеспособностью и реальными доходами значительной группы населения.

Рентабельность продаж молока питьевого пастеризованного снизилась на 3,0 п/п, а по СФО она увеличилась на 1,8 п/п. В определенной степени это обусловлено минимизацией контрактных цен группой молокоперерабатывающих организаций, направленной на обеспечение их финансовой независимости, маржинальности производства.

В 2018 г. по сравнению с 2017 г. в Новосибирской области закупочная цена молокозаводов за 1 т молока первого сорта с учетом доставки была снижена с 20,9 тыс. р. до 18,6. По заводам она изменялась от 16,9 до 20,40 тыс. р. [3]. В меньшей степени снижение цены определилось в группе организаций, со значительной диверсификацией производства, включающей розничную сеть.

В сфере реализации динамика потребительской цены 1 литра молока пастеризованное жирностью 2,5–3,2% по России и СФО снизилась на 1,9, а по Новосибирской области – на 3,9 п/п (таблица 1).

Тенденция сформировалась при сохранении у значительной группы населения критического уровня доступности к этому виду продукта питания В 2017 г. покупательная способность среднедушевых доходов населения определилась – 31475 р. Это, в оценке приобретения молока составило 510 литров. Четвертая часть, группы соответствующие – 5,6, 7,5 и 11,1% населения, оцениваются по уровню покупательной способности по молоку в среднем по группам до 113, 161 и 171 кг.[4]. Преодоление вызовов ценового регулирования имеет социальные аспекты – рост среднедушевых доходов и их распределение с учетом реализации принципа социальной справедливости.

Таким образом, преодоление волатильности цен, рыночных рисков, недофинансирования организаций предполагает реализацию принципов кластерного подхода к регулированию рынка последовательных переделов молочной продукции, стратегической направленности совершенствования ценовых отношений, а так же принципов поддержки цен предложения и нормализации потребительского спроса.

#### Список литературы

1. Рыманова Л.А. Стратегические аспекты развития ценовых отношений организаций АПК в кн. Аграрный сектор России: стратегия развития: Материалы конф. «Аграрный сектор России: стратегия развития» в рамках 3 Московского экономического форума (30 марта 2017 г.). М.: ФГБНУ ВНИИЭСХ, 2017. – С. 441–451.
2. Средние цены производителей сельскохозяйственной продукции. Средние цены производителей промышленных товаров. Средние потребительские цены (тарифы) на товары и услуги – [Электронный ресурс]: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi>
3. Информация о закупе молока молочными заводами Новосибирской области со 2 по 8 июня 2018 года – [Электронный ресурс]: <http://mcx.nso.ru/page/448>
4. Социально-экономическое положение России. 2017 г. М. – Росстат. – № 12. – С. 198, 212, 217.

УДК 631.145

## РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА НА ОСНОВЕ РАЗМЕЩЕНИЯ И СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Утенкова Т.И.

Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН,  
Россия  
e-mail: utain@mail.ru

Основу продовольственного обеспечения в Сибирском федеральном округе (СФО) составляет собственное сельскохозяйственное производство. Низкая доходность основных отраслей сельскохозяйственного производства, диспаритет цен на сельхозпродукцию и продукцию промышленного производства, высокий уровень закредитованности не позволяют большинству сельхозорганизаций вести свою производственную деятельность не

только на условиях расширенного, но и даже простого воспроизводства.

Основными направлениями эффективного развития агропромышленного производства являются: развитие форм хозяйствования в многоукладной экономике; совершенствование использования земель сельскохозяйственного назначения; прогноз трудовых ресурсов и занятости сельского населения; совершенствование материально-технической базы сельского хозяйства; рациональное размещение и специализация, кооперация и агропромышленная интеграция; региональный продовольственный рынок, межотраслевые, межрегиональные и внешнеэкономические связи. Размещение и специализация сельскохозяйственного производства – динамичный процесс, который осуществляется под влиянием изменения потребности в тех, или иных продуктах, условий их производства, переработки и др. Это две взаимосвязанные стороны единого процесса общественного разделения труда. Первое выражает географическое размещение сельского хозяйства по природно-экономическим зонам и районам, второе – характеризует производственное направление и отраслевую структуру сельхозорганизации с преимущественным ростом производства того вида или нескольких видов сельхозпродукции, для которого или которых имеются здесь наилучшие условия и достигается максимальная экономия затрат [1].

Главная отрасль определяет специализацию субъекта хозяйствования, региона, занимает наибольший удельный вес в валовой и товарной продукции, для нее, как правило, отводится большая часть земельных угодий. Дополнительные отрасли в сочетании с главной обеспечивают рациональное построение сельскохозяйственного производства в рамках конкретной территории.

Зерновое производство имеет тесные связи со скотоводством, во-первых, по поводу утилизации зерноотходов (соломы и других побочных отходов), во-вторых (обратная связь) – обеспечение полеводства органическими удобрениями. Если свиноводство и птицеводство выступают как главные отрасли, то тесно связанной с ними дополнительной отраслью будет являться зерновое производство (как кормовая база), а также для свиноводства – молочное скотоводство и т.д. Принципиальное значение имеет также рациональное использование имеющихся земельных угодий. Так, например, наличие больших площадей пастбищ и сенокосов предопределяет развитие овцеводства, мясного скотоводства. Специализация является формой общественного разделения труда, она определяет концентрацию производства конкретных видов продукции, ее распределение по регионам и зонам. Межхозяйственная специализация развивается на основе разделения труда и тесно связана между собой производством определенного конечного продукта и сопровождается образованием специализированных хозяйств по откорму крупного рогатого скота, производству продукции птицеводства, свиноводства, растениеводства, кормов, переработке сельскохозяйственной продукции и др. [2,3].

Территориальное разделение труда показывает размещение производства под воздействием производительных сил, экономических и природных условий. Формой территориального разделения труда является размещение. Эффективность территориального разделения труда в целом определяется конечным результатом производства и транспортировки продукции как суммарный экономический эффект. Разграничивая районы по производству определенных видов продукции необходимо усилить их при этом территориальной (зональной) специализацией. Зональная специализация развивает отрасли в определенных зонах, краях, областях и ведет к специализации одного продукта, который вывозится за пределы данной зоны. Разделение труда происходит внутри отраслей под влиянием научно-технического прогресса. Разделение труда характеризуется не только тем, что тот или иной продукт производится на определенной территории в больших масштабах, чем в других. Считается, что территория определяет свое место в территориальном разделении труда внутри страны, прежде всего вывозом своей продукции за свои границы. Немчинов считал, что «специализация района характеризуется ... в основном теми продуктами труда, которые район вывозит за свои пределы [4]. Это также должно быть учтено при формировании системы показателей, характеризующих состояние и динамику территориального разделения труда.

Наши расчеты показывают, что СФО полностью обеспечивает себя картофелем. В 2016 г. уровень самообеспечения картофелем в целом по СФО составил 103,4% при производстве на душу населения – 276 кг. Потребление картофеля населением СФО составляет 131 кг, что выше рациональной нормы на 41 кг, или почти на 1,5 раза. Все регионы СФО, кроме республик Алтай, Тыва и Забайкальский край, картофелем себя обеспечивают полностью. Наибольшие объемы производства овощей в расчете на душу населения сосредоточены в Омской области, Красноярском и Алтайском краях.

Уровень самообеспечения овощами в целом по СФО в 2016 г. составил 76,1%, при производстве на душу населения – 80 кг. Потребление овощей населением СФО составляет 102 кг, что ниже рациональной нормы на 38 кг, или почти в 1,4 раза. Наибольшие объемы производства овощей в расчете на душу населения сосредоточены в Омской области, республике Хакасия.

По производству мяса и мясопродуктов уровень самообеспечения в целом по СФО в 2016 г. составил 91,1% при уровне производства на душу населения – 60 кг, Потребление мяса и мясопродуктов населением СФО составляет 65 кг, что ниже рациональной нормы питания на 13 кг, или в 1,1 раза. Наибольшие объемы производства мяса в расчете на душу населения сосредоточены в республике Алтай, Алтайском крае, Омской и Томской областях.

По производству молока и молокопродуктов уровень самообеспечения в целом по СФО в 2016 г. составил 98,6% при уровне производства на душу населения – 279 кг. Потребление молока и молочных продуктов населением СФО составило 255 кг, что ниже рациональной нормы на 70 кг, или почти в 1,3 раза. Наибольшие объемы производства молока в расчете на душу населения сосредоточены в Алтайском крае, республиках Алтай, Хакасия, Омской области.

Рациональное размещение сельскохозяйственного производства по территории СФО с учетом природных и экономических условий позволяет более эффективно использовать землю, орудия труда и сам труд. Для получения наибольшего количества продукции с единицы площади с наименьшими затратами труда и материальных

средств необходимо, чтобы каждая отрасль размещалась там, где условия для нее наиболее благоприятны.

#### Список литературы

1. Бессонова Е.В., Утенкова Т.И. Разработка критериев оценки специализации, размещения и государственного регулирования АПК Сибирского федерального округа/ «Фундаментальные исследования» № 10 (часть 2) 2017, стр. 306–310.
2. Межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации Сибирского федерального округа: рекомендации/ ФГБНУ СФНЦА РАН.–Новосибирск, 2016.–283с.
3. Стратегия социально-экономического развития АПК Сибирского федерального округа в условиях глобализации и интеграционных процессах в мировой экономике (научные основы) / Под научной редакцией П.М. Першукевича, Л.В. Тю / СибНИИЭСХ СФНЦА РАН / – Новосибирск, 2017. – 288 с.
4. Немчинов В.С. Теоретические вопросы рационального размещения производительных сил. Избранные произведения. Т.4., Наука, 1967 г, стр.56.

УДК 631.155.6

## ПРОБЛЕМЫ ЦЕЛЕВОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Цвилева Л.В.**

*Крестьянское (фермерское) хозяйство Цвилев Е.Ю.,  
село Краснощеково, Алтайского края, Россия,  
zivilevalv@mail.ru*

Проблемы поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей являются актуальными для изучения экономической наукой в силу отсутствия в некоторых случаях экономического эффекта от вложения государственных средств в развитие сельского хозяйства муниципальных районов. Продолжается тенденция ликвидации крупных коллективных сельскохозяйственных организаций, а создание крестьянских (фермерских) хозяйств на базе личных подсобных хозяйств, в силу малых объемов производства, не позволяет им конкурировать на рынке молочной и мясной продукции.

Обозначенные тенденции особенно ярко проявились на примере Краснощековского района Алтайского края (таблица 1).

Таблица 1

**Состояние сельскохозяйственного сектора Краснощековского района по состоянию на 31.12.2017 г.**

Населенный пункт	Количество с/х производителей		Количество, чел.	Заработная плата
	Всего	в т.ч. ИП		
с. Акимовка	3	2	5	11417
пос. Мурзинка	1	1	0	0
с. Березовка	2	2	10	9633
с. Верх-Камышенка	2	2	0	0
с. Карпово	1	0	203	17571
с. Краснощеково	6	6	12	12600
пос. Чарышский	3	3	3	12000
пос. Семеновка	0	0	0	0
пос. Малая Суетка	1	1	8	16098
с. Куйбышево	1	1	2	10933
пос. Золотушка	0	0	0	0
с. Маралиха	4	3	164	10724
с. Новошипупово	2	2	15	15950
с. Суетка	1	0	110	18464
с. Усть-Белое	1	1	1	13056
с. Усть-Козлуха	4	4	5	9999
с. Усть-Пустынка	1	1	0	0
1	2	3	4	5
с. Харлово	2	2	1	10161
С. Чинета	1	0	25	11000
Пос. Тигирек	0	0	0	0
Пос. Генералка	1	1	0	0



ИТОГО	37	32	587	14745
-------	----	----	-----	-------

Район с численностью населения 16686 чел. имеет 587 официально занятых на сельскохозяйственном производстве. При этом, 90% занятости обеспечивают хозяйства СПК Дальний, СПК Инской, СПК Карповский, СПК Колхоз им. Ленина.

До 30% работоспособного населения, не найдя применения своим умениям и навыкам работает за пределами района и региона. Это северные регионы, а также Дальний Восток. Учитывая, что 10569 человек в возрасте от 18 до 60 лет зарегистрированы на территории района, фактически в районе проживают около 7400 человек. Сюда включаем, так называемые личные подсобные хозяйства, которые являются единственным источником получения дохода за счет реализации молока и мяса, объемы производства которых малы, что не позволяет населению зарегистрироваться индивидуальными предпринимателями и выплачивать обязательные платежи по единому сельскохозяйственному налогу и Пенсионный фонд.

Краснощекровский район, являясь отдаленным от железной дороги (100 км), не имеет современной дорожной инфраструктуры, продолжается развал крупных сельскохозяйственных производителей (за последние 2 года – 2 хозяйства СПК Акимовский и СПК Нива), сокращается количество жителей района (25% за последние пять лет).

Но необходимо учитывать, что в настоящее время сельские территории – это важный элемент жизни любой страны, в котором сосредоточен мощный экономический, природный, демографический и культурный потенциал. Его активизация и использование во многом определяет темпы развития того или иного региона, а также оказывает влияние на уровень жизни сельских жителей. Поэтому любая страна должна рассматривать развитие сельских территорий как перспективный шаг к увеличению производства не только сельскохозяйственной продукции, но и к росту валового продукта в целом [1].

Однако, объемы государственной поддержки сельскохозяйственного производства из федерального бюджета на протяжении 2015 – 2017 гг. имеют тенденцию к снижению с 1236,9 млн руб. до 736,9 млн руб. или на 40,4%.

Как показывает практика поддержки малых форм хозяйствования в Краснощекровском районе, все индивидуальные предприниматели, получившие гранды на развитие производства с «нуля» ведут легальную производственную деятельность только на протяжении периода, оговоренного соглашением о государственной поддержке с Минсельхозом региона, а в дальнейшем прекращают свою деятельность. Логические рассуждения и простейшие экономические расчеты показывают, что организовать сельскохозяйственное производство на 3 млн руб. целевой поддержки начинающему фермеру, и отдать эту же сумму в виде налоговых и иных платежей в течении 5 лет действия Соглашения – не реально. Отсюда появляются занятые на 0,5 ставки рабочие, которые получают в пересчете на полную ставку заработную плату, рекомендуемую Правительством региона в сельском хозяйстве.

Ситуация усугубляется отсутствием правовой и экономической грамотности получателей целевых средств, а привлечение квалифицированных специалистов лишь в большей степени усиливает дефицит денежных средств на предприятии.

Поэтому, мероприятия по развитию сельских районов должны четко увязываться с Программой развития региона и федеральными программами. На наш взгляд, первоочередными по оздоровлению ситуации в Краснощекровском районе Алтайского края должны стать следующие мероприятия.

1. Развитие легального сельскохозяйственного производства на базе сохранившихся сельскохозяйственных производственных кооперативов и параллельное формирование объединений сельскохозяйственных товаропроизводителей в каждом селе, включая малые поселки.

2. Развитие промышленного производства как следствие увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции – молока и мяса. Решение этого вопроса требует расширения промышленного сектора района, которое мы видим в строительстве нового молочного завода, стабилизации и реорганизации работы Хлебоприемного предприятия.

3. Развитие транспортной инфраструктуры района, что позволит снизить расходы по доставке продукции до потребителя.

4. Содействие в продвижении продукции местного производства в торговых сетях Алтайского края.

Решение поставленных задач в комплексе позволит создать в среднесрочной перспективе до 300 дополнительных рабочих мест в сельскохозяйственном производстве, в долгосрочной до 600. Соответственно, число занятых в промышленности увеличится от 600 до 1200 чел. Как следствие, прекратится отток населения на заработки в другие регионы, улучшится демографическая ситуация, что обеспечит сохранение сельских населенных пунктов, увеличится наполняемость школ, местного бюджета. Наполняемость местного бюджета только за счет подоходного налога при заработной плате, равной МРОТ, и увеличения численности официально занятых до 900 человек, увеличится на 15444 тыс. руб. Это при том, что в настоящий момент собственные доходы бюджета Краснощекровского района составляют 96384 тыс. руб. или 42% в структуре доходов.

#### Список литературы

1. Меняйкин Д.В. Понятие и сущность сельских территорий / Д.В. Меняйкин, А.О. Таланова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2016. – №4. – С. 113–116. [Электронный ресурс]. – <http://economyandbusiness.ru/ponyatie-i-sushhnost-selskih-territorij>

УДК 631.145

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКИХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

**Шавша Н.А.**

*СФНЦА РАН, СибНИИЭСХ, Новосибирск,*

E-mail – nshavsha@mail.ru

С каждым годом ужесточаются требования к качеству продукции произведенной сельскими товаропроизводителями. И на то есть веские основания. В первую очередь качество зерна, молока, мяса непосредственно отражается на продуктах их переработки. Из качественного сырья получают больший выход готовых продуктов. Во-вторых, остаточные вредные вещества, примеси, попавшие в молоко, мясо, зерно не должны превышать предельных допустимых концентраций. Чем больше в зерне клейковины и чем лучше ее качество, тем выше технологические достоинства зерна. В проросшем зерне, поврежденном клопом-черепашкой, морозами, сушкой, клейковина темная, не эластичная или крошащаяся. На выход и качество крупы влияют содержание пленок, крупность, выравненность, влажность зерна и содержание примесей в нем. Трудноотделимые органические и минеральные примеси, семена культурных и сорных растений, высокая влажность существенно затрудняют подготовку такого зерна к переработке. До последнего времени сибирские товаропроизводители предлагали на зарубежные рынки зерно довольно редко. В настоящее время, в связи с участвующим выходом сибирского зерна на мировые рынки, отечественные товаропроизводители ощутили, что требования к качеству, фитосанитарной безопасности зерна у зарубежных покупателей значительно ужесточились. Так, страны Персидского залива, Саудовская Аравия не покупают зерно поврежденное клопом вредной черепашки. Египетский рынок закрыт для партий зерна зараженных семенами сорняка амброзии. Высокий процент битых зерен, является ключевым ограничителем сибирского зерна. В последние годы допускают не более 2% битых зерен на партию товара. В процессе хранения битое зерно первым подвергается заражению, грибковым заболеваниями и содействует быстрому распространению вредителей. Как правило, этому предшествует несвоевременная уборка урожая, отсутствие достаточных мощностей для сушки зерна и ненадлежащего соблюдения необходимых технологических процессов при его хранении и перемещении.

По данным ФГБУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки» [1] в 2016г. ни в Российской Федерации, ни в субъектах СФО не было произведено зерна пшеницы первого и второго класса качества табл.1 В СФО в 2016 году обследовано 5,15 млн т или 50,9% от фактического валового сбора зерна по 7 регионам. Выявлено пшеницы 3-го класса – 46,61%, 4-го класса 39,21%, непродовольственной пшеницы 5-го класса – 14,18%. Обращает на себя внимание, что в Сибири выращено в 2 раза больше зерна 3-его класса, чем по РФ, а в Красноярском крае в 3 раза больше средне российского показателя.

Таблица 1

**Качество зерна мягкой пшеницы в субъектах СФО, 2016г.,%**

Регионы	3 класс	4 класс	5класс
РФ	22,3	49,0	28,7
СФО	46,61	39,21	14,18
Алтайский край	43,2	45,1	11,6
Красноярский край	66,3	26,9	6,8
Иркутская область	48,0	41,0	10,9
Кемеровская область	46,3	40,7	13,0
Новосибирская область	35,9	47,7	16,4
Омская область	43,3	35,3	21,5
Томская область	53,3	31,3	15,4

Успехи Красноярского края в производстве качественного зерна кроются в использовании современных технологий выращивания зерновых с обязательным внесением доз минеральных удобрений. Сибирский округ по праву может стать в стране лидером по производству высококачественного зерна. А вот качество молока, произведенного в регионах СФО, значительно уступает средне российским показателям табл. 2.

Молока высшего сорта в сибирских условиях производится чуть более половины российского показателя. Зато первосортного молока производится в 1,7–2,3 раза больше чем в Российской Федерации [2]. Качественные показатели молока отражаются на его технологических свойствах при переработке на масло, сыр и другие молочные продукты. Жмых из семян льна и подсолнечника изменяют белки молока, оно плохо свертывается сычужным ферментом. Аналогичные свойства молоко приобретает при пастьбе коров на болотистых и низин-

ных лугах с кислой растительностью и при скармливании больших доз барды, пивной дробины, кислого жома. В последние годы в Сибири увеличили посевы рапса ярового, в зерне которого присутствуют эруковая кислота, концентрация ее в пищевых продуктах строго ограничена. Следует отметить, что эруковая кислота содержится также в горчице, сурепке, рыжике. Резервы для производства более качественного молока в Сибири имеются.

Таблица 2

**Качество реализованного молока. %**

	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.
<i>Высший сорт</i>				
РФ	60,5	68,7	72,6	73,1
СФО	36,5	37,8	39,4	39,9
<i>Первый сорт</i>				
РФ	36,6	29,3	25,5	24,9
СФО	60,5	59,3	58,7	57,7
<i>Второй сорт</i>				
РФ	2,7	1,9	1,8	1,9
СФО	2,8	2,5	1,7	2,3
<i>Не сортовое</i>				
РФ	0,2	0,1	0,1	0,1
СФО	0,3	0,4	0,2	0,03

Кормление – один из основных факторов, влияющих не только на молочную продукцию, но и на мясные качества скота. Уровень и тип кормления определяют живую массу, продолжительность выращивания и откорма, величину и состав прироста, затраты кормов на 1кг прироста. При интенсивном кормлении повышаются убойные качества и качество мяса, так как в тушах таких животных мышцы хорошо развиты, в них достаточно жира, мясо характеризуется высоким содержанием сухих веществ и жира. При недостаточном кормлении снижается интенсивность роста животных, удлиняются сроки откорма, увеличиваются затраты кормов, труда и сроки заполнения помещений. Туши таких животных более низкого качества, в них больше костей и соединительной ткани, доля менее ценных отрубов. Упитанность реализованного на убой крупного рогатого скота в субъектах СФО значительно уступает средним российским показателям табл. 3

Таблица 3

**Упитанность реализованного на убой крупного рогатого скота, %**

	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.
<i>Первая категория упитанности</i>				
РФ	65,6	66,0	68,1	68,5
СФО	62,7	54,1	60,4	61,1
<i>Вторая категория упитанности</i>				
РФ	34,4	34,0	31,9	31,5
СФО	37,3	45,9	39,6	38,9

Конкурентное преимущество сибирских регионов заключается в наличии мощного земельного ресурса. В субъектах СФО сосредоточено 25,2% сельхозугодий, 19,9% – пашни, 32,7% – естественных кормовых угодий от их общих объемов по стране. В расчете на душу населения приходится 1,2 га пашни, что на 50% больше чем по стране, и 4,0 га естественных сенокосов и пастбищ на условную голову скота (без свиней и птицы). Казалось бы, в округе созданы природные условия для производства говядины, однако приоритет в производстве данного продукта перешел в европейскую часть страны, куда пришли крупные инвесторы совместно с государственной поддержкой местных товаропроизводителей. Конкурентное преимущество сибирского округа так и не было задействовано для привлечения инвесторов и государственных субсидий.

На ближайшую перспективу требования к качественным показателям сельскохозяйственной продукции будут только ужесточаться и товаропроизводителям необходимо быть готовым к такому сценарию развития агропромышленного комплекса. В субъектах СФО имеются многочисленные примеры производства высококачественной сельскохозяйственной продукции молока, мяса, зерна. Что свидетельствует о потенциальных возможностях сельских товаропроизводителей добиться существенного увеличения качественных показателей производимой продукции.

**Список литературы**

1. Электронный ресурс: ile:///C:/Users/Nik/Downloads/Презентация\_Белокуриха\_2017.pdf
2. Качество сельскохозяйственной продукции и сырья/ Агропромышленный комплекс России в 2016г.- С.381–407.

УДК 636.1.053:612

## РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ПРИЛЕНСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ДО 3,5 ЛЕТ

**Алферов И.В., Шахурдин Д.Н.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: ivan.alferov@mail.ru*

### *Аннотация*

Особое значение в селекционно-племенной работе с приленской породой лошадей имеет важное знание роста и развития молодняка по сезонам года, и в возрастном аспекте.

В настоящее время селекционная работа направлена на совершенствование существующих линий, увеличение количества (репродукцию) высококлассных лошадей с учетом их генетической характеристики [3, 4, 5]

Как известно, в табунных условиях содержания роста и развитие молодняка зависят в большей степени от климатических и кормовых условий отдельного года, а также от планомерной селекционной работы и кормовой базы хозяйства [1].

Ключевые слова: Приленская порода; Якутская лошадь; молодняк; рост и развитие;

### **Материал и методика исследований.**

В условиях Центрального улуса республики Саха (Якутия) были проведены специальные сравнительные опыты по изучению закономерностей роста и развития молодняка лошадей. Наблюдение проводилось по трем ставкам (три года подряд) с момента рождения до 42-месячного возраста. При этом установлено, что рост молодняка по ставкам происходит крайне неравномерно. Такая же тенденция роста для различных пород лошадей при табунном и культурно – табунном содержании установлена многими авторами. По этому поводу еще на заре советской власти Е.А. Богданов указывал, что: «... энергия роста не сказывается равномерно на всех направлениях, а имеет в известные периоды то или другое преимущественное направление. Задержав развитие организма в один какой-либо период, мы соответственно уменьшим то его качество, которые закладываются преимущественно в это время». [2]

### **Результаты исследований.**

Таблица 1.

**Возрастная динамика живой массы молодняка от рождения до 42 – месячного возраста**

Возраст, месяцев	Жеребчики			Кобылицы		
	N	Ср. живая масса, кг	Ср. суточные изменения живой массы, кг	N	Ср. живая масса, кг	Ср. суточные изменения живой массы, кг
3 дня	3	44,5		21	45,5	
3 месяца	10	150,7	+1,25	10	149,4	+1,24
6	26	228,4	+0,86	44	219,2	+0,75
12	20	230,8	+0,13	39	221,1	+0,10
18	17	298,0	+0,37	25	296,2	+0,41
24	19	247,6	-0,28	19	243,7	-0,29
30	11	366,4	+0,66	24	366,5	+0,68
36	34	336,2	-0,16	41	327,6	-0,21
42	42	426,1	+0,49	30	419,3	+0,50

В таблице 1 показаны средние показатели живой массы подопытного молодняка по половозрастным структурам. Как начальный показатель – живая масса через 3 дня после рождения составила у приленских: жеребчики – 44,5, кобылки – 45,5.

В раннем возрасте (до 6 месяцев) молодняк приленской породы лошадей обладает высокой энергией роста. Среднесуточные приросты в это время составляют по 990 – 1060 г. К 6 – месячному возрасту масса жеребят увеличивается в 4,8–5,1 раза по сравнению с массой при рождении.

В суровых условиях Центральной Якутии при выделении менее 14ц сена и менее 2 ц овса на зиму жеребенку прирост массы не происходит, и к годовалому возрасту жеребят имеют почти такую же массу, что и в 6 месяцев. В годы первой и второй самостоятельной тебеневки в возрасте от 18 до 24 и от 30 до 36 месяцев у молодняка происходит отвес массы тела, равный 40–50 кг.

**Вывод:**

Молодняк приленской породы лошадей в условиях Центральной Якутии в возрасте 2,5 лет достигает 80 – 85; а в 3,5 года – 85 – 90% живой массы полновозрастной лошади.

Рост молодняка приленской породы в условиях пастбищно-тебеновочного содержания во многом зависит от кормовых условий, а так же от зональных климатических факторов и частично от технологии ведения отрасли.

**Список литературы**

1. Владимиров Л.Н. Колымская лошадь / Л.Н. Владимиров, И.Н. Винокуров, А.Н. Винокуров // Якутск: Изд. – полиграф. центр СВФУ, 2011.– с.107
2. Богданов Е.А. Обоснование принципов выращивания молодняка крупного рогатого скота. М., Сельхозгиз. 1947. – 191 с.
3. Зайцева М.А., Иванов Р.В., Миронов С.М., Осипов В.Г. Генетические особенности лошадей якутской, приленской и мегежекской пород по микросателлитам ДНК//Проблемы коневодства: матер. 5-й меж. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2012. – С. 150–156.
4. Зайцева М.А., Зайцев А.М., Осипов В.Г., Иванов Р.В., Козлова Л.Г., Прокопьева М.И. Первые результаты изучения генетической структуры лошадей якутской, мегежекской и приленской пород//Наука и техника в Якутии. – 2015. – № 2. – С. 8.
5. Калинин Л.В., Гавриличева И.С., Зайцев А.М., Зайцева М.А., Осипов В.Г., Иванов Р.В. Генетическая характеристика якутской лошади//Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 1. – С. 22–23.

УДК 636.59.084:636.085.8

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ И КОНЦЕНТРАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ**

**Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Мальцева Н.А., Мальцев А.Б.**

*Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр»,  
Россия, Омская обл., с. Морозовка.*

e-mail: korm@sibniip.ru

До недавнего времени при организации кормления птицы основное внимание уделялось белковому питанию. В то же время уровень обменной энергии считают одним из главных факторов, определяющих поедаемость корма и является наиболее дорогостоящим компонентом питательности рациона. Чем больше концентрация энергии в корме, тем меньше его потребляет птица. От количества обменной энергии в комбикормах и рационах в большей степени зависит продуктивность птицы. Одной из причин снижения продуктивности птицы является недостаток поступающей в её организм энергии [1,2,3].

Важной проблемой в птицеводстве является повышение продуктивности за счет снижения непродуктивных энергозатрат. Уровень продуктивности энергии у птицы определяется количеством энергии белков и жиров, отложенных в продукцию (яйцо, прирост живой массы и др.), энергозатратами на их синтез, транспортировку и отложение. В мясном птицеводстве важно знать – в виде какого вещества отложилась энергия: в период быстрого роста птицы возникает необходимость отложения протеина, а в заключительный период откорма отложение энергии в виде жира. Не все воссавшиеся питательные вещества подвергаются дальнейшему расщеплению и окислению. Часть из них прямо, минуя стадию окисления, откладывается в прирост живой массы и яйцо.

Поэтому энергетическому питанию птицы следует придавать не меньшее значение, чем белковому.

Первый путь эффективного использования энергии – снижение потерь энергии, выделяемой с пометом, если кормовая смесь хорошо сбалансирована и содержит все питательные вещества в рекомендуемых соотношениях, то переваримость такой смеси будет высокой и потери энергии с пометом будут наименьшими.

Второй путь – снижение потерь энергии на теплопродукцию, потерь энергии, связанной с усвоением питательных веществ, на переваривание цельного зерна птица тратит больше энергии, чем на дробленое. Затраты энергии на поддержание жизни необходимы для работы внутренних органов, для поддержания тонуса скелетных мышц для физической активности животного, на поддержание температуры тела, они зависят от её возраста, интенсивности обмена веществ, температуры внешней среды и других факторов.

Основным критерием ценности корма является концентрация обменной энергии. Она служит обобщающим показателем всей питательной ценности комбикорма для птицы. Живой организм использует в основном энергию химических связей молекул питательных веществ белка, углеводов, жиров. За счет обменной энергии осуществляется вся внутренняя работа организма, связанная с пищеварением, дыханием, кровообращением. Поэтому целесообразно остальные показатели питательности относить к обменной энергии, пользуясь специальными коэффициентами.

Ученые СибНИИП, фирмы «Адиссео» экспериментальным путем установили, что птица на рационах с пониженным уровнем обменной энергии способна достигать нормативного уровня продуктивности. Причем если они были сбалансированы по основным показателям, снижения продуктивности не наблюдалось. При этом

рентабельность производства продукции резко возрастала, иногда в два и более раза. Объясняется это тем, что при снижении концентрации питательных веществ снижается также и стоимость комбикорма, в тоже время растут его затраты на единицу продукции. Но снижение стоимости корма определяет объем этих затрат. Таким образом достигается экономия средств, направленных на закупку или производство комбикормов [4,5,6,7,8].

Результаты исследований апробированы на птицефабриках Омской Тюменской, Ленинградской областях. В условиях птицефабрик вполне реально достичь ежесуточной экономии до 10 коп. на каждую курицу. На Сивявинской птицефабрике куры-несушки со 150 дневного возраста переводились с комбикорма, содержащего 275 ккал обменной энергии в 100 г, на – 240 и 220 ккал сбалансированные по всем питательным веществам. Специалисты отмечают привлекательность эксперимента в существенном снижении затрат корма на продукцию и повышение экономической эффективности производства. На ЗАО Птицефабрика «Иртышская», Омской области курам-несушкам кросса «Родонит» со 154 дневного возраста скармливали комбикорма, содержащие 240 ккал обменной энергии. За весь продуктивный период отмечалось снижение себестоимости продукции, стоимости потребляемой кормосмеси и повышение рентабельности производства продукции, на каждой тонне комбикорма экономия 300 руб., а на 1 голову 16 руб.

Каждый производитель мяса птицы согласится с тем, что хорошие мясные качества – это залог успешного производства. Однако меняя состав рациона, очень трудно прогнозировать влияние корма на качественный состав мяса в конце периода выращивания. Более того, трудность заключается не только в прогнозировании продуктивности птицы, но еще в большей мере в прогнозировании экономического результата после таких манипуляций с кормом. Определение норм содержания аминокислот в корме рассматривается как основная и самая важная часть работы, направленной на улучшение мясных качеств бройлеров.

Использование комбикормов, сниженных по обменной энергии на 10–30 ккал и всем питательным веществам для цыплят-бройлеров удешевляет стоимости 1 тонны комбикорма на 8–15%, и при этом получить больше продукции со сниженным содержанием жира в гомогенате мышечной ткани тушки цыплят-бройлеров и увеличить рентабельность производства мяса в птицеводческих хозяйствах.

При этом следует отметить, что при использовании низкокалорийных рационов большее значение имеет не стоимость рецепта комбикорма, а стоимость количества корма, потребляемого птицей за один день или за период.

#### Список литературы

1. Басова Е.А. Влияние обменной энергии и аминокислот в комбикормах на продуктивность бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2018. №2. – С.28–30.
2. Использование комбикормов со сниженным уровнем обменной энергии при увеличении аминокислот в рационе для цыплят-бройлеров: Наставления / А. Мальцев [и др.]. – Омск – Морозовка, 2015. – 49 с.
3. Мальцев А.Б. Энергетический уровень и концентрация питательных веществ в рационе бройлеров // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Мат. XVIII Междунар. конф. / ВНАП, Рос. отд.-е.; НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев Посад, 2015. – С. 198–201.
4. Мальцев А.Б. Низкоэнергетические комбикорма, повышающие рентабельность производства // Актуальные проблемы современного птицеводства: Матер. XII Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием / УО ВНАП. – Харьков, 2011. – С. 187–189.
5. Мальцева Н.А. Низкоэнергетические комбикорма для кур-несушек // Актуальные проблемы современного птицеводства: Матер. XI Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием / Мин-во аграрной политики Украины; УО ВНАП. – Харьков, 2010. – С. 138–140.
6. Молоскин С. Сколько стоит обменная энергия? // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 12–13.
7. Фисинин В.И. Результативность выращивания бройлеров в зависимости от уровня обменной энергии и протеина в престартерных рационах / В.И. Фисинин и др. // Птица и птицепродукты. – 2017. №6. – С.30–33.
8. Ядрищенская О.А. Концентрация обменной энергии в комбикормах для птицы // The The book of materials of the sixth Kazakhstan International forum of poultry farmers: сб. тр. конф. – Астана, 2017. – С. 23–25.

УДК 636.082.454

## ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЛЕГКОСТЬ ОТЕЛА У ПЕРВОТЕЛОК

**Герасимчук Л.Д., Шишкина М.А., Яранцева С.Б.**

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук  
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск  
e-mail: maria24168@yandex.ru*

Воспроизводство животных является важнейшей задачей животноводства. Главная роль при этом принадлежит быкам-производителям. В настоящее время имеется проблема с сохранением здоровья у первотелок, перенесших трудный отел [1–5]. Поэтому одной из основных задач современной селекции является – выведение быков, дающих не только качественную спермопродукцию, но и легкие отелы у коров, позволяющие увеличить выход телят.

В США Министерство сельского хозяйства собирает данные по эффективности каждого быка, используемого при искусственном осеменении коров. Эта информация позволяет прогнозировать вероятность более или менее тяжелого рождения телят от определенного быка. Этот показатель называется «легкость отела по быку». Учет такого признака при закреплении производителя за стадом – эффективный метод предотвращения затруднённых отелов и многих связанных с ним отрицательных последствий [6–7], в России этот показатель ещё не получил заслуженной оценки.

Целью наших исследований было: провести анализ влияния основных факторов на легкость отела у первотелок.

Работа проводилась в племрепродукторе по черно-пестрой породе ЗАО «Пламя» Новосибирской области. Телок случного возраста осеменяли биопродукцией 3-х быков немецкой селекции. Легкость отела первотелок определяли и оценивали по шкале от 1 до 3 баллов (1 – самостоятельно, 2 – небольшие проблемы, 3 – требуется вспоможение). Были учтены следующие показатели: ширина таза отелившихся первотелок, ширина лба приплода, живая масса новорожденного.

На основании наблюдений легкости отела и измерения животных оценено 118 коров-первотелок и их приплод. Без проблем отелилось 83 головы, что составляет 70,3%. Небольшие проблемы были у 24,6% первотелок, вспоможение при родах оказано 5,1%.

Установлена достоверная взаимосвязь ( $P < 0,001$ ) между трудностью отела и шириной таза ( $r = -0,42$ ), трудностью отела – шириной лба и живой массой приплода ( $r = +0,40$ ;  $r = +0,35$ ). Выявлено, что живая масса приплода имеет прямую зависимость от ширины лба ( $r = +0,46$ ).

Поскольку приплод получен от 3-х быков, нами были изучены данные показатели по каждому из них (табл. 1).

Таблица 1

### Распределение трудности отела по быкам

Показатель в баллах	Юебокс 469082575		Туаз 51333750		Итон 11696641	
	голов	%	голов	%	голов	%
1 – без проблем	28	65,1	15	65,2	40	77,0
2 – небольшие проблемы	12	27,9	7	30,4	10	19,2
3 – требуется вспоможение	3	7,0	1	4,4	2	3,8
ИТОГО	43	100,0	23	100,0	52	100,0

Было отмечено, что телки, осеменённые спермой Итона 11696641, имели малый процент родовспоможений (3,8%), и большой (77,0%) – самостоятельного отела (без проблем). Бык является носителем легкости отела. Относительно высокий процент вспоможений (7,0%) потребовался первотелкам, которые осеменялись быком Юебоксом 469082575. В нашем случае, когда в общем стаде процент трудных отелов составил – 5,1, Юебокс носитель относительно трудных отелов. Бык Туаз 51333750 занимает промежуточное положение. По совокупности баллов его можно отнести к улучшателям качества отела.

Проанализированы изучаемые признаки, взаимосвязанные с трудностью отела, по быкам (табл. 2). Относительно меньшая ширина таза (44,2 см) оказалась у первотелок, осеменённых быком Туазом. У сверстниц, осеменённых Юебоксом и Итоном эти показатели практически одинаковые (46,0; 46,1 см). Разница по ширине таза статистически достоверна ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,05$ ). Ширина лба у приплода от разных быков не имела достоверных различий. По живой массе достоверная разница (2,0 кг) получена между приплодом от Юебокса и Туаза ( $P < 0,05$ ).

Таблица 2

### Показатели изучаемых признаков по быкам ( $M \pm m$ )

Кличка, № быка	Количество телят, гол.	Признаки		
		ширина таза первотелки, см	ширина лба приплода, см	живая масса приплода, кг
Юебокс 469082575	43	46,1 $\pm$ 0,30	11,54 $\pm$ 0,08	38,4 $\pm$ 0,58
Туаз 51333750	23	44,2 $\pm$ 0,58	11,40 $\pm$ 0,10	40,4 $\pm$ 0,71
Итон 11696641	52	46,0 $\pm$ 0,43	11,35 $\pm$ 0,09	39,1 $\pm$ 0,52

Следует отметить, что от всех производителей было получено 55 бычков (46,2%) и 63 телочки (53,4%, табл. 3).

Таблица 3

### Изменение показателей в зависимости от пола приплода

Признаки	Бычки	Телочки
Количество, голов	55	63
Ширина таза у коров, см	45,6 $\pm$ 0,39	45,8 $\pm$ 0,32
Ширина лба, см	11,7 $\pm$ 0,07	11,2 $\pm$ 0,07
Живая масса, кг	40,0 $\pm$ 0,43	38,3 $\pm$ 0,52
1 без проблем	65,5	74,6
2 небольшие проблемы	25,5	23,8
3 требуется вспоможение	9,0	1,6

Разница по показателям ширины таза у коров не существенная и составляет 0,2 см. Ширина лба у рожденных бычков с высокой достоверностью ( $P < 0,001$ ) превосходит этот показатель у полученных телочек (0,5 см). По живой массе разница (1,7 кг) также достоверна ( $P < 0,05$ ).

Показатели легкости отела также были разными. Телочками телились легче. Самостоятельно отелилось 74,6% животных, при родовспоможении – 1,6%. При отёле бычками эти показатели составили – 65,5 и 9,0% соответственно. Это говорит о том, что отелы бычками проходят трудней и чаще нужна помощь.

Исследованиями было установлено, что трудность отела зависит от ширины лба приплода ( $r = +0,40$ ), его живой массы ( $r = +0,35$ ) и ширины таза у первотелок ( $r = -0,42$ ).

Распределение трудности отела по отцам показало, что большой процент самостоятельного отела – 77% и наименьший родовспоможения – 3,8% получен от быка Итона 11696641. Его можно считать улучшателем по изучаемому признаку. Относительно худшие показатели были у быка Юкебокса 469082575 (соответственно 65,1 и 7,0%).

#### Список литературы

1. Святовец Г.Д. Оценка племенных быков по собственной продуктивности // Животноводство. – 1987. – №8. – С. 17–18.
2. Брагинец С.А. Биотехнологические показатели воспроизводительных качеств быков-производителей различных генотипов: Автореф. дис...канд. биологических наук. – Санкт-Петербург – Пушкино, 1997. – 21 с.
3. Бадмажалова Е.Б. Селекционные и технологические аспекты повышения эффективности использования племенных быков: Автореф. дис...канд. биологических наук. – Москва, 2005. – 17 с.
4. Прокопьев В.Г., Лукашенко Т.В. Факторы влияющие на легкость отела коров-первотелок // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №9. – С. 52–54.
5. Прохоренко П., Логинов Ж. Оценка быков-производителей – главный вопрос в селекции молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №5. – С. 15–17.
6. Roche J.R., Friggens N.C., Kay J.K., Fisher M.W., Stafford K.J., Berry D.P. United Review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – №12. – P. 5769–5801.
7. Weber C., Hametner C., Tuchscherer A., Losand B., Kanitz E., Otten W., Singh S.P., Bruck-maier R.M., Becker F., Kanitz W., Hammon H.M. Variation in fat mobilization during early lactation differently affects feed intake, body condition, and lipid and glucose metabolism in high-yielding dairy cows // J. Dairy Sci. – 2013. – №96. – P. 165–180.

УДК 636.082.233

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ, ГЕРЕФОРДСКОЙ И СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД ПО ГЕНАМ ПРОДУКТИВНОСТИ

Гончаренко Г.М., Гришина Н.Б., Хорошилова Т.С., Храмова И.А.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук  
г. Новосибирск, Россия,  
e-mail: sibnptij@ngs.ru

**Ключевые слова:** полиморфизм, генотип, аллель, маркер, частота, порода.

Создание животных с заданными свойствами процесс длительный, и не всегда приводит к желательным результатам, однако его значительно можно ускорить, если в традиционной селекции использовать генетические маркеры, эффективность которых доказана многочисленными исследованиями. В связи с этим, интерес представляют гены, вовлечённые в процесс отбора, благодаря ассоциированности с продуктивными признаками, особенно с качественными характеристиками получаемой от них продукции (мраморность мяса, содержание жира и белка в молоке, его сыропригодность и др.). В настоящее время к ним можно отнести такие гены молочных белков как *CSN3* (κ-казеин), *BLG* (β-лактоглобулин), а также *TG5* (мраморность мяса) и *TNF-α* (фактор некроза опухоли, связанный с резистентностью), полиморфизм которых довольно широко изучен в молочных породах скота и в меньшей степени в мясных породах крупного рогатого скота.

Цель исследований заключается в изучении генетических особенностей казахской белоголовой, герефордской и симментальской пород по полиморфизму генов *CSN3*, *BLG*, *TG5* *TNF-α* для дальнейшего их совершенствования.

#### Материал и методы

Исследования проведены на животных казахской белоголовой ( $n=202$ ), герефордской ( $n=154$ ) породах в ООО «Фарм» Алтайского края и симментальской породе ( $n=195$ ) в АО «Ивановское» Новосибирской области.

Материалом для исследований служила консервированная ЭДТА КЗ кровь, из которой выделяли ДНК с использованием набора экстракции из клинического материала «Ампли Прайм ДНК-сорб-В» по прописи изготовителя ООО «НекстБио». ДНК-типирование коров по генам *κ*-казеина, *PRL*, *BLG* было проведено согласно «Рекомендациям по геномной оценке крупного рогатого скота» [1]. Выявление полиморфизма гена *TNF-α*-824 A/G проводилось по методике [2]. Амплификацию проводили в амплификаторе С1000 «BioRad». Визуализацию и идентификацию генотипов определяли электрофорезом в 2 % агарозном геле в УФ-свете.



**Результаты исследований**

Анализ генотипической структуры казахской белоголовой породы и симментальской породы разной кровности показал, что по частотам некоторых генотипов породы существенно отличаются. Так, у коров симментальской породы выявлена более низкая частота генотипа CSN3<sup>AA</sup> на 14,5%, в сравнении с казахской белоголовой породой ( $p \leq 0,01$ ) (таблица 1).

Таблица 1

**Частоты генотипов коров казахской белоголовой породы, %**

Генотип	<i>n</i>	Казахская белоголовая порода	<i>n</i>	Симментальская
CSN3 <sup>AA</sup>	107	53,0±3,51	75	38,5±3,48
CSN3 <sup>AB</sup>	85	42,1±3,47	101	51,8±3,57
CSN3 <sup>BB</sup>	10	4,9±1,53	19	9,7±2,11
BLG <sup>AA</sup>	35	17,3±2,66	16	14,7±3,39
BLG <sup>AB</sup>	91	45,1±3,50	63	57,9±4,72
BLG <sup>BB</sup>	76	37,6±3,41	30	27,5±4,27
TNF- $\alpha$ <sup>AA</sup>	25	12,4±2,32	18	12,1±2,68
TNF- $\alpha$ <sup>AG</sup>	84	41,6±3,47	73	49,3±4,10
TNF- $\alpha$ <sup>GG</sup>	93	46,0±3,51	57	38,5±3,99

Желательный генотип CSN3<sup>BB</sup>, который по многочисленным исследованиям связан с более высокой жирностью молока, встречается в казахской белоголовой породе менее 5%.

Выявлены различия и по полиморфизму гена BLG. Частота гетерозиготного генотипа BLG<sup>AB</sup> у симменталов превосходит на 10,8% казахскую белоголовую породу ( $p \leq 0,05$ ). Различия по частоте генотипов отразились и на частоте аллелей. Показано, что аллель CSN3<sup>A</sup> в казахской белоголовой породе встречается больше на 0,1, в сравнении с симментальской породой ( $p \leq 0,001$ ) (таблица 2). По другим генотипам аллелям различий не установлено.

Таблица 2

**Частоты аллелей коров казахской белоголовой породы**

Аллель	Казахская белоголовая	Симментальская
CSN3 <sup>A</sup>	0,74±0,022	0,64±0,024
CSN3 <sup>B</sup>	0,26±0,022	0,36±0,024
BLG <sup>A</sup>	0,40±0,024	0,44±0,340
BLG <sup>B</sup>	0,60±0,024	0,56±0,340
TNF- $\alpha$ <sup>A</sup>	0,33±0,023	0,37±0,028
TNF- $\alpha$ <sup>G</sup>	0,67±0,023	0,63±0,028

При этом отмечено, что генное равновесие не нарушено,  $\chi^2$  находится в пределах 0,736–3,34 (таблица 3). Наиболее высокая гомозиготность наблюдается в казахской белоголовой породе по гену к-казеина – 61,5%, по другим генам этот показатель составляет 52,0–55,8%.

Таблица 3

**Популяционно-генетические параметры пород**

Ген	Показатель	Казахская белоголовая	Симментальская
CSN3	$\chi^2$	1,777	3,25
CSN3	$C_{a,\%}$	61,5	54,0
BLG	$\chi^2$	0,736	3,34
BLG	$C_{a,\%}$	52,0	50,8
TNF- $\alpha$	$\chi^2$	0,787	0,53
TNF- $\alpha$	$C_{a,\%}$	55,8	53,5

В мясных породах скота интерес представляет ген TG5, генотип которого TG5<sup>ГТ</sup> связан с мраморностью мяса. Однако его частота по нашим данным [3] в герефордской породе не превышает 5%. В казахской белоголовой породе также показана довольно низкая его встречаемость – 3,5% (таблица 4). Но при этом животных этой породы с гетерозиготным генотипом больше на 10,6%, чем в герефордской ( $p \leq 0,05$ ).

Полиморфизм гена TG5 в мясных породах скота, %

Генотип	TG5 <sup>CC</sup>	TG5 <sup>CT</sup>	TG5 <sup>TT</sup>	TG5 <sup>C</sup>	TG5 <sup>T</sup>
Казахская белоголовая (n=202)	63,8±3,38	32,7±3,30	3,5±1,28	0,80±0,02	0,20±0,020
Герфордская (n=154)	73,4±3,6	22,1±3,30	4,5±1,6	0,84±0,03	0,16±0,03

По частоте аллелей различия не установлены, преобладающим аллелем в породах был аллель TG5<sup>C</sup> (0,80–0,84), а на долю альтернативного аллеля TG5<sup>T</sup> приходилось всего 0,16–0,20.

#### Список литературы

1. **Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю. и др.** Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота – Лесные Поляны, Московская область, 2015. – 33 с.
2. **Крыщина Т.И., Кочнев Н.Н., Голубева Е.Б., Айгызаров Р.Б., Гончаренко Г.М., Юдин Н.С.** Ассоциация полиморфизма – 824 A/G гена фактора некроза опухоли с показателями роста телят красной степной породы // Вестник НГАУ. – 2014. – № 3 (33). – С. 71–75.
3. **Солошенко В.А., Гончаренко Г.М., Дворяткин А.А., Плешаков В.А.** О возможности использования генетических маркеров в селекции мясного скота для повышения качественных показателей мяса // Вестник мясного скотоводства – 2013. – Т1 – № 79. – С. 37–41.

УДК 636.082.474

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОД ФАРАОН И ЯПОНСКАЯ

**Дымков А.Б., Рехлецкая Е.К.**

*СибНИИП – филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия*

e-mail: selec@sibniip.ru

На сегодняшний день в мире имеются следующие породы перепелов: японские серые, английские белые и черные, маньчжурские золотистые, смокингвые, фараон и тexasский белый. Селекция японских перепелов направлена на повышение их яичной продуктивности. Японские перепела – базовая разновидность, от которой произошли многие другие разновидности, так как они обладают высокой яйценоскостью, но при этом малой живой массой. Порода фараон отселекционирована на высокую мясную продуктивность при оптимальной яйценоскости. Значительные колебания живой массы этой породы свидетельствует о перспективах увеличения массы методом селекции [1, 2, 3].

Исследования проведены в Сибирском НИИ птицеводства на перепелах пород фараон и японская с использованием общепринятых методов. Исследованиями предыдущих лет установлено, что рост костей позвоночника и костей периферического скелета перепелов прекращается к 28–35 дням, а объемный рост продолжается до 42 дней. Поэтому перепелов оценивать необходимо в 42-дневном возрасте [4, 5].

Отбор начинают с выбора признаков: для породы фараон основными признаками являются живая масса молодняка, обмускуленность, мясные качества, сохранность птицы, вывод молодняка; для породы японская – яйценоскость, выход инкубационных яиц, инкубационные качества яиц, сохранность [6].

Продуктивность перепелов пород фараон и японская находилась на высоком уровне. Живая масса устанавливалась индивидуально у каждой особи в возрасте бонитировки и в возрасте убоя перепелов на мясо. Половая зрелость самок устанавливалась по дате снесения первого яйца, яйценоскость учитывалась индивидуальным способом, масса яиц – ежедневно до 70 дней, далее 1 раз в 28 дней. Интенсивность яйценоскости рассчитывалась за период 70 и 126 дней жизни индивидуально по каждой самке.

Наибольшую живую массу в возрасте 42 дня имели самцы породы фараон по сравнению с самцами породы японская на 76 г, или 46,34%, самки – на 113 г, или 58,54% (P<0,001). Таким образом, после окончания формирования скелета, перепела пород фараон и японская достоверно отличались по живой массе. Изменчивость данного признака была на низком уровне, о чем свидетельствуют коэффициенты вариации живой массы перепелов (табл. 2).

По экстерьеру определяют тип конституции, породность, особенности телосложения и направление продуктивности. Одним из объективных методов оценки экстерьера является измерение промеров статей тела и получение точных математических величин. У птицы всех видов в обязательные промеры включены длина и обхват туловища, длина кила, голени и плюсны [6, 7].

Для изучения экстерьера из суточных перепелов сформированы группы. С суточного до 56-дневного возраста оценка экстерьера проводилась еженедельно, с 56 по 84 день – раз в 14 дней, далее – раз в 28 дней. Птицу оценивали по показателям приведенных в таблицах 3 и 4.

Таблица 1

## Продуктивность перепелов

Показатель	Порода	
	японская	фараон
Живая масса в 28 дней, г:		
самцы	130	183
самки	135	195
Живая масса в 42 дня, г:		
самцы	164	240
самки	193	306
Половая зрелость, дн	45,3	47,8
Яйценоскость за 126 дн. жизни на выжившую несушку, шт.	73,4	67,2
Интенсивность яйценоскости за 126 дн. жизни на выжившую несушку, шт.	90,95	85,93
Средняя масса яиц, г:		
в 70 дней	10,98	13,15
в 126 дней.	11,65	15,05

Таблица 2 – Коэффициенты вариации в 42 дня жизни, %

Порода	Самцы	Самки
Фараон	6,79	6,29
Японская	3,25	5,63

Таблица 3

## Промеры статей телосложения самцов

Показатель	Порода			
	фараон		японская	
	М	Сv, %	М	Сv, %
Длина туловища, см	9,92	2,55	9,61	1,18
Обхват туловища, см	16,51	3,96	14,05	3,85
Длина кия, см	4,19	5,32	3,96	5,23
Ширина таза, см	3,02	4,46	2,94	5,25
Длина бедра, см	4,35	3,78	3,96	4,76
Длина голени, см	5,35	4,21	4,94	4,44
Длина плюсны, см	3,66	4,56	3,31	4,61
Диаметр плюсны, мм	3,42	8,73	2,99	6,06

Таблица 4

## Промеры статей телосложения самок

Показатель	Порода			
	фараон		японская	
	М	Сv, %	М	Сv, %
Длина туловища, см	10,30	3,42	9,23	2,92
Обхват туловища, см	17,25	3,45	15,21	3,77
Длина кия, см	4,32	5,28	3,75	5,26
Ширина таза, см	3,32	5,02	3,16	5,37
Длина бедра, см	4,35	4,22	4,17	4,37
Длина голени, см	5,29	4,26	4,75	4,21
Длина плюсны, см	3,72	4,35	3,33	5,69
Диаметр плюсны, мм	3,50	8,73	2,91	4,43

Наибольшее различия породы фараон с японской установлены по обхвату туловища, характеризующий развитие мышц груди, а разница по длине бедра и длине голени свидетельствуют о развитии мышц ног, ширина таза больше, что предположительно связано с большим размером яйца. Диаметр плюсны тесно коррелирует с живой массой. Данный факт подтверждается разницей по этому показателю между породами как по самцам, так и по самкам.

Приведенные данные свидетельствуют, что перепела породы фараон обладали большей массивностью по сравнению с перепелами породы японская, что делает данный генетический материал ценным для получения мяса перепелов.

## Список литературы

1. Джой И Оценка и отбор племенных перепелов по живой массе [Текст] / И. Джой // Птицеводство, 2011. – №3.-С. 39–40.

2. Рехлецкая Е.К. Индексная селекция для оценки перепелов [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков // Инновационные пути развития животноводства XXI века. Материалы научно-практической (заочной) конференции с международным участием – Омск, 2015 г., С. 199–204
3. Ройтер Я.С. Пути повышения племенных качеств перепелов породы фараон / Я.С. Ройтер, И.Ю. Джой // Актуальные проблемы современного птицеводства. Материалы XIII Украинской конференции по птицеводству с международным участием, под редакцией Ионова И.А. – 2012 г., С. 378–382
4. Племенная работа в птицеводстве [Текст] / М-во сельского хозяйства РФ; Россельхозакадемия; МНТЦ «Племптица»; ГНУ ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2011. – 255 с.
5. Ройтер Я.С. Селекционно-племенная работа в птицеводстве [Текст] Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, А.П. Коноплева и др. – Сергиев Посад, 2016. – 288 с.
6. Мальцев А.Б. Живая масса и линейные промеры бройлеров [Текст] / А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков // Информационные технологии, системы и приборы в АПК. Ч.1. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2006. – с. 275–281
7. Дымков А.Б. Характеристика экстерьера пород перепелов генофонда Сибирского НИИ птицеводства [Текст] / А.Б. Дымков, Е.К. Рехлецкая, Л.А. Орехова и др. // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования Материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием – Омск, 2016 г., С. 57–60

УДК 636.084

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ БЕЛКОВЫХ, БЕЛКОВО-САХАРИСТЫХ ДОБАВОК ИЗ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

**Ермохин В.Г., Соловьев К.А.**

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: v\_ermochin@mail.ru*

С 2004 г. по настоящее время РФ перешла из статуса страны ввозящей зерно в статус одного из ведущих мировых экспортеров зерна пшеницы [1]. Урожайность зерновых культур в целом по стране в 2010–2014 годах составила 127,3% к дореформенному уровню (1986–1990 гг.) [2].

Экспорт российского зерна последние годы постоянно растет [3] и это свидетельствует о несомненном успехе АПК страны в области производства зерновых.

Современное животноводство страны также характеризуется рядом положительных аспектов [2]:

- надой молока на 1 корову (во всех категориях хозяйств) в 2014 году составил к уровню 1990 года 147%;
- среднегодовое производство мяса птицы с 1747 млн. тонн в 1986–1990 годах возросло в 2010–2014 годах до 3534 млн. тонн (202,3%);
- яйценоскость кур в 2014 году к яйценоскости в 1990 году составило 131%.

Вместе с тем в животноводстве России существует проблема с валовым производством продукции. По данным академика Петрикова А.В. [2]:

- в 2014 году поголовье крупного рогатого скота (в хозяйствах всех категорий страны) составило 34%, свиней – 51%, овец и коз – 42%, птицы – 80% от поголовья 1990 года;
- среднегодовое производство в 2010–2014 годах к уровню 1986–1990 годов составило: говядины – 40,4%, молока – 57,8%;
- импорт мяса и мясопродуктов в 2014 году от их общего уровня потребления составил 20,9%, а молока и молокопродуктов – 22,5%.

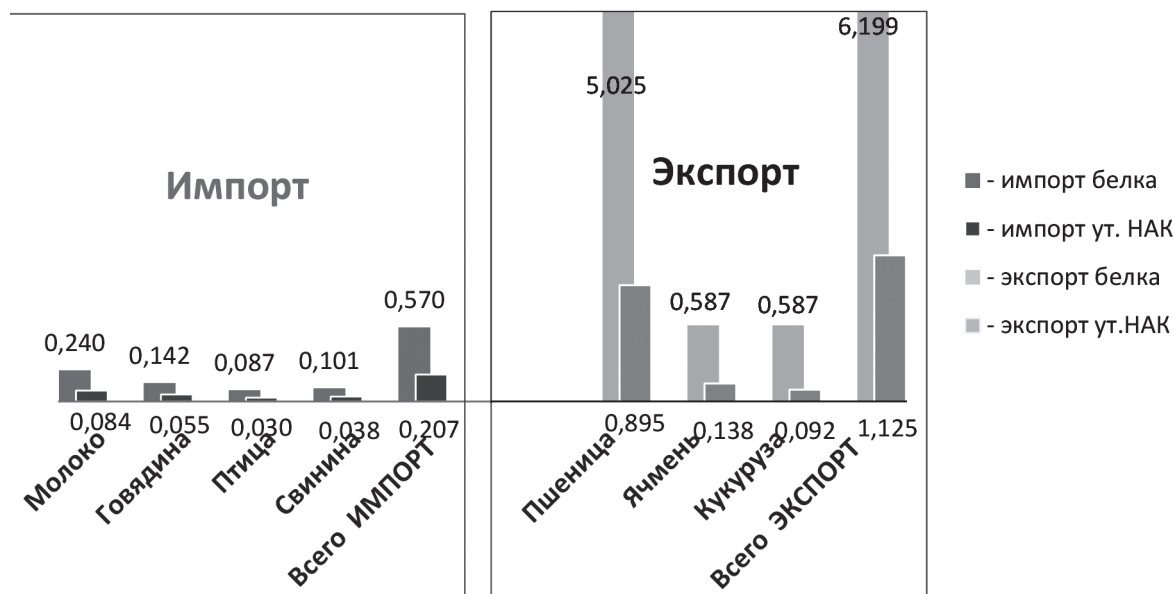
Размеры существующего зарубежного ввоза мясного, молочного сырья характеризуются, по классификации акад. Ушачева И.Г. [4], как «превышающие пороговую величину продовольственной безопасности».

Смириться с таким общим состоянием животноводства, прежде всего скотоводства РФ, недопустимо. А учитывая существующую практику консолидированной недружелюбной политики ЕС и США по отношению к России – в перспективе опасно.

Большие объемы производство зерна осязаемо сильная сторона российского АПК, тогда как относительно малое производство животной продукции (прежде всего скотоводческой) является на сегодня его наиболее проблемным, слабым звеном.

Учитывая существующую значительную избыточность производства зерна, при относительно малом валовом производстве молока и говядины, очевидно своевременно рассмотреть более пристально вопрос создания из зерна продуктов (белковых, белково-сахаристых добавок) нового поколения, отвечающих наиболее полно физиологическим потребностям современных сельскохозяйственных животных. И затем, за счет их широкого применения (в сочетании с рациональными хозяйственно-производственными решениями), обеспечить качественное улучшение кормовых рационов животных и на этой основе повысить валовое производство мясомолочной продукции.

**Импорт, экспорт РФ за 2017 год**  
 белоксодержащей сельскохозяйственной продукции в расчете на белок,  
 утилизируемые незаменимые аминокислоты (ут. НАК), млн. тонн



Оценим возможность и рациональность потенциального перераспределения части импортируемого зерна на создание новых отечественных продуктов.

Анализ информации в сети интернет позволил установить:

- импорт молока в 2017 году составил 7,5 млн. тонн [5];
- экспорт зерна за 2017 году составил 52,0 млн. тонн, в том числе пшеницы – 40,2 млн. тонн, ячменя – 5,7 млн. тонн, кукурузы – 5,7 млн. тонн [3].

Определим объемы импорта животноводческой продукции и экспорта зерновой за 2017 год в пересчете на белок и утилизируемые незаменимые аминокислоты (НАК). Для этого используем справочные данные по содержанию белка и НАК в съедобных частях продуктов [6], эталон белка, предложенный (в 1973 г) экспертами ФАО/ВОЗ [7], и аналитический механизм расчета НАК академика Н.Н.Липатова [8]. Результаты вычислений отображены на рисунке.

Проведенные расчеты показывают, что экспорт, как белка, так и НАК, от продажи зерна существенно (соответственно в 10,8 и 5,4 раза) превышает поступление в РФ белка и НАК скупаемыми из-за рубежа мясными и молочными продуктами. Таким образом, Россия в настоящее время продает белоксодержащей продукции существенно больше, чем закупает. Следовательно, с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности страны, правомерно предложить в приоритетном порядке более полно использовать зерновое сырье для нужд собственного населения и отечественного животноводства (а не для населения и животноводства зарубежных стран).

Из зерна можно производить широкую гамму как продовольственных добавок, наиболее полно отвечающих требованиям здорового питания, так и добавок кормового назначения (белкового, сахаристого, белково-сахаристого содержания), предназначенных для различных сельскохозяйственных животных, в т.ч. и для животных с высоким генетическим потенциалом.

Например, в скотоводстве новые добавки из зерна должны (и могут) стать регуляторами задаваемых кормовыми рационами для высокоудойных коров нормируемых уровней белка, сахаров. Такие добавки ожидаемо позволят не только способствовать реализации генетической продуктивности животных но и обеспечат их продуктивное долголетие.

Теоретические и экспериментальные НИР по созданию новых добавок из зерна проводит СибНИПТИЖ, наработки предшествующих базовых результативных исследований института по теме, обновленное (по линии закупок через ФАНО) приборное обеспечение лабораторий-исполнителей создают благоприятные предпосылки для их успешной потенциальной реализации.

#### Список литературы

1. Мелешкина Е.П. Качество российского зерна пшеницы: динамика, особенности и проблемы // Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сб. матер. 13-й Всероссийской науч.-практ. конф. – Анапа, 2016. – С. 4–9.
2. Петриков А.В. Основные направления реализации современной агропродовольственной и сельской политики // Международный сельскохозяйственный журнал, 2016, №1. – С.3–9.
3. Минсельхоз России: на 27 июня 2018 года экспорт зерновых достиг 52 млн. тонн. - [Электронный ресурс]: <http://mcx.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-na-27-iyunua-eksport-zernovykh-dostig-52-mln-tonn/>
4. Ушачев И.Г. О концепции продовольственной безопасности России // Достижения науки и техники АПК, 2008. – №7. – С. 32–36.

5. По итогам 2017 года производство сырого молока выросло на 3,5%. – [Электронный ресурс]: <http://mcx.ru/press-service/news/po-itogam-2017-goda-proizvodstvo-syрого-moloka-viroslo-na-3-5/>
6. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. И.М. Скурихина, М.Г. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
7. Энергетические и белковые потребности. Серия технических докладов №522. Серия докладов совещаний ФАО по питанию №52. Доклад Специального объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ. Всемирная организация здравоохранения. Женева, 1974. – 143 с.
8. Липатов Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов // Пищ. и перераб. пром-сть. – 1986. – №4 – С. 48–52.

УДК 636.294

## СОХРАНЕНИЕ ЯКУТСКОГО СКОТА – ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА НАУКИ

**Заровняев С.И.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: nrobbek@mail.ru*

Биологическое разнообразие видов является ключом к продолжению процветающего и стабильного существования и развития человечества на Земле. Это в полной мере относится и породам сельскохозяйственных животных. Современная социально-политическая система России обеспечивает условия сохранения уникальной якутской породы крупного рогатого скота. В настоящее время в результате вытеснения высокоспециализированными коммерческими породами создалась угроза исчезновения тысяч аборигенных пород. Породы домашнего скота теряются с огромной скоростью. В Европе половина пород, которые существовали на рубеже XIX- XX веков, вымерли в 80-х годах XX века. Из оставшихся 1500 пород скота на грани исчезновения находится 41%. Аборигенный якутский скот на территории Якутии в чистоте разводился до 1929 г. В 1928 г. по республике его численность составляла 555193 головы [1], а в 1961–1990 гг. произошел резкое сокращение количества в пределах от 668 голов до 986, в том числе коров – от 215 до 355.

В девяностые годы XX века чистопородный якутский скот сохранился только в селах Саккырыыр, Кустур и Дьаргалаах Эвено-Бытантайского улуса, находящихся на территории Верхоянья за полярным кругом. По состоянию на 1 июля 2018 года в ГБУ РС (Я) «Сахаагроплем» в отделе сохранения генофонда якутского скота имеется 530 голов якутского скота, в том числе 176 коров, которые содержатся в пяти улусах Якутии: в Горном, Намском, Амгинском, Оймяконском и Верхневилуйском. По состоянию на июль получено 118 телят, деловой выход составил 79,3%. План получения молока выполнено на 40%. Средний удой молока от 1 коровы составил 220 кг при жирности 4,25% и белка 3,02%. С 2010 г. во всех пяти хозяйствах нашего учреждения внедрено чипирование крупного рогатого скота с присвоением индивидуальных электронных номеров и основных зоотехнических данных, как промеры, удой, живой вес и классность.

В апреле была проведена плановая ротация быков-производителей между хозяйствами ГБУ РС (Я) «Сахаагроплем» и ГБУ ГП «Бытантай» Эвено-Бытантайского района. В село Сартан Верхоянского улуса был доставлен молодняк в количестве 6 голов телок 2016 г. рождения и бык-производитель для вновь созданного хозяйства ИП КФХ «И.Н. Аммосов», которое будет заниматься разведением якутского скота.

На протяжении десятков лет по якутскому скоту проводился иммуногенетический мониторинг групп крови, который прекратился в 2007 г. по причине финансовых затруднений. Данный мониторинг возобновлен нами в 2017 г., исследованием охвачено 460 голов разных половозрастных групп якутского скота в пяти хозяйствах учреждения. В 2018 году будет исследовано дополнительно 150 голов молодняка текущего года рождения. По результатам иммуногенетического анализа выявляются коровы с редкими аллелями и от них получаем потомство бычков. Такая работа помогает вывести малочисленный якутский скот из близкородственной инбредной депрессии.

Якутский аборигенный скот ввиду малой продуктивности по молоку и мясу и как генофонд, является объектом научных исследований, в связи с чем, первоочередной задачей является сохранение и увеличение их численности. В настоящее время популяция якутского скота находится под угрозой вымирания, так как по существующей международной классификации, порода с маточным поголовьем менее 1000 голов имеет угрожающий статус. Ее размер недостаточен для компенсации генетических потерь, также увеличивается степень инбридинга. Для увеличения маточного поголовья и выхода из угрожающего статуса необходимо вести научную селекционно-племенную работу по молочному и мясному направлениям якутского скота. При этом велика роль ветеринарной науки. В 1985 г. учёные института Н.Н. Давыдов, А.А. Хоч и др. совместно с практической службой с помощью научно-обоснованной системы вакцинопрофилактики полностью оздоровили республику от бруцеллеза крупного рогатого скота, а в 1988 г. – от туберкулёза [2]. В северо-восточной и центральной зонах видовой состав и биоэкологические особенности кровососущих и некровососущих двукрылых насекомых, нападающих на сельскохозяйственные животные [3–8]. Впервые в условиях Якутии с положитель-

ными результатами применены юловидные ловушки для сбора, учета численности и истребления слепней на пастбищах. Изучена эффективность ветерина, дельтаметрина, чем показана перспективность использования синтетических пиретроидов путем мало- и ультрамалообъемных опрыскиваний животных с целью защиты от гнуса [9–12].

#### Список литературы

1. Башарин Г.П. История аграрных отношений в Якутии: Аграрный кризис и аграрное движение в конце XVIII – первой трети XIX вв. Том II. – М.: Арт-Флекс, 2003. – 519 с.
2. Хоч А.А. Бруцеллез животных в Якутии. – Новосибирск, 1995. – 250 с.
3. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры / Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва им. М. Г. Сафронова. – Якутск: ООО «ИПД Норд-Пресс», 2017. – 11 с.
4. Решетников А.Д., Неустров М.П., Тарабукина Н.П., Барашкова А.И., Скрябина М.П. Развитие научного ветеринарного обеспечения оленеводства Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19. – № 5 (2). – С. 373–380.
5. Барашкова А.И. Кровососущие двукрылые насекомые (Insecta, Diptera: Tabanidae, Culicidae, Simuliidae) агроценозов Якутии: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Москва, 2017. – 47 с.
6. Барашкова А.И. Фауна слепней (Diptera, Tabanidae) агроценозов Центральной Якутии // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7 (161). – С. 12–15.
7. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Зоогеографическая характеристика фауны слепней (Diptera, Tabanidae) Центральной Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 95–100.
8. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Фауна и экология слепней (Insecta, Diptera: Tabanidae) приморской тундры Анабарского района Республики Саха (Якутия) // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 9–11.
9. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Вклад ученых Якутии в изучении паразитарных болезней северных оленей в Якутии // Проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и ее роль в сохранении традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. в рамках меропр. IV съезда оленеводов РФ. – Якутск: Изд-во ДК «Эрэл», 2017. – С. 141–144.
10. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Подкожный овод (Diptera, Hypodermatidae) как проблема отечественного животноводства: обзор научных исследований // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 4 (158). – С. 48–51.
11. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 29–32.
12. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Сравнительная экономическая эффективность защиты оленей от гнуса в тундровой и таежной зонах // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 5 (159). – С. 53–57.

УДК 636.2.082.

## ВЛИЯНИЕ АВСТРАЛИЙСКОЙ БИОПРОДУКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ СИБИРИ

**Инербаев Б.О.**

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства  
Сибирского Федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук  
п. Краснообск Новосибирской области, РФ  
e-mail: bazin60.nsk@mail.ru*

Герфордская порода крупного рогатого скота сибирской селекции является базовой в мясном скотоводстве Сибири. С момента завоза скота из Канады (1960 г.) была поставлена задача создания новых генотипов животных, наиболее приспособленных к нашим резко-континентальным условиям.

Стада базовых хозяйств института совершенствовались, применяя основные приемы и методы разведения, отбора и подбора животных мясного направления продуктивности и использования импортных производителей канадской, английской и американской селекции [1, 2].

**Целью исследований являлось определение влияния повышение эффективности селекционного процесса в племенных стадах региона и повышение качества продукции.**

Исследования проведены в племенном заводе по разведению герфордского скота ОАО АПК «Галкинская» Бакчарского района Томской области. Для опыта были сформированы 2 группы по 10 голов молодняка: I (контрольная) – бычки герфордов сибирской селекции, II (опытная) – бычки, полученные от искусственного осеменения коров сибирской репродукции семенем австралийского быка Allendale Superstar B21. Эксперимент длился с 8 – до 15-месячного возраста.

По живой массе бычков в 8 – месячном возрасте между группами достоверной разницы ( $P < 0,9$ ) не установлено. Считаем, что этот показатель до отъёмного возраста телят, прежде всего зависит в большей степени от молочности коров, а не от генотипа. Тем более группы коров, осеменённые семенем быков-производителей австралийской селекции, были согласно методике однородными (табл. 1).

Таблица 1

**Живая масса бычков, кг (n=10)**

Группа	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост живой массы с 8-до 15-месячного возраста, г
	в 8-месячном возрасте	в 15-месячном возрасте	
I	218,5±2,94	435,5±4,19	1033,2±13,17
II	214,5±3,79	467,5±1,85***	1211,9±16,55***

Примечание. здесь и далее: \* –  $P > 0,95$ , \*\* –  $P > 0,99$ , \*\*\* –  $P > 0,999$

После отъёма телят от матерей установили следующий генетический потенциал роста молодняка. По живой массе бычков в 15-месячном возрасте разница составила 32,0 кг ( $P > 0,999$ ). Превосходство животных опытной группы составила 7,3%.

Среднесуточный прирост живой массы за период опыта у бычков II группы была выше на 178,7 г и составил 1211,9 г. Этот показатель у опытных бычков, полученных от использования семени австралийских быков, был выше, чем у аналогов на 17,3% ( $P > 0,999$ ).

Высокая взаимосвязь показателя живой массы в этих возрастах объясняется биологическими и физиологическими особенностями самого процесса роста животных. При этом имеют место и некоторые особенности бычков. До 70–80% величины живой массы телят при отъёме от матерей зависит от уровня молочности самой коровы. Чем выше молочность коровы, тем выше и живая масса телёнка. Поэтому она практически незначительно, а то и отрицательно коррелирует с признаками в старшем возрасте. Взаимосвязь со среднесуточным приростом с 8 – до 15-месячного возраста  $r = -0,40$  указывает на то, что чем выше живая масса в 8 месяцев, тем ниже суточный прирост массы с 8 – до 15-месячного возраста, так как генетический потенциал имеет свои пределы: или он выше до – или после отъёма от матерей.

Фенотипическое развитие признаков зависит от взаимодействия наследственной основы организма животных, полученной от родителей, с условиями внешней среды. Анализируя корреляцию признаков, использовали показатели роста в результате сочетания генотипа и внешней среды, а изменения, происходящие под воздействием внешних факторов, не передаются по наследству. Поэтому в селекционной работе большое значение имеют изменения организма животных, обусловленные их наследственностью. Величина ее определяется коэффициентом наследуемости.

Высокодостоверная наследуемость установлена по живой массе в 15 месяцев и среднесуточному приросту живой массы с 8 – до 15-месячного возраста. Эти признаки тесно взаимосвязаны и в отличие зависящей живой массы молодняка от молочности матери зависят и от генетического потенциала роста передаваемого от родительских форм.

На основе результатов исследований научно-хозяйственного опыта установлено достоверное влияние быков-производителей на развитие признаков потомства (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние быков-производителей на признаки потомства, %**

Показатель	Сила влияния, $\eta_x^2$
Живая масса : в 8 мес. (до отъёма)	отсутствует
в 15 мес.	82,9***
Среднесуточный прирост живой массы с 8 до 15 мес.	87,6***

Таким образом наибольшее влияние быки оказали на живую массу в 15 месяцев (82,9%) при  $P > 0,999$  и на среднесуточный прирост с 8 – до 15-месячного возраста (87,6%) при  $P > 0,999$ . Достоверно ( $P > 0,999$ ) высокое влияние быков на эти показатели указывает на высокое генетическое разнообразие их по передаваемой потомству наследственной информации.

**Список литературы**

1. **Инербаев Б.О.** Селекционно-генетические параметры скота герефордской породы сибирской селекции / Современные технологии производства продуктов животноводства в Сибири: Сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд.-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2001. – С. 31–35.
2. **Легошин Г.П.** Мясное скотоводство: особенности, технология, экономика. – Дубровицы, 2001. – 23 с.



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФУЛЬВОГУМАТ «ИВАН ОВСИНСКИЙ» КОРМ»™ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Инербаев Б.О.<sup>1</sup>, Шаповалов Д.В.<sup>2</sup>, Михайлова Л.А.<sup>3</sup>, Инербаева А.Т.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> СибНИПТИЖ СФНЦА РАН

<sup>2</sup> СФНЦА РАН

<sup>3</sup> НПО «Альфа-Групп»

<sup>4</sup> СибНИИП СФНЦА РАН

Для максимальной реализации генетического потенциала роста животных во всём мире используются различные кормовые добавки. Одними из них являются разновидности форм гуматов. В настоящее время животноводов привлекают недорогие, высокоэффективные биологически активные вещества естественного происхождения, так как они наиболее доступны, нетоксичны и не оказывают нежелательного влияния на организм животных при длительном их применении. К таковым относятся препараты, содержащие гуминовые кислоты.

Проводилось изучение низкомолекулярной гуминовой кормовой добавки «Фульвогумат»™ КОРМ, которая производится из гумусовых каустобиолитов мезозойско-кайнозойского периода (мягкий бурый уголь – леонардит) уникального месторождения (с обводненностью не менее 25%) Канско-Ачинского бассейна по инновационной комбинированной механохимической и кавитационной технологии с соблюдением санитарных норм и правил согласно СанПиН 2.1.7.1287 и «Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» от 28 мая 2010 года №299 (глава II, раздел 15). Условия производства удовлетворяют нормам ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.042, ГОСТ 12.2.019, СанПиН 1.2.1330 и СП 2.2.2.1327. Производитель препарата ООО НПО «Альфа-Групп» (торговая марка «Иван Овсинский»).

По уникальной технологии предприятия рабочая суспензия фульвогумата переходит в неравновесное термодинамическое состояние с резонансной микрокластерной структурой в условиях турбулентного движения и воздействия, возникающих при этом, акустических волн доультразвуковой и ультразвуковой частот, при специальных режимах температуры и давления. В результате чего в действующем веществе препарата происходит измельчение длинных гуминовых цепочек (9,4–10,7 нм у гуминовых кислот и 5,3–6,4 нм у фульвокислот) на короткие осколки молекул до 5 нм. Молекулярная структура фульвогумата, таким образом, синтезируется в легко доступной форме и обладает сильно выраженным действием. Технология позволяет также получить в препарате хелатированные минералы, что гарантирует их правильную и полную усвояемость и безопасность применения.

Препарат содержит соли гуминовых кислот 40–60 г/л, фульвовую кислоту (выделенная фракция гуминовых веществ), растворимые соли кремниевой кислоты. Препаративная форма Ж (жидкость). В микроконцентрациях содержатся: общий фосфор (P) (также включает фосфор подвижный), общий азот (N), общий калий (K) (также включает калий подвижный), доступные фосфаты ( $P_2O_5$ ), нитрат-ион ( $N-NO_3$ ), аммоний ( $N-NH_4$ ), сера (S), бор (B), кальций (Ca) (также включает кальций обменный), магний (Mg), железо (Fe) (также включает железо подвижное), марганец (Mn), цинк (Zn), медь (Cu), кобальт (Co), молибден (Mo), хром (Cr), селен (Se). В препарат входят: сквален (2,6,10,15,19,23-гексаметилтетракоза-2,6,10,14,18,22-гексаен),  $\Omega$ -7 (этиловый эфир пальмитиновой [гексадекановой] кислоты),  $\Omega$ -9 (этиловый эфир олеиновой кислоты),  $\Omega$ -9 (этиловый эфир пальмитолеиновой [цис-9-гексадеценной] кислоты). Не токсичен, не содержит хлора, безвреден для человека, животных и птиц, не обладает алергирующим, анафилактическим, тератогенным, эмбриотоксическим, мутагенным и канцерогенным действием. Радиология по ГОСТ Р 54000–2010 (п.5.2): эффективная удельная активность природных радионуклидов 34,0 Бк/кг (по НД не более 300, МР ГП ВНИИФТРИ, 1998), эффективная удельная активность техногенных радионуклидов ( $ACs/45 + ASr/30$ ) 0,0 Бк/кг (по НД не более 1 отн. ед., СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009)). Фульвогумат представляет собой однородную жидкость без посторонних включений черного цвета с легким запахом гумуса или без запаха (ГОСТ Р 54002). Приемка препарата с производственной линии осуществляется по ГОСТ 23954/ГОСТ Р 50335 и ОСТ 6–15–90.1.

В результате ввода в рацион герефордских бычков фульвогумата в первый месяц разница по живой массе составила 8,7 кг. В дальнейшем она увеличивалась и во второй месяц наблюдений составила 12,1 кг на 1 бычка, а в третий месяц 17,9 кг, что высокодостоверно при  $P > 0,95–0,999$ . Установлено, что абсолютный прирост живой массы в опытной группе был больше на 15,6 кг. Следовательно, следует считать, что использование фульвогумата в рационе бычков при доращивании достоверно повышает показатели живой массы бычков до 19,1%.

В целом за весь период опыта (3 месяца) скорость роста бычков, потреблявших фульвогумат «Иван Овсинский», была выше чем у контрольной группы на 171,1 граммов или на 19,3%, что высокодостоверно при  $P > 0,999$ .

По показателям крови увеличилось содержание гемоглобина у опытных бычков на 12,3 г/л, эритроцитов на 0,83 млн/мкл. Также следует отметить снижение холестерина на 5,3 мг/%. Биохимический и морфологический состав крови бычков имеет стабильные показатели и находится в пределах физиологической нормы.

По всем весовым показателям мясного качества (предубойная масса туши и внутреннего жира) бычки опытной группы лидировали на 18,2%, а по выходу туши, жира и в целом убойному выходу были выше на 0,8%. Считаем, что лучшие данные по опытной группе являются следствием большей их живой массы при снятии с эксперимента.

Для определения качественных показателей мяса был проведен химический анализ длиннейшей мышцы спины. Мясо бычков контрольной и опытной групп согласно требованиям, разработанным во ВНИИ мясной промышленности, можно отнести к высококачественной говядине. Вместе с тем имеют место различия по химическому составу мяса. В пробе длиннейшей мышцы опытных бычков содержалось меньше влаги на 3,4%, соответственно больше сухого вещества, протеина и жира. Длиннейшая мышца опытных бычков характеризуется высоким белковым качественным показателем, который для мясных пород составляет от 5 до 7 [1]. В результате включения в рацион фульвогумата «Иван Овсинский» этот показатель повысился и составил 7,1.

Рентабельность выращивания опытных бычков оказалась выше на 4,9%.

В настоящее время использование для производства в мясном скотоводстве высококачественной говядины низкомолекулярной гуминовой кормовой добавки «Фульвогумат «Иван Овсинский»™ КОРМ является весьма перспективным, так как увеличивает продуктивность животных. Делает производство говядины низкокзатратной. Повышает белковый качественный состав говядины на 31,5%.

Дисперсионный анализ полученных экспериментальных данных доказывает высокую достоверность влияния препарата на продуктивность герефордских бычков.

#### Список литературы

1. Борисов Н.В., Инербаев Б.О. Прижизненная и послеубойная оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота. – Новосибирск, 2005. –169 с.

УДК 636.22/.28.084.523:636.22/.28.087.7

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВАРИМОСТИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СЕРИИ «ФУЗОЛАКТ»

**Киреева К.В.**

*Федеральный Алтайский Научный Центр Агробиотехнологий  
г. Барнаул, Россия  
e-mail: kireeva-kri@yandex.ru*

Под обменом веществ понимают обмен между внешней средой и живым организмом. В обмене веществ осуществляются процессы усвоения и обратный процесс распада. Обмен веществ в организме осуществляется с помощью гормонов, ферментов, витаминов, минеральных веществ и регулируется нейроэндокринной системой. Различают нарушения углеводного, белкового, жирового, минерального и витаминного обменов. Все виды обмена связаны между собой, поэтому нарушение одного вида обмена приводит к расстройству общего метаболизма [1].

Процессы обмена веществ в организме животного легко могут быть нарушены под влиянием неудовлетворительного, нерационального кормления, неправильного содержания и ухода. Более частое поражение высокопродуктивных коров по сравнению с низкопродуктивными объясняется тем, что в период высокой лактации все системы организма находятся в состоянии максимального напряжения и поэтому животные оказываются более восприимчивыми к различным неблагоприятным факторам [2]. У высокомолочных коров выше потребность в питательных веществах в связи с обильной лактацией и выделением большого количества белков, жиров, минеральных веществ с молоком. Поэтому высокая молочная продуктивность вызывает большое напряжение обменных процессов в организме и предъявляет повышенные требования к качеству кормов, организации полноценного кормления, содержанию и ранней диагностике нарушений метаболизма.

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение обмена веществ и переваримости рациона лактирующими коровами с добавлением в их рацион энергетической кормовой добавки «Фузолакт».

Исследования проведены по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

**Схема научно-хозяйственного опыта**

Группа	Количество, гол.	Период скармливания, дней	Условия кормления	Количество, г/гол./сут.
Контрольная	10	60 дней в период раздоя	Основной рацион (О.Р.)	-
I опытная	10	60 дней в период раздоя	Основной рацион (О.Р.)	500
II опытная	10	60 дней в период раздоя	Основной рацион (О.Р.)	500

Условия содержания животных всех групп были одинаковыми, кормление – детализированное по А.П.

Калашникову. Контрольной группе скармливался основной рацион без добавления добавок.

В рацион первой группы была включена добавка «Фузолакт – 1», в рацион второй опытной группы – добавка «Фузолакт – 2» – в количестве 500 г/гол. в сутки (состав экспериментальных добавок приведён в табл. 2).

Таблица 2

**Состав экспериментальных добавок, % в 0,5 кг**

Показатель	Фузолакт – 1	Фузолакт – 2
Фуз подсолнечниковый	15	18
Овёс	16	10
Пшеница	25,2	11,4
Ячмень	30	30
Шрот соевый	8	10
Монокальцийфосфат	5	5
Оксид магния	0,2	0,2
Натрия хлорид	0,5	0,5
Витамин D <sub>3</sub>	0,06	0,06
Вермикулит	-	15

Изучая биохимический состав сыворотки крови подопытных животных при постановке на опыт отмечался недостаток железа, цинка и каротина. Основные показатели находились в пределах физиологической нормы (табл.3).

Таблица 3

**Биохимический состав крови подопытных животных при постановке на опыт, М±m**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г%	7,9±0,2	8,6±0,2*	8,3±0,1***
Резервная щелочность, мг%	392,0±12,0	416,0±13,3	416,0±11,7
Каротин, мг%	0,2±0,01	0,3±0,03**	0,3±0,02**
Фосфор, мг%	5,6±0,4	5,1±0,2	5,9±0,7
Кальций, мг%	9,8±0,2	10,0±0,2	9,8±0,4
Магний, мг%	1,98±0,09	2,14±0,07	2,34±0,05**
Железо, мг%	31,0±0,5	33,5±0,9*	34,2±0,5
Медь, мкг%	88,8±1,9	92,4±3,4	88,0±2,4
Цинк, мкг%	313,9±10,5	311,0±16,1	313,1±12,0
Марганец, мкг%	19,5±0,5	20,5±0,2	20,7±0,8

Для контроля за состоянием обменных процессов в организме подопытных животных нами был определён биохимический состав крови коров в конце опытного периода (табл.4).

Таблица 4

**Биохимический состав крови коров в конце опытного периода**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г%	7,8±0,1	7,7±0,1	8,0±0,4
Резервная щелочность, мг%	400,0±14,1	405,0±9,6	410,0±10,0
Каротин, мг%	0,3±0,1	0,3±0,01	0,3±0,01
Фосфор, мг%	4,6±0,5	4,4±0,4	4,8±0,2
Кальций, мг%	9,5±0,3	9,6±0,2	9,5±0,5
Магний, мг%	2,13±0,09	2,25±0,06	2,43±0,09
Железо, мг%	32,5±0,7	36,3±0,8**	37,7±0,6***
Медь, мкг%	89,6±2,1	92,9±3,7	87,4±2,4
Цинк, мкг%	314,2±11,6	316,8±13,1	323,3±9,7
Марганец, мкг%	19,9±0,4	20,9±0,2	21,5±0,4**

Анализом полученных данных установлено недостоверное снижение некоторых показателей крови: общего

белка на 0,1-0,9г%, резервной щелочности на 0,5–11,0 мг%, фосфора на 0,6–1,1 мг% и кальция на 0,3-0,4мг%.

В ходе исследований обнаружено увеличение магния в крови животных опытных групп, по сравнению с периодом при постановке на опыт, на 0,11 и 0,09мг% в I и II опытных группах, соответственно; железа на 2,8–3,5 мг%, причём, с достоверным превышением этого показателя, по сравнению с контролем на 3,8–5,2 мг% (при  $P > 0,99$  и 0,999 в I и II опытных группах, соответственно). Включением премикса в рацион животных опытных групп не удалось стабилизировать количество цинка в крови животных до физиологической нормы, хотя можно отметить повышение этого показателя на 2,6 и 9,1 мкг% в крови коров I и II опытных групп. Количество марганца находилось в пределах физиологической нормы с достоверным превышением этого показателя в крови аналогов II опытной группы на 0,6 мкг%.

Кормовые добавки, применяемые в кормлении, оказали определённое влияние на переваримость рациона. Вместе с тем, коэффициенты переваримости имели определённые межгрупповые различия. Наиболее высокой переваримостью сухого вещества обладали животные I опытной группы, получавшие в рационе добавку Фузолакт-1 – 81,7%, что на 6,5% больше аналогов из контроля и на 4,2% больше, чем у коров из II опытной группы. Несколько иная картина наблюдалась в переваривании органического вещества: лидерами отмечались животные II опытной группы, получавшие к основному рациону добавку Фузолакт-2 с вермикулитом – 64,0%, что на 5,4% больше аналогов из контроля и на 2,0% больше сверстниц из I опытной группы.

Вывод: Биохимические показатели сыворотки крови, указывающие на высокий уровень обмена веществ, находились в пределах физиологической нормы. Вводимые в рацион экспериментальные добавки, повышают переваримость сухого и органического веществ рациона дойных коров.

#### Список литературы

1. Кальницкий Б.Д., Харитонов Е.М. Новые разработки по совершенствованию питания молочного скота // Зоотехния. – №11. – 2001. – С. 20–26
2. Соколов В.М., Богатырёв К.В. Эффективность использования различных премиксов в кормлении молочных коров // Совершенствование технологии производства продуктов животноводства: сб. науч. тр.-Новосибирск, 1998. – С. 61–64.

УДК 636.22/.28.084.523:636.22/.28.087.7

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УГЛЕВОДНОГО ПИТАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

**Киреева К.В.**

*Федеральный Алтайский Научный Центр Агробиотехнологий*

*г. Барнаул, Россия*

*e-mail: altaynijiv@mail.ru*

В кормлении молочных коров особое внимание должно быть направлено на организм животного и правильность прохождения пищеварительного процесса. Многообразие и недостаточная изученность процессов, протекающих в сложном пищеварительном тракте жвачных, являются причиной того, что кормление коров труднее поддаётся воздействию человека, чем животных с однокамерным желудком. Микрофлора некоторых отделов пищеварительного тракта жвачных выполняет огромную работу, которая значительно изменяет воздействие кормовых веществ на организм животного и может сильно расширить, либо затормозить и ограничить действие кормов.

Следует отметить, что сложные превращения и расщепление веществ в преджелудках протекают нормально при условии своевременного поступления всех компонентов питательного субстрата, необходимого для пищеварительного процесса.

Важнейшая роль в этом процессе отводится углеводным компонентам, которых в большинстве случаев в рационах недостаёт от 18 до 22% и выше, что ведёт к перерасходу кормов, снижению объёмов производства продукции животноводства.

В настоящее время в животноводстве используется большое количество разнообразных как традиционных, так и нетрадиционных углеводных добавок, применение которых нередко носит произвольный характер и часто не приносит ожидаемого результата. На наш взгляд, использование любых кормов и углеводных добавок должно быть адекватным и уместным в каждой отдельной кормовой ситуации. Для решения этого вопроса необходимо проводить более глубокие исследования в области физиологии кормления животных с целью выявления особенностей и раскрытия механизмов, лежащих в основе их действия.

Для опыта были сформированы четыре группы коров чёрно-пёстрой породы по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывались живая масса, возраст, физиологическое состояние, месяц лактации. Исследования проведены по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

## Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Кол-во, гол.	Период скармливания, дн.	Условия кормления
Контрольная	10	21 день до отела + 70 дней после отёла	Основной хозяйственный рацион (О.Р.)
I опытная	10	21 день до отела + 70 дней после отёла	О.Р. + патока свекловичная
II опытная	10	21 день до отела + 70 дней после отёла	О.Р.+полисахарид (жидкий) (60 мл/гол.в сут.)
III опытная	10	21 день до отела	О.Р. + пропиленгликоль сухой (250 г/гол. в сут.)
		5 дней после отела	О.Р. + пропиленгликоль сухой (500 г/гол. в сут.)
		65 дней после отела	О.Р. + пропиленгликоль сухой (150 г/гол. в сут.)

По результатам эксперимента, общий удой молока по группам за период опыта (91 день) составил в контрольной группе 2133,5 кг, в I опытной – 2294,4; во II опытной – 2312,6 и в III опытной – 2163,9 кг. Разница по удою между I и II опытными группами незначительная и недостоверная, между I и контрольной она составила 7,5% ( $p < 0,05$ ), а животным II опытной группы контрольные аналоги уступали на 8,4% ( $p < 0,01$ ). Достоверными были различия по молочной продуктивности между I и III опытными группами – 6,0% ( $p < 0,5$ ) и между II и III опытными – 6,9% ( $p < 0,01$ ). Превосходство коров III опытной группы по удою над контрольными было недостоверным и составило 1,4%.

Большой интерес как объект интеръерных исследований представляет кровь, показатели которой могут быть использованы в качестве критерия, характеризующего приспособленность к тем или иным изменениям в кормлении.

При изучении картины крови большое внимание уделяется концентрации каротина как важнейшего индикатора нормального состояния организма. По результатам нашего исследования мы характеризуем количественное содержание каротина у подопытных животных как низкое, что, по видимому, связано с критическим периодом жизнедеятельности (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров в конце опыта ( $M \pm m$ ),  $n=5$ 

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Каротин, мг%	0,176±0,054	0,236±0,012	0,263±0,021	0,239±0,041
Фосфор, мг%	8,9±0,35	8,8±0,23	9,5±0,74	8,5±0,87
Кальций, мг%	11,6±0,64	11,4±0,17	11,8±0,30	11,5±0,30
Резервная щелочность, мг%	486,7±6,2	533,3±7,4	513,3±16,5	500,0±9,1
Общий белок, г%	8,2±0,25	8,5±0,06	8,7±0,34	9,0±0,22
Магний, мг%	1,7±0,19	1,5±0,07	1,4±0,09	1,2±0,10
Железо, мг%	58,5±3,87	65,6±1,62	61,7±11,4	70,1±5,66
Медь, мг%	3,3±2,33	1,3±0,07	1,5±0,07	1,9±0,07
Цинк, мг%	153,3±17,64	200,0±11,55	246,7±6,67	240,0±50,33
Марганец, мг%	55,3±12,7	72,7±7,69	64,7±6,57	76,0±6,43

Тем не менее, уровень каротина был наибольшим в сыворотке крови особей второй опытной группы – 0,263 мг%, что выше, чем в контроле, на 49,0%, и на 9,7% выше, чем в третьей опытной группе, хотя следует учесть, что разница была не достоверной.

В организме животного постоянство кислотно-щелочного равновесия поддерживается четырьмя буферными системами: гамма-глобулиновой, бикарбонатной, фосфатной и белковой. Наибольшее значение придаётся бикарбонатной буферной системе, так как она наиболее мобильна и быстрее других систем реагирует на различные сдвиги в организме. Бикарбонаты рассматриваются как щелочные резервы крови, поэтому их величина определяет резервную щелочность крови. Поступление в организм избыточного количества кислых или щелочных элементов кормов, накопление недоокисленных продуктов обмена, нарушение функции почек приводит к ацидозу или алкалозу. При недостаточном поступлении в организм с кормами щелочных элементов и избыточном поступлении кислых, кислотно-щелочное равновесие сдвигается в сторону ацидоза и снижается резервная щелочность крови.

У коров, получавших свекловичную патоку, щелочной резерв крови был выше, чем у контрольных аналогов на 9,6% ( $p < 0,001$ ), а в сравнении с третьей опытной группой превосходство составило 6,7% ( $p < 0,05$ ). Аналогичная тенденция была характерна для второй опытной группы, особи которой превосходили аналогов из контроля и третьей опытной группы на 5,5 и 2,7% ( $p > 0,05$ ).

Белки крови выполняют в организме важную роль, участвуя в обменных и других процессах. Они используются в синтезе ферментов, многих гормонов, участвуя в транспорте питательных и минеральных веществ, а также ответственны за неспецифические реакции и иммунологическую реактивность организма [1]. Они относятся к высокоактивным веществам, которые в зависимости от условий среды и функционирования

выступают в физиологических реакциях модификации и образуют надмолекулярные комплексы [2]. Поэтому определение количества общего белка в крови имеет большое значение при оценке биологических особенностей организма. В нашем опыте концентрация белка в крови соответствовала норме, при этом контрольные животные уступали опытным аналогам по этому показателю на 4,0–7,1%.

Таким образом, биохимический состав крови опытных животных находился в пределах физиологических норм, что свидетельствует о полноценности и сбалансированности кормового фона. Некоторые биохимические показатели сыворотки крови опытных групп, особенно второй и третьей, имеют тенденцию к повышению, что указывает на более интенсивный обмен веществ в организме и более высокую молочную продуктивность коров, получавших патоку и полисахарид.

#### Список литературы

1. Кротов Л., Карагодина Т. Использование пропиленгликоля у высокопродуктивных коров для профилактики послеродовых заболеваний // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №6. – С. 29–30.
2. Романенко Л.В., Волгин В.И. Особенности кормления и системы рационов для высокопродуктивных коров // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – №4. – С. 20–28.

УДК 636.09

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЛЕТНЕМ СОДЕРЖАНИИ ТАБУННЫХ ЛОШАДЕЙ

Козлова Л.Г.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова*  
*г. Якутск, Российская Федерация*  
e-mail: klg\_14@mail.ru

Высокопродуктивное коневодство неразрывно связано с эффективной, научно обоснованной профилактикой инфекционных и инвазионных болезней. Резервом увеличения продуктивности мясного табунного коневодства в Якутии является защита животных от вредных двукрылых насекомых – комаров, слепней, мошек, мокрецов, мух жигалок и желудочных оводов, путем регуляции их численности в природе и лечения энтомозов лошадей, вызываемых паразитированием личинок желудочных оводов. Кровососущие и некровососущие двукрылые насекомые широко распространены на громадной территории Сибири и в том числе Якутии, где представлены в исключительно высокой численностью. В течение короткого, но жаркого лета Якутии эти насекомые-паразиты преследуют лошадей и причиняют им сильнейшее беспокойство, нарушая нормальный режим пастбы, отдыха и водопоя. В долгие зимние месяцы, при тебеневке табунных лошадей, их организм испытывает белковое и минеральное голодание в сильной степени, дает себе знать и инвазированность животных личинками желудочных оводов.

Убытки, причиняемые нападением и паразитированием вредных кровососущих и некровососущих насекомых велики. Деловой выход жеребят от нападения кровососущих двукрылых насекомых, в условиях Северной Якутии, уменьшается на 13% [1]. В годы с резким увеличением численности гнуса, повторяющейся с определенной периодичностью, наблюдается массовая гибель животных – оленей, лошадей и диких животных. В 1974 году за две недели в условиях только одного района Якутии от нападения комаров, из 18-ти тысячного стада, погибло 6,5 тыс. оленей [2]. Лишь прямой ущерб от гастерофилезов за счет потери мясной продуктивности составляет 13,2–20,6 кг мяса [3–4]. В дни максимальной активности насекомых на крупное сельскохозяйственное животное одновременно нападают до 9000 особей комаров [5–6].

Неблагополучная эпизоотическая картина по энтомозам лошадей объясняется, не только недостаточностью проведенных исследований по экологии кровососущих и некровососущих насекомых и разработок мер борьбы с ними, но и не согласованностью технологических мероприятий между службами. Многие современные методы защитных мероприятий сельскохозяйственных животных от вредных членистоногих не получили практического применения и не включены в план мероприятий многих региональных зооветеринарных государственных сетей. Так, например, в методическом пособии «Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годы» указано, что для укрытия табунных лошадей от гнуса рекомендуется только устройство дымокуров и навесов. В тексте не приводятся сведения о современных средствах защиты лошадей от гнуса [7].

По современным воззрениям любые обработки с целью защиты от гнуса целесообразно проводить только на тех участках, где численность кровососущих двукрылых насекомых превышает экономический порог вредоносности. Эта величина и является критерием проведения защитных мероприятий в коневодстве против гнуса. Экономическим порогом вредоносности (численности) принято считать такую плотность популяции насекомых вредного вида, когда стоимость защитных мероприятий окупается стоимостью сохраненной продукции менее чем однократно (Н. Н. Горбунов, 1984; В. И. Танский, 1985). Экономически ощутимым порогом считается изменения 3–5% потери продуктивности. По С. Д. Павлову 3% уровень снижения молочной продук-

тивности у коров вызывают 4136 особей комаров в течение суток (34 экз. за учет на взрослом животном или 176 слепней (4,4 экз. за учет).

Впервые в условиях Якутии с положительными результатами применены юловидные ловушки для сбора, учета численности и истребления слепней на пастбищах лошадей. Изучена эффективность ветерина, дельта-метрина, чем показана перспективность использования синтетических пиретроидов путем мало- и ультрамалообъемных опрыскиваний животных с целью защиты от гнуса [8–10].

Необходимость проведения защиты лошадей от кровососущих и некровососущих вредных насекомых экономически обоснована, тем ущербом, который наносят коневодству энтомозы. В основных технологических мероприятиях при летнем содержании табунных лошадей наряду с традиционными способами защиты от гнуса должны быть включены современные высокоэффективные аэрозольные технологии.

#### Список литературы

1. Саввинов И.А. Рекомендации по защите лошадей от кровососущих двукрылых насекомых. – Якутск, 1976. – 16 с.
2. Лысков А.В., Прокопьев З.С. Массовая гибель северных оленей Якутии // Охрана и рациональное использование животного мира и природной среды Якутии: материалы 8-го респ. совещ. по охране природы Якутии. – Якутск, 1979. – С. 29–31.
3. Дмитриев В.М. Экономический ущерб, наносимый коневодству желудочными оводами в условиях косячно-табунного содержания в Якутской АССР // Сельскохозяйственная наука к 50-летию Якутской АССР. – Якутск, 1972. – С. 24–25.
4. Решетников А. Д. Влияние противопаразитарных обработок лошадей на их привесы в Якутии // Вопросы ветеринарной арахно-энтомологии. – Научн.-техн. бюл. ВНИИВЭА. – Тюмень, 1987. – Вып. 34. – С.44–49.
5. Решетников А.Д., Прокопьев З.С., Барашкова А.И., Семенова К.Е. Сезонный ход численности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии и их фенологическая сигнализация // Наука и образование. – 2009. – № 2 (54). – С. 100–103.
6. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Места выплода и сезонный ход численности комаров (Diptera, Culicidae) в Оймяконском районе Якутии // Наука и образование. – 2015. – № 3 (79). – С. 108–111.
7. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годы: методическое пособие / Степанов А.И., Решетников А.Д., Барашкова А.И. и др. – Кемерово, 2017. – 416 с.
8. Павлова Р.П., Решетников А.Д., Барашкова А.И. Защита табунных лошадей от слепней в Центральной Якутии: методические рекомендации. – Якутск, 2003. – 16 с.
9. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры. – Якутск, 2017. – 11 с.
10. Патент 2595831 Российская Федерация, МПК А01N 25/06, А01N 43/38, А01P 7/04. Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова; заявитель и патентообладатель ФГБНУ Якутский НИИСХ. № 2014144858/15; заявл. 06.11.14; опубл. 27.08.16, Бюл. № 24. – 6 с.

УДК 636.5.082

## ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР, НЕСУЩИХ ДВУХЖЕЛТКОВЫЕ ЯЙЦА

**Мальцев А.Б., Лазарец Л.Н., Дымков А.Б.**

*Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр»  
г. Омск, Российская Федерация  
e-mail -sibniip@mail.ru*

Яйцо с двумя желтками – в птицеводстве явление не такое уж редкое. Обычно это происходит из-за того, что в организме курицы одновременно или с небольшим промежутком времени овулируют сразу две яйцеклетки. Они вместе попадают в верхнюю часть яйцевода, где расположены белковые и скорлуповые железы, и их покрывает одна общая скорлупа. Так и образуются двухжелтковые яйца, встречаются и трёхжелтковые. Нести двухжелтковые яйца курица способна лишь в определённом жизненном цикле. Чаще это молодые курицы-несушки, у которых еще не установились репродуктивные циклы или уже зрелая птица примерно годовалого возраста. Наибольшее количество двухжелтковых яиц куры откладывают в первые недели яйцекладки. Количество яиц с двумя желтками в кладках кур незначительно и составляет в среднем 0,6–1% от всего сбора яиц на птицефабриках. Раньше двухжелтковое яйцо считали нестандартным и перерабатывали на яичный порошок – меланж. На сегодняшний день такое яйцо стало пользоваться достаточно большим спросом у населения из-за того, что в двухжелтковом яйце больше желтка, а значит, и белка и весит оно 70–80 граммов, в то время, как отборные яйца весят 65–75 грамм (практически за ту же стоимость получаешь товара в полтора раза больше), а по вкусовым качествам оно ничем не отличается от обычных. В связи с этим некоторые птицефабрики специ-

ально наладили выпуск двухжелтковых яиц. Сегодня существуют птицефабрики, где искусственно вызывают у кур проблему с гормональным фоном и яйцекладкой, чтобы перевести процесс на двухжелтковые яйца. Производство двухжелтковых «мутантов» выгодно промышленности, ведь из такого продукта получается намного больше яичного порошка, и спрос на них намного выше [1].

Доказано, что способность кур откладывать двухжелтковые яйца передается по наследству, куры, откладывающие такие яйца, чаще всего являются высокопродуктивными несушками. При общем поголовье таких кур 20–30% они дают 25–40% всего яйца [2].

В то же время есть данные о более низкой продуктивности мясных кур, несущих двухжелтковые яйца. Предлагается проводить оценку яйценоскости кур, массы яиц, индекса формы и двухжелтковых яиц, снесенных каждой курицей до 30-недельного возраста, и выбраковывать кур, несущих более двух двухжелтковых яиц, что позволяет исключить из селекционного процесса кур с более низкими показателями: по яйценоскости, выходу инкубационных яиц [3].

Цель исследования изучить продуктивность кур, несущих двухжелтковые яйца, связь количества снесенных двухжелтковых яиц с продуктивными и воспроизводительными качествами кур и петухов-сисбов.

Исследования проведены на курах материнской линии кросса «Смена 7». При индивидуальном учете яйценоскости кур проводили учет частоты снесения двухжелтковых яиц (ДЖЯ). Из 456 подопытных кур 279 кур или 61,18% снесли яйца с двумя желтками (табл. 1).

Таблица 1

#### Распределение кур по количеству снесенных двухжелтковых яиц

Группа кур	Поголовье	
	голов	% от общего поголовья
Все куры	456	100
Куры не имеющие ДЖЯ	177	38,82
Куры имеющие ДЖЯ	279	61,18
Куры имеющие 1 ДЖЯ	133	29,17
Куры имеющие 2 ДЖЯ	73	16,01
Куры имеющие 3 ДЖЯ	41	8,99
Куры имеющие 4 ДЖЯ	14	3,07
Куры имеющие 5 ДЖЯ	9	1,97
Куры имеющие 6 и более ДЖЯ	9	1,97

При этом количество кур, снесших одно ДЖЯ, было 29,17% от общего поголовья или 47,67% от кур, отложивших двухжелтковые яйца, снесших по 2, 3, 4 яйца – 16,01 и 26,16; 8,99 и 14,7; 3,07 и 5,02; снесших по 5, 6 и более яиц – 1,97 и 3,23% соответственно. Максимальное количество двухжелтковых яиц, снесенных одной курицей, составило 8 штук.

Живая масса кур при бонитировке в 31-дневном возрасте и в 150 дней жизни не носила достоверных различий. Однако куры, снесшие шесть и более ДЖЯ, имели большую живую массу по сравнению со сверстницами как в 31, так и в 150 дней жизни (табл. 2).

Таблица 2

#### Живая масса кур, г (M±m)

Группа кур	Возраст, дн	
	31	150
Все куры	1082±4,94	3084±17,63
Куры не имеющие ДЖЯ	1082±8,43	3069±28,64
Куры имеющие ДЖЯ	1081±6,10	3093±22,40
Куры имеющие 1 ДЖЯ	1080±7,73	3127±29,67
Куры имеющие 2 ДЖЯ	1094±11,84	3110±43,89
Куры имеющие 3 ДЖЯ	1044±20,62	3022±51,16
Куры имеющие 4 ДЖЯ	1091±27,29	2905±159,99
Куры имеющие 5 ДЖЯ	1075±28,89	2899±196,87
Куры имеющие 6 и более ДЖЯ	1136±40,73	3184±157,78

Куры имеющие 2 и 3 ДЖЯ обладали более ранней половой зрелостью по сравнению с курами не имеющими ДЖЯ, при этом куры с 3 ДЖЯ достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходили их по яйценоскости за 30 недель жизни (табл. 3).



Таблица 3

Группа кур	Продуктивные показатели кур						
	Половая зрелость, дн	Яйценоскость (шт.) за			Масса яиц (г) в возрасте		
		30 недель	34 недели	60 недель	30 недель	34 недели	60 недель
Все куры	179,4	23,4	47,9	160,2	54,1	59,2	69,1
Куры не имеющие ДЖЯ	179,8	23,0	47,3	156,6	54,3	59,4	69,5
Куры имеющие ДЖЯ	179,2	23,8	48,4	162,6	54,1	59,2	68,9
Куры имеющие 1 ДЖЯ	179,2	23,8	48,3	162,1	54,1	56,3	68,6
Куры имеющие 2 ДЖЯ	179,1*	23,5	48,5	163,1	54,3	59,0	69,2
Куры имеющие 3 ДЖЯ	178,9*	24,8*	48,9	161,5	53,6	58,9	69,3
Куры имеющие 4 ДЖЯ	179,8	21,7	45,2	159,3	54,4	59,3	69,4
Куры имеющие 5 ДЖЯ	180,8	21,8	48,0	168,8	53,5	58,6	67,6
Куры имеющие 6 и более ДЖЯ	179,1	24,0	50,6	169,6	54,9	61,1	70,7

Куры, отложившие одно ДЖЯ, превосходили по яйценоскости за 60 недель жизни кур не снесивших ДЖЯ на 3,51%, а куры, отложившие по 2, 3, 4, 5, 6 и более таких яиц соответственно на 4,15; 3,12; 1,72; 7,79 и 8,30%, но данная разница носила не достоверный характер. Отмечена большая масса яйца в 30-, 34- и 60- недельном возрасте у несушек, имеющих 6 и более ДЖЯ. У кур других групп существенных различий по этому показателю не установлено.

Наибольшая оплодотворенность яиц отмечена у кур имеющих 4 и 5 ДЖЯ, однако, только куры с 5 ДЖЯ имели достоверное ( $P < 0,001$ ) превосходство по данному показателю над курами не имеющими ДЖЯ. У этих кур отмечен больший вывод цыплят – 86,0%, или на 4,2% больше, чем у кур не имеющих ДЖЯ (табл. 4).

Таблица 4

#### Воспроизводительные качества кур в 405–413 дней жизни

Группа кур	Заложено яиц на инкубацию, шт/гол.	Оплодотворенность яиц, %	Выводимость яиц, %	Вывод цыплят, %
Все куры	4,14	90,7	88,3	80,4
Куры не имеющие ДЖЯ	4,06	91,4	88,1	81,8
Куры имеющие ДЖЯ	4,19	90,3	88,4	79,6
Куры имеющие 1 ДЖЯ	4,02	91,7	88,5	80,6
Куры имеющие 2 ДЖЯ	4,62	88,0	89,2	79,1
Куры имеющие 3 ДЖЯ	3,93	87,1	89,4	77,1
Куры имеющие 4 ДЖЯ	4,00	94,4	73,9	71,1
Куры имеющие 5 ДЖЯ	4,40	100,0	86,0	86
Куры имеющие 6 и более ДЖЯ	4,50	88,0	95,8	84,5

Установлено, что куры, снесшие в течение яйцекладки одно или больше двухжелтковых яиц, превосходят по яйценоскости остальных кур, при сохранении других основных экономических показателей: масса яиц и выводимость яиц.

#### Список литературы

1. **Почему** получаются двухжелтковые яйца. – [Электронный ресурс] <https://agronomu.com/bok/6785-rochemu-poluchayutsya-dvuhzheltkovye-yausa.html>
2. **Авторское** свидетельство СССР №1544329 А01К67/02 Способ определения яичной продуктивности кур /В. Г. Силин, С. А. Молоскин; №4418920; заявл. 29.04.88; опубл. 23.02.90; Бюлл. №7.
3. **Пат.** №2239314 А01К67/02 (Российская Федерация) Способ отбора мясных кур селекционного стада / А.В. Егорова, Е.С. Елизаров, А.А. Савин; заявл. 05.12.02; опубл. 10.11.04.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА ОТ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ

**Мальцева Н.А., Ядрищенская О.А., Богданова Л.А., Селина Т.В.**

*Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр»,  
Россия, Омская обл., с. Морозовка.*

e-mail: korm@sibniip.ru

Среди технических культур, возделываемых в Российской Федерации, масличным культурам принадлежит большая роль: они имеют широкий диапазон использования – в питании человека, в кормлении сельскохозяйственных животных. Масличные культуры – источник энергии и полноценного белка, содержащегося в жмыхе и шроте.

В последнее время во всем мире возрастает интерес к скороспелым масличным культурам. Одной из культур, стремительно приобретающей популярность в мире, является рыжик [1, 2].

В семенах рыжика содержится около 50% масла. Интерес к этой культуре как источнику масла стал возрождаться 10–15 лет назад, сначала в Сибири, а затем на юге России.

Сфера применения рыжикового масла довольно широка: пищевая промышленность; кулинария; косметология; парфюмерная промышленность; фармакология; производство мыла; с его помощью делают краску и олифу, производят алкидные смеси; служит превосходным источником для производства биотоплива и является безопасным аналогом нефти и керосина. Оставшиеся после производства масла жмыхи используются в животноводстве.

До недавнего времени были ограничения по предельной норме ввода жмыхов (шротов), а масла практически не использовались в комбикормах для животных и птицы. Это объясняется высоким содержанием в семенах, масле и жмыхах антипитательных веществ, оказывающих негативное влияние на рост и развитие организма. В настоящее время селекционерами-растениеводами созданы новые сорта этой культуры с пониженным уровнем антипитательных факторов [3, 4].

Рядом исследований установлено, что использование рыжикового жмыха и масла в производстве комбикормов повышает экономические показатели за счет уменьшения себестоимости птицеводческой продукции [5, 6, 7, 8].

В связи с вышеизложенным, исследования по использованию комбикормов с содержанием продуктов переработки рыжика в кормлении птицы на сегодняшний день являются актуальными.

Учеными Сибирского НИИ птицеводства проведены исследования по изучению влияния рыжикового жмыха на продуктивные показатели и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров с суточного до 42-х дневного возраста. В опыте было скомплектовано 4 группы цыплят-бройлеров (контрольная и 3 опытных) по 100 голов в каждой, особенности кормления: контрольная – основной комбикорм, 1-я опытная – комбикорм с 12,5% рыжикового жмыха, 2-я опытная – комбикорм с 15% рыжикового жмыха, 3-я – комбикорм с 20% рыжикового жмыха.

Рыжиковый жмых по питательности и химическому составу находится между показателями шрота соевого и сои полножирной. По содержанию обменной энергии он превосходит соевый шрот на 48 ккал/100г (21,6%), но уступает сое полножирной на 64 ккал/100 г (19,2%), сырого протеина превосходит сою полножирную на 1,5%, но уступает шроту соевому на 1,8%. Содержание сырой клетчатки в рыжиковом жмыхе выше по сравнению с соевым шротом и соей полножирной на 5,4 и 6,3% соответственно. Однако исследования последних лет показали, что с применением ферментных препаратов, получают высокие показатели продуктивности [9].

Использование рыжикового жмыха в комбикормах для цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания позволило частично или полностью исключить шрот соевый и снизить содержание полножирной сои в опытных рационах на 3%, растительного масла – на 1,5%.

За период выращивания сохранность бройлеров всех групп была на высоком уровне и составила 99–100% (табл.).

### Основные зоотехнические показатели

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сохранность, %	99,0	100,0	99,0	100,0
Живая масса, г	2186,7	2243,8	2125,8	2099,4
Среднесуточный прирост, г	51,0	52,4	49,6	49
Расход корма на 1 голову, г/сут	100,4	99,5	101,3	102,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,97	1,90	2,04	2,10

Использование рыжикового жмыха в комбикормах цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания не сказалось отрицательно на показателях продуктивности. В конце периода выращивания на-

ибольшую живую массу имели бройлеры, получавшие комбикорма с 12,5% рыжикового жмыха, разница с контрольной группой составила 3%. С увеличением ввода рыжикового жмыха до 20% наблюдается снижение живой массы на 5,2–6,4% по сравнению с 1-й группой и на 2,7–3,9% по сравнению с контролем. Наибольший среднесуточный прирост живой массы за период выращивания наблюдался в группе получавшей комбикорм с 12,5% рыжикового жмыха – 52,4 г.

Использование опытного комбикорма с 12,5% рыжикового жмыха способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 3,5%. Однако увеличение рыжикового жмыха в составе комбикорма до 15 и 20% увеличивало затраты корма на выращивание птицы на 3,5 и 6,5%.

Расчет экономических показателей, характеризующих эффективность использования рыжикового жмыха показал, что несмотря на снижение выхода мяса в опытных группах и увеличение затрат корма на единицу продукции использование рыжикового жмыха экономически оправдано. С увеличением ввода рыжикового жмыха до 20% в структуру комбикорма, стоимость 1 тонны комбикорма снижается на 15,7–29,1%. Рентабельность производства мяса бройлеров в контрольной группе 22,3%, а в опытных группах, потреблявших комбикорма с 12,5–15–20% рыжикового жмыха этот показатель был выше на 23,8–15,7–20,9% соответственно.

#### Список литературы

1. Мальцев А.Б. Использование жмыхов, полученных из семян масличных культур, в кормлении сельскохозяйственной птицы: Наставления – МНТЦ «Племптица» Россельхозакадемии, ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии. – Омск, 2011. – 34 с.
2. Мальцев А.Б. Использование жмыхов масличных культур, полученных из семян сибирской селекции, в кормлении сельскохозяйственной птицы // Инновационные технологии в животноводстве: Тез. докл. Междунар. науч.-практич. конф. (7–8 октября 2010 г.). – Жодино, 2010. – Ч. 1. – С. 263–266.
3. Фисинин В. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7–9
4. Шмаков П.Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы: монография – Омск: «Вариант-Омск», 2008. – 488 с.
5. Ядрищенская О.А. Инновационный подход в области кормления птицы // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Мат. XVIII Междунар. конф. – Сергиев Посад, 2015. – С. 268–270.
6. Мальцев А.Б. Наставления по использованию льняного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров: Наставления – Омск, 2010. – 20 с.
7. Способ кормления цыплят-бройлеров: пат. 2447677 РФ, МПК А23К 1/16 / А.Б. Мальцев [и др.]; № 2010110741/13 заявл. 22.03.10; опубл. 20.04.2012 Бюл. № 11.
8. Ядрищенская О.А. Продукты переработки рыжикового жмыха в кормлении кур-несушек // Open Scientific Bulletin (Открытый научный бюллетень). – 2014. – № 3.
9. Мальцева Н.А. Ферментные препараты с фитазой в комбикормах птицы // Птица и птицепродукты. – 2016. – №3. – С. 55–58.

УДК 636.087.22 636.061. (571.56)

## ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА ИХ ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**Николаева Н.А., Борисова П.П., Алексеева Н.М.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
Республика Саха (Якутия), г. Якутск  
e-mail: yniicx@mail.ru*

**Введение.** Разработка систем полноценного кормления скота должна осуществляться с учетом зональных особенностей отдельных регионов нашей страны. Реализовать высокий генетический потенциал молочной продуктивности можно при кормлении коров рационами разной структуры. Разработок же по структуре рационов для условий Якутии нет, не изучено влияние структуры рационов на продуктивность коров, и использование питательных веществ корма. Не изучен в республике и вопрос в отношении оптимальных доз подкормки зерновой патокой при стойловом содержании коров.

Патока считается хорошей углеводистой добавкой к рациону дойных коров и молодняка, также – это хорошее средство для сдобривания грубых и концентрированных кормов (особенно полезна при сдобривании жесткого корма в зимний период). Патока обладает высокой питательной ценностью, улучшает вкусовые качества кормов, повышая их поедаемость, легко усваивается животными, покрывает потребности организма высокоудойных коров в сахарах. В 1 кг патоки содержится 0,7-0,9 кормовых единиц, порядка 540 г сахара, 60 г

переваримого протеина, 3,2 г кальция, 0,2 г фосфора и др [2].

При создании высокопродуктивных стад большое внимание следует уделять экстерьеру животных [5]. В свою очередь, оценка экстерьера дает возможность в общих чертах судить о типе животного и направлении его продуктивности [6]. В связи с этим изучение всех этих вопросов актуально.

Цель работы – изучить влияние скармливания зерновой патоки на экстерьерные особенности коров разного генотипа.

**Материал и методика исследований.** Исследования по использованию в рационах зерновой патоки коровами разного генотипа проводились в ФГУП «Красная Звезда» Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия) в молочном репродукторе «Эрэл».

Для проведения опыта были сформированы 3 группы по 10 голов в каждой: контрольная (коровы чистопородной симментальской породы), I-опытная (коровы симментало-австрийской селекции) и II-опытная (коровы симментало-голландской помеси). Согласно схеме опыта кормление коров было одинаковым, т.е. рационы по питательности кормов, по энергетическому уровню и по содержанию основных питательных веществ были в пределах требуемой нормы ВИЖа [3]. Анализ химического состава проб кормов определяли в лаборатории биохимии и массового анализа ГНУ ЯНИИСХ на анализаторе NIRSCANER model 4250 производства США.

Оценку экстерьерных особенностей подопытных животных изучали на основании снятия промеров с соответствующих статей экстерьера по общепринятым методикам. Измерения промеров производили мерной палкой, циркулем и лентой [1]. Цифровой материал обработан математически по Н.А. Плохинскому (1969) [4]. Достоверность разницы в показателях оценена по Стьюденту.

**Результаты опыта.** В период высоких удоев корова должна потреблять с кормом в три с лишним раза больше энергии и питательных веществ, чем при поддерживающем кормлении. Поэтому рационы дойных коров должны быть энергонасыщенными. За счет углеводной части кормов лактирующие коровы могут получать до 65–70% необходимой энергии. Кормление подопытных коров соответствовало требуемым нормам кормления (табл. 1).

Рационы дойных коров содержали 11,5 ЭКЕ, 115,7 МДж обменной энергии и 13,1 кг сухого вещества. Соотношение КОЭ в 1 кг сухого вещества составила по группам 0,87 ЭКЕ.

Основными показателями, характеризующими телосложение животных являются промеры статей тела (табл. 2).

Таблица 1

**Потребление кормов коровами в дойный период живой массой 450 кг (в среднем на 1 голову)**

Показатель	Группа		
	контрольная (чистопородная симментальская порода)	I-опытная (симментало-австрийской селекции)	II-опытная (симментало-голландской помеси)
Сено разнотравное, кг	8,0	8,0	8,0
Сенаж овсяной, кг	12,0	12,0	12,0
Комбикорм, кг	2,0	2,0	2,0
Зерновая патока, кг	2,0	2,0	2,0
Соль повар., г	65,0	65,0	65,0
ЭКЕ	11,5	11,5	11,5
Обменной энергии, МДж	115,7	115,7	115,7
Сухого вещества, кг	13,1	13,1	13,1
Переваримого протеина, г	890,6	890,6	890,6
Сырой клетчатки, г	3258	3258	3258
Сырого жира, г	400	400	400
Сахара, г	1366	1366	1366
Кальция, г	81,2	81,2	81,2
Фосфора, г	46	46	46
Каротина, мг	256,8	256,8	256,8
Структура рациона, % по питательности:			
Сено разнотравное	30	30	30
Сенаж овсяной	38	38	38
Комбикорм	19	19	19
Зерновая патока	13	13	13
Итого:	100	100	100
КОЭ в 1 кг сухого вещества, ЭКЕ	0,87	0,87	0,87

Таблица 2

## Промеры и индексы телосложения

Показатель	Контрольная (чистопородная симментальская порода)	I-опытная (симментало-австрийской селекции)	II-опытная (симментало-голштинской селекции)
<b>Промеры:</b>			
Высота в холке	126,7±2,14	130,5±1,26	124±0,56
Высота в крестце	132,6±1,49	136±1,17	129,3±1,29
Глубина груди	65,7±0,81	67,3±0,97	64,95±0,67
Косая длина туловища	147,3±1,25	154,7±1,56	154±3,2
Ширина груди за лопатками	41,5±3,84	43±1,02	41,9±0,78
Ширина в седалищных буграх	42,7±1,25	46,3±0,88	46,1±1,5
Обхват груди	180±0,85	187,5±2,21	179,7±1,81
Обхват пясти	18,90,28	20,2±0,33	18,7±0,37
<b>Индексы:</b>			
Растянутости	116,2	118,5	124,2
Сбитости	122,2	121,2	117
Массивности	142,1	143,7	144,6
Высоконогости	48,1	48,4	47,7
Грудной	63,2	63,9	64,5
Перерослости	104,6	104,2	104,3
Костистости	142,1	143,7	144,9
Тазогрудной	97,2	92,9	91,0

Полученные результаты позволили сделать вывод, что по высотным и широтным промерам выделились коровы I-опытной группы (симментало-австрийской селекции). Так, по показателю высоты в холке коровы контрольной и II-опытной групп уступали на 3,8 и 6,5 см, высоты в крестце соответственно на 3,4 и 6,7 см. Глубине груди соответственно – на 1,6 и 2,4 см, обхвату груди – на 7,5 и 7,8 см. Такие показатели, как косая длина туловища, ширина груди за лопатками, обхват пясти существенно не отличались, отмечается лишь незначительное преимущество этих показателей у коров I-опытной группы.

**Закключение.** В целом результаты анализа сравнений промеров показали, что животные в целом имеют показатели экстерьера, типичные для своей породы. При этом выявлено достоверное преимущество коров I-опытной группы (симментало-австрийской селекции), они имели более выраженные индексы массивности, широкотелости, что указывает на некоторое измельчение животных симментальской и симментало-голштинской селекции.

## Список литературы

1. Борисенко Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных / М.: Колос, 1967. – 463 с.
2. Николаева Н.А. Влияние зерновой патоки на переваримость питательных веществ кормов дойных коров разного генотипа / Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2015. № 4 (41). – С. 79–83.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова // М. 2003. – 458 с.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / М.: Колос, 1969. – 256 с.
5. Павлова Т.В., Саскевич С.И., Казаровец Н.В. Экстерьерные особенности быкопроизводящих коров разного происхождения / Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. № 1. – С. 141–149.
6. Сельцов В.И. Экстерьерная оценка в системе разведения молочно-мясных пород / Зоотехния. – 2006. – № 1. – С. 20–23.

УДК 636.32/38

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СРОКОВ СТРИЖКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЦЕМАТОК И ЖИВУЮ МАССУ МОЛОДНЯКА

**Подкорытов А.А., Подкорытов Н.А., Подкорытов А.Т.**

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,  
Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Майма, Россия  
e-mail: ganiish@mail.ru.*

В настоящее время ведение овцеводства в Горном Алтае по традиционной технологии не может обеспечить даже минимальный уровень доходности отрасли из-за дороговизны кормов, горюче-смазочных материалов, ветеринарных препаратов, обслуживания животных, низких закупочных цен на продукцию овцеводства – и прежде всего на шерсть.

Для сохранения овцеводства как отрасли и повышения уровня его рентабельности необходима разработка оптимальных ресурсосберегающих технологий производства.

Целью исследования явилось изучение влияния ранних сроков стрижки овцематок вовремя расплодной компании на живую массу овцематок и ягнят.

Традиционным сроком стрижки овец в Республике Алтай является июнь, что обусловлено окончанием весенне-полевых работ в полеводстве. Но к этому времени шерсть на овцах уже сильно засоряется растительными и минеральными примесями, увеличивается ее дефектность, количество пожелтевшей и свалка. Как

правило, животные в этот период замедляют свой рост и не прибавляют в весе.

Объектом исследования послужили овцематки и ягнята прикатунского мясошерстного типа. По 15 овцематок в группе с одиночными ягнятами. I – группа – контрольная, остриженная в традиционные сроки 10 июня, II – группа – опытная, остриженная во время расплодной компании 29 апреля. Овцематок опытной группы остригали в первые три дня после окота. Наблюдения показали у нестриженных овцематок ягнята отставали или прибавались к другой группе, где были в основном остриженные матки с ягнятами. В жаркие дни (+20 С° и более) лучше чувствовали себя остриженные овцы. Нестриженные животные при такой температуре отдыхали или для выпаса выбирали места, более затененные что в конечном итоге, отразилось на продолжительности пастыбы (табл. 1).

Таблица 1

**Продолжительность пастыбы опытных групп**

Группа животных	Процент затраченного времени			
	пастыба		отдых	
	час	%	час	%
Контрольная	8 <sup>20</sup>	67,9	3 <sup>19</sup>	32,1
Опытная	9 <sup>28</sup>	77,3	2 <sup>22</sup>	22,7
Разница	1 <sup>08</sup>	9,4	1 <sup>37</sup>	9,4

Стриженные овцематки паслись на 1 час 8 мин. больше, а отдыхали на 1 час 37 мин. меньше. Разница в затраченном времени отразилась на росте новорожденных ягнят в 20 дневном возрасте (табл. 2)

Таблица 2

**Показатели молочной продуктивности овцематок и живой массы ягнят**

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса ягнят при рождении, кг	4,24±0,02	4,21±0,02
Живая масса в 20-дневном возрасте, кг	9,30±0,06	11,40±0,04
Прирост за 20 дней, кг	5,06±0,07	7,19±0,05
Среднесуточный прирост, г	253,0±3,38	360,0±2,70
Количество молока за 20 дней, кг	25,30±0,34	35,95±0,27

Сохранность молодняка была в обоих случаях 100%. Остриженные овцематки обладали большей молочностью, что было видно по объему вымени и отразилось на живой массе ягнят. Молодняк опытной группы превосходил своих сверстников по среднесуточному приросту за первые 20 дней на 42%.

Молоко овцематок в первые два месяца жизни ягнят служит основным источником энергии, поэтому рост и развитие ягнят на прямую зависят от молочности матерей [1].

Преимущество ягнят опытной группы по живой массе полученное в первые 20 дней жизни сохранилось и в дальнейшем (табл. 3)

Таблица 3

**Динамика роста живой массы ягнят**

Показатель	Группы		
	контрольная	опытная	
Живая масса, кг	при рождении	4,24±0,02	4,21±0,02
	в возрасте 20 дней	9,30±0,06	11,40±0,04
	к отбивке	26,80±0,25	30,04±0,26
Абсолютный прирост за подсосный период, кг	22,56±0,31	25,83±0,03	
Среднесуточный прирост за подсосный период, г	188,0±2,9	215,0±2,41	

Ягнята опытной группы превосходили по живой массе своих сверстников из контрольной группы во все периоды роста до отбивки. Так в 20 дневном возрасте эта разница составила 2,1 кг при (P≥0,95). К отбивке в 4 месячном возрасте их преимущество составило 3,6 кг при (P≥0,95).

Из полученных результатов исследования можно заключить, что ранняя стрижка вовремя расплодной компании не оказала отрицательного влияния на воспроизводительные качества овцематок, при этом у них наблюдалась большая молочность 42%, что в конечном итоге отразилось на более интенсивном приросте живой массы.

**Список литературы**

1. Пономаренко О.В., Чернобай Е.Н., Исмаилов И.С. Особенности развития потомства от маток, подвергшихся преддродовой стрижке // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. стат. IX Междунар. науч.-практ. конф.-2014. – С. 84–90.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВ ПО ФОРМЕ ЯЙЦА

**Рехлецкая Е.К.**

*СибНИИП – филиал «Омский АНЦ»,  
г. Омск, Россия  
e-mail: selec@sibniip.ru*

За последние годы в промышленном птицеводстве был достигнут впечатляющий прогресс в селекции по продуктивным признакам. Но генетический прогресс имеет свои биологические лимиты и в ближайшие 25 лет они могут быть достигнуты. Птицеводству необходимо будет адаптироваться к такой ситуации и уделять больше внимания качеству продукции, а также потребностям племенных и товарных птицеводческих хозяйств (более высокой оплодотворенности и выводимости). Отечественные селекционеры обладают обширным опытом селекционной работы [1,2]

Достаточно перспективным направлением в отрасли птицеводства является перепеловодство. Сравнительно новая, только начинающая развиваться в особо крупных масштабах отрасль вследствие исключительности своей продукции призвана в максимальной степени обеспечить население страны высокопитательными диетическими продуктами птицеводческой отрасли. Особенностью селекции перепелов является быстрая смена поколений. Скороспелость перепелки в два раза выше, чем у пекинской утки, и в три раза выше чем у кролика. Одна неделя жизни перепела соответствует 3,5 неделям жизни курицы яичной породы [3].

Скороспелость птицы и быстрая окупаемость вложений – это основные факторы, способствующие интенсивному развитию отрасли [4].

Для повышения общей племенной ценности птицы используют три метода отбора по комплексу признаков: последовательный (тандемный) отбор; отбор по независимым уровням браковки; отбор по общей оценке или селекционному индексу [5].

Приемы селекции в перепеловодстве практически ничем не отличается от технологии, используемой при селекции других видов сельскохозяйственной птицы, поэтому приемы отбора и подбора, разработанные для кур будут эффективны и при работе с перепелами, что не исключает необходимости учета биологической специфики этого вида птиц. Отбор начинают с выбора признаков. Для яичной птицы основными признаками считают яйценоскость, массу яиц, воспроизводительные качества, сохранность молодняка и взрослой птицы. Используют также контролируемые признаки, такие как цвет скорлупы, индекс формы яиц и другие [6].

Для повышения эффективности работы селекционеры должны соблюдать точность оценки племенных качеств животных. Для этого необходима разработка и применение интегрированного показателя, включающего основные селекционируемые признаки с учетом их экономической значимости. Таким показателем, как доказывают зарубежные и отечественные опыты, может служить селекционный индекс [7].

В литературе встречаются сведения о том, что форма яиц практически не связана с особенностями кормления и содержания несушек. Успеху селекции на улучшение формы яиц способствуют большие колебания индекса формы яиц у отдельных кур (от 67 до 83%) в пределах породы и линии, высокая повторяемость ( $r_{\omega}=0,7$ ), коэффициент наследуемости ( $h^2=0,4-0,6$ ) достаточный для ведения семейной селекции, а также низкая и недостоверная связь этого показателя с яйценоскостью, живой массой и массой яиц [8].

С возрастом индекс формы яйца изменяется незначительно. С возрастом кур форма яйца становится более округлой. Округлые яйца имеют намного меньше наружного жидкого белка ( $r_{\omega}=-0,30$ ), выше индекс желтка и белка, больше единиц Хау и, как правило, немного больше сухих веществ в белке и более интенсивную пигментацию. Оптимальным считается индекс формы яйца 71–81%. Использование метода определения индекса формы яйца позволяет вести селекционную работу без разрушения целостности яйца [5, 8].

Параметры отбора яиц по качественным характеристикам в каждом конкретном стаде или линии будут различаться в зависимости от целей селекции. В любом случае полезно иметь характеристику по качеству племенных яиц для оптимизации технологии и режимов хранения и инкубации. Оценка яйца по качественным характеристикам необходимо проводить в период племенного сезона по каждому закладываемому яйцу [9, 10].

Индекс формы перепелиных яиц в норме должен составлять 65–70%. Перепела генофонда СибНИИП породы японская имеют средний индекс формы яйца 76,88–78,29% (lim=62,83–89,15%), породы фараон 76,64–79,06% (lim=62,39–91,45%), что свидетельствует о возможности ведения селекционной работы по оптимизации индекса скорлупы.

Сведений о связи индекса формы яйца с количественными и качественными показателями яиц, продуктивностью и воспроизводительными качествами перепелов в научной литературе сравнительно мало освещены, в связи с этим в СибНИИП ведется исследование по возможности отбора перепелов по индексу формы яйца при содержании взрослого стада в клеточных батареях.

### Список литературы

1. Burt D.W. Applications of biotechnology in the poultry industry – World's Poultry Science Journal, Vol.58, Number 1, March 2002. – С. 5–13.
2. Дымков А.Б. Некоторые аспекты взаимосвязи живой массы кур с качеством яиц [Текст] / А.Б. Дымков, А.Б. Мальцев, Е.К. Рехлецкая и др. // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы науч.-практич. (очно-заочной) конф. с междунар. участием. – Омск, 2016 г. – С. 46–50

3. Баранова Г.Х. Влияние сапропеля на живую массу и мясную продуктивность перепелов породы фараон / Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // *Мат. Международ. Науч. Конф. молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения»* – Павлодар, 2016, Т.24, С. 217–222
4. Дымков А.Б. Характеристика экстерьера пород перепелов генофонда Сибирского НИИ птицеводства [Текст] / А.Б. Дымков, Е.К. Рехлецкая и др. // *Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы науч.-практич. (очно-заочной) конф. с междунар. участием.* – Омск, 2016 г. – С. 57–60
5. Елизаров Е.С. Критерии селекции мясных кур по воспроизводительным качествам [Текст] /Елизаров Е.С., Егорова А.В., Фисинин В.И. И др. // *Сергиев Посад, 2004, 191 с.*
6. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы [Текст] / Боголюбский С.И. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.:ил.
7. Дымков А.Б. Индексные показатели в мясном птицеводстве [Текст] / А.Б. Дымков, Мальцев А.Б. // *Материалы XVII Международной конференции ВНАП – 2012. Сергиев Посад. С. 58–60*
8. Дымков А.Б. Теоретические основы использования индекса формы яйца в селекции мясных кур [Текст] / А.Б. Дымков, А.Б. Мальцев, С.В. Борисенко // *Материалы 6-ой Международной науч.-практич. конф.– 2015. Новосибирск С. 54–58*
9. Методические рекомендации по оценке и отбору мясных кур на повышение их генетического потенциала продуктивных и адаптивных качеств с использованием оптимальных параметров по качественным характеристикам яиц [Текст]. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2002 – 16 с.
10. Рехлецкая Е.К. Связь показателей продуктивности с дефектами яиц кур мясных кроссов [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков // *Инновац. технологии в животноводстве. Тезисы докладов Междунар. науч.-практич. конференции – Жодино, 2010 г. – с. 111–113.*

УДК 636.294

## ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОЛЕНЕВОДСТВА ЯКУТИИ

**Роббек Н.С.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: nrobbek@mail.ru*

Северное оленеводство является традиционной и рентабельной отраслью животноводства Якутии. Разведение северных оленей обеспечивает жителей Севера высококалорийным, экологически чистым мясом, меховым и кожевенным сырьём. Немаловажную роль играет неприхотливость северных оленей к суровым природно-климатическим условиям региона, что даёт возможность получения дешёвого, высокопитательного мяса.

Планомерное изучение вопросов домашнего оленеводства в Якутии началось с 1933 г. после открытия опорного пункта Института полярного земледелия в Булунском районе переименованного в 1948 г. в Булунскую областную оленеводческую станцию. В 1955 г. Булунская ООС была закрыта, а с 1956 г. тематика ее работ по оленеводству передана Якутскому НИИСХ [1, 2]. В институте выведены четыре породы северных оленей, которые утверждены приказом Госагропрома СССР (приказ № 212 от 23.08.1985 г.) – эвенская, эвенкийская, чукотская (харгин) и ненецкая породы. Авторами данных пород являются С.Б. Помишин, Б.Н. Барадиев, П.А. Старостин, А.М. Качан [1]. Современные породы оленей – это следствие исторической дифференциации древней исходной формы на ряд типов, отродий и пород под влиянием условий разведения [3]. Для увеличения продуктивности оленеводства были проведены опыты по скрещиванию оленей, где гетерозис наиболее ярко обнаруживается при скрещивании тофаларских оленей из Саян с эвенскими. Помесный молодняк по весовым и промерным показателям значительно превосходил местных эвенских оленей, в 6-месячном возрасте первые превышали последних на 4–6 кг. Этот разрыв сохраняется до 1,5 лет. Скромные результаты получены при скрещивании эвенских оленей с харгинами и с эвенкийскими [4].

Н.С. Роббек указывает, что одним из перспективных направлений повышения эффективности аграрного производства является создание кластера. В этой цепи одну из основных ролей играют комплексы для переработки оленины и полуфабрикатов из неё. Сортная разубка оленей по отрубам производилась согласно авторской схемы и упаковывалась в вакуумной упаковке готовым для розничной продажи населению и социальным предприятиям. При переработке оленины после сортной разубки по отрубам и продаже в вакуум-упаковках прибыль от реализации составил 2,96 до 5,67 рублей на 1 рубль затрат [5].

С.И. Сыроватский отмечал, что к концу XX в начале XXI столетия в оленеводстве после разукрупнения оленеводческих хозяйств произошел резкий спад производства в отрасли. Ситуация в оленеводстве республики начала меняться после принятия Правительством мер, направленных на стабилизацию положения в отрасли. Реализация этих постановлений и принятых в республике на его основе организационно-хозяйственных мер дали положительные сдвиги. Начиная с 2003 года, был приостановлен более чем 20-летний спад поголовья оленей. К концу 2006 года поголовье домашних северных оленей достигло 169 тыс. голов [6].

Резервом увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных Якутии является их защита от двук-



рылых кровососущих и некровососущих насекомых (гноса). Вредные двукрылые насекомые включают в свой состав комаров, слепней, мошек, мокрецов и оводов. Они имеют широкое распространение на территории Якутии, где представлены исключительно высокой численностью. Основными факторами, определяющими высокую численность насекомых являются благоприятные климатические условия для их размножения и существования в сочетании с обилием биотопов выплода (различных водоемов и болотных образований) и обитания имаго (наличие древесной, кустарниковой или высокой травянистой растительности), а также присутствием достаточного количества теплокровных животных. Массовый лёт и нападение кровососущих насекомых на оленей в северной и центральной Якутии начинается со второй декады июня и продолжается до первой декады августа. Численность комаров при этом составляет от 628 до 4610 экз. за учет [7–13].

При отсутствии защитных мероприятий ущерб от падежа животных на одно стадо домашних северных оленей с поголовьем 2000 животных составляет в среднем 1940,84 тыс. руб., что вынуждает изучать особенности экологии компонентов гноса, изыскивать средства и методы защиты животных. В 2012 г. по предложению главы Муниципального района «Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район)» Республики Саха (Якутия) Л.К. Джабраиловой был разработан проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры методом ультрамалообъемного аэрозольного опрыскивания. При этом для 2000 оленей готовится 14 литров рабочей 0,05% водной эмульсии дельтаметрина. Обработка производится в течение 5–10 минут с нормой расхода препарата на одно животное 7 мл в.э. Продолжительность защитного действия 6 часов [14–17].

### Список литературы

1. **Якутский** научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – 60 лет на службе научного обеспечения сельского хозяйства Якутии: брошюра / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова и др. – Якутск: ОАО «Медиа-холдинг Якутия», 2016. – 48 с.
2. **Решетников А.Д., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Барашкова А.И., Скрыбина М.П.** Развитие научного ветеринарного обеспечения оленеводства Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19. – № 5 (2). – С. 373–380.
3. **Помишин С.Б.** происхождение оленеводства и domestикация северного оленя. М.: Наука, 1990. 141 с.
4. **Иванов С.И.** Рост, развитие и мясная продуктивность тофаларо х эвенских оленей, полученных от разведения “в себе” помесей I поколения, в условиях Якутской-Саха ССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1992. – 19 с.
5. **Роббек Н.С.** Переработка оленины – основа экономической эффективности продукции // Инновационные подходы к проблемам и перспективам развития АПК в РС (Я): матер. докл. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. М.Г. Сафронова и 60-летию ЯНИИСХ. – Воронеж: Издат-Принт, 2017. – С. 272–278.
6. **Сыроватский Д.И.** Научные основы организации и проблемы развития северного оленеводства: дис. ... докт. экон. наук в форме науч. доклада. – Санкт-Петербург, 2003. – 63 с.
7. **Барашкова А.И.** Кровососущие двукрылые насекомые (Insecta, Diptera: Tabanidae, Culicidae, Simuliidae) агроценозов Якутии: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Москва, 2017. – 47 с.
8. **Барашкова А.И.** Фауна слепней (Diptera, Tabanidae) агроценозов Центральной Якутии // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7 (161). – С. 12–15.
9. **Барашкова А.И., Решетников А.Д.** Зоогеографическая характеристика фауны слепней (Diptera, Tabanidae) Центральной Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 95–100.
10. **Барашкова А.И., Решетников А.Д.** Фауна и экология слепней (Insecta, Diptera: Tabanidae) приморской тундры Анабарского района Республики Саха (Якутия) // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 9–11.
11. **Барашкова А.И., Решетников А.Д.** Эффективность применения ловушек в борьбе со слепнями (Diptera, Tabanidae) на аласных пастбищах // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 1 (155). – С. 4–7.
12. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Вклад ученых Якутии в изучении паразитарных болезней северных оленей в Якутии // Проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и ее роль в сохранении традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. в рамках меропр. IV съезда оленеводов РФ. – Якутск: Изд-во ДК «Эрэл», 2017. – С. 141–144.
13. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Подкожный овод (Diptera, Hypodermatidae) как проблема отечественного животноводства: обзор научных исследований // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 4 (158). – С. 48–51.
14. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 29–32.
15. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Сравнительная экономическая эффективность защиты оленей от гноса в тундровой и таежной зонах // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 5 (159). – С. 53–57.
16. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры / Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва им. М. Г. Сафронова. – Якутск: ООО «ИПД Норд-Пресс», 2017. – 11 с.

17. Пат. 2595831 A01N, A01P (Российская Федерация). Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова; № 2014144858/15; заявл. 06.11.14; опубл. 27.08.16, Бюл. № 24. 6 с.

УДК 636.294

## О ТЕХНОЛОГИИ, ВНЕДРЕННОЙ В ОЛЕНЕВОДСТВЕ АНАБАРА

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: nrobbek@mail.ru*

В 2012 г. глава Муниципального района «Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район)» Республики Саха (Якутия) Л.К. Джабраилова обратилась к директору Якутского НИИСХ с предложением разработать инновационную технологию защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры. По данным Л.К. Джабраиловой, экономический ущерб наносимый оленеводству района от гнуса исчисляется многими миллионами рублей. Между муниципальным районом и институтом было заключено Соглашение о сотрудничестве между Якутским НИИСХ и Муниципальным районом Анабарский. Предмет договора был направлен на реализацию Государственной программы РС (Я) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012–2016 годы» на территории Муниципального района.

Сотрудниками лаборатории арахноэнтомологии была разработана технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры [1–2]. Апробация и внедрение данной технологии проведена в агроценозе северо-западной приморской тундры в 2013 году во время перекочевок оленеводческого стада № 7 с численностью 2000 оленей. В сезон исследований количество комаров за учёт на олене составляло до 4610 экземпляров, оводов и слепней по 5–10 особей. Был использован ранцевый генератор «Farmate-3» с дисперсностью 70–120 мкм для водных растворов. В качестве инсектицида использовался Бутокс-50 – эмульгирующий концентрат, содержащий 5% синтетического пиретроида – дельтаметрин. Норма расхода на 1 оленя 7 мл 0,05%-ной водной эмульсии дельтаметрина по действующему веществу (ДВ). На 2000 оленей требуется приготовить 14 л водной эмульсии (в.э.) указанной концентрации. Для ультрамалообъемного опрыскивания (УМО) стада оленей в 2000 животных затрачивается от 5 до 10 минут [3–9].

Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов включает:

1) расчет необходимого количества концентрата эмульсии Бутокса-50 (5%-ный) для обработки 2000 оленей производят по следующей формуле:

$$X = (A \times B) / C,$$

где X – необходимое количество исходного Бутокса-50 концентрата эмульсии в мл, необходимое для приготовления 14 л рабочей эмульсии;

A – концентрация рабочей эмульсии 0,05%;

B – необходимый объем рабочей эмульсии (14000 мл);

C – процентное содержание действующего вещества в Бутоксе-50 – 5%.

Пример: Требуется приготовить 14 л 0,05%-ной водной эмульсии Бутокса-50 по ДВ. Подставляя значения в формуле, получаем:

$$X = 0,05 \times 14000 / 5 = 140 \text{ мл}$$

Следовательно, для приготовления 14 л 0,05%-ной водной эмульсии необходимо взять 140 мл 5%-ного Бутокса-50.

Навеску препарата эмульгируют в небольшом объеме воды (1:4), затем постепенно выливают в емкость аэрозольного генератора и добавляют воду до требуемого 14 л объема. Температура рабочей эмульсии должна быть в пределах 15–20 °С. Для обработки другого количества оленей определяют необходимый объем рабочей эмульсии из расчета на 7 мл на одного оленя. Затем по формуле высчитывают необходимое количество концентрата эмульсии Бутокса-50 (5%-ный) для обработки другого количества животных. С наветренной стороны на стадо пускается туман аэрозоля с 10–20 м от животных с одного края стада на другой при умеренном шаге оператора, при достижении другого края оператор поворачивается на 180° и продолжает опрыскивание пока не израсходует весь объем рабочей эмульсии;

2) следующие существенные отличия:

- используется препарат из группы синтетических пиретроидов – дельтаметрин, разрешенный к применению (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации и дополнения к нему (Дата последнего изменения: 29.01.2014)) [10]; применяется ультрамалообъемное опрыскивание стада домашних северных оленей с концентрацией инсектицида 0,05% по ДВ с нормой расхода на одно животное 7 мл в.э.; готовится 14 литров рабочей 0,05% водной эмульсии дельтаметрина для 2000 оленей; продолжительность защитного действия 6 часов;

3) следующие технические эффективности:

- уменьшение трудоемкости и безвредности при УМО стада домашних северных оленей по сравнению с малообъемным опрыскиванием до 10 раз. При УМО 2000 животных необходимо приготовить 14 л рабочей эмульсии, а для малообъемной 100 л;

4) экономический эффект на стадо оленей в 2000 животных 1875,49 тысяч рублей, экономический эффект на 1 рубль затрат – 28,7 рублей [11];

5) способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса : пат. 2595831 [12].

#### Список литературы

1. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры / Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва им. М. Г. Сафронова. – Якутск: ООО «ИПД Норд-Пресс», 2017. – 11 с.
2. **Решетников А.Д., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Барашкова А.И., Скрыбина М.П.** Развитие научного ветеринарного обеспечения оленеводства Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19. – № 5 (2). – С. 373–380.
3. **Барашкова А.И.** Кровососущие двукрылые насекомые (Insecta, Diptera: Tabanidae, Culicidae, Simuliidae) агроценозов Якутии: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Москва, 2017. – 47 с.
4. **Барашкова А.И.** Фауна слепней (Diptera, Tabanidae) агроценозов Центральной Якутии // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7 (161). – С. 12–15.
5. **Барашкова А.И., Решетников А.Д.** Зоогеографическая характеристика фауны слепней (Diptera, Tabanidae) Центральной Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 95–100.
6. **Барашкова А.И., Решетников А.Д.** Фауна и экология слепней (Insecta, Diptera: Tabanidae) приморской тундры Анабарского района Республики Саха (Якутия) // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 9–11.
7. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Вклад ученых Якутии в изучении паразитарных болезней северных оленей в Якутии // Проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и ее роль в сохранении традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. в рамках меропр. IV съезда оленеводов РФ. – Якутск: Изд-во ДК «Эрэл», 2017. – С. 141–144.
8. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Подкожный овод (Diptera, Hypodermatidae) как проблема отечественного животноводства: обзор научных исследований // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 4 (158). – С. 48–51.
9. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 29–32.
10. **Государственный** каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации и дополнения к нему. – [Электронный ресурс]: <http://www.pesticidy.ru/ps-content/literature/files/>
11. **Решетников А.Д., Барашкова А.И.** Сравнительная экономическая эффективность защиты оленей от гнуса в тундровой и таежной зонах // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 5 (159). – С. 53–57.
12. **Пат. 2595831 A01N, A01P** (Российская Федерация). Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова; № 2014144858/15; заявл. 06.11.14; опубл. 27.08.16, Бюл. № 24. 6 с.

УДК 63.636.03

## ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ ЦЕННОГО ГЕНОФОНДА СКОТА ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ

**Романова В.В., Попов Р.Г.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Республика Саха (Якутия)  
e-mail: varvara.romanova.59@mail.ru*

Территория Якутии является самой северной границей разведения крупного рогатого скота и лошадей и проживания северных скотоводов мира – народа саха. Массовое распространение рогатого скота на территории Якутии началось с XIV века с территории Лено-Амгинского междуречья. В течение нескольких веков народу саха удалось создать необходимый для крупного рогатого скота ландшафт. Постепенно скотоводство стало одним из главных занятий якутов на Севере. Скот содержался в стойловый период в течение 8–9 месяцев в коровниках (хотонах), а в летнее время в сайылыках. Был создан своеобразный способ, сочетающий зимнее стойловое и летнее сайылычное содержание скота. Благодаря самобытной северной системе народ саха в экстремальных условиях вывел породу скота, отличающуюся неприхотливостью, минимальной потребностью в кормах, с высоким содержанием жира в молоке и питательным мясом.

Местный якутский крупный рогатый скот на всей территории Якутии в чистоте разводился до 1929 г. и насчитывало 555 593 гол. На 1 июля 2018 г. поголовье якутского скота во всех категориях хозяйств республики составило 1 749 гол. Из общего поголовья 58,1% приходилось на сельскохозяйственные предприятия, 41,9% на крестьянские (фермерские) хозяйства. Такая малая численность якутского скота ведет к угрозе исчезновения данной популяции. Для выведения популяции из угрожающего статуса необходимо увеличить маточное поголовье как минимум в 1,5 раза. Из-за малочисленности современной популяции якутского скота встает острый вопрос о сохранении генетических ресурсов и генофонда породы.

Учеными ЯНИИСХ в течение нескольких лет, проведены исследования с применением микросателлитового анализа ДНК-маркеров совместно с зарубежными учеными. Изучено генетическое разнообразие якутского скота и проведено сравнение с 44 породами крупного рогатого скота Севера Европы и Азии, и Ближнего Востока [4]. Так, в якутской породе выявлены редкие и исчезающие сочетания генов, сохранение которых является первостепенной задачей науки и практики.

С целью понимания вопросов наследования генетической информации была проведена реконструкция эволюции якутского скота: якутский скот представляет последний сохранившийся в чистоте скот сибирской турано-монгольской породы; генетические дистанции по микросателлитным маркерам ДНК доказывают, что якутская порода происходит от одомашненного скота на древней территории Ближнего Востока, приблизительно 10 000 лет назад; данные анализа Y-хромосом (по мужской линии) указывают на близость якутского скота с некоторыми Европейскими и Ближневосточными породами скота; анализ последовательностей митохондриальной ДНК (мтДНК) показал, что у якутского скота выявлены гаплогруппы T3, T2 и T4. Гаплогруппы T3 и T2 характерны для ближневосточных пород крупного рогатого скота, а гаплогруппа T4 найдена только в восточной Азии. Таким образом, исследование митохондриального ДНК, доказало, что родословная якутского скота по отцовской линии связана с одомашненным Ближневосточным и Европейским рогатым скотом, а по материнской линии – с Ближневосточным скотом и со скотом восточной Азии.

За последние годы проведено всестороннее сравнительное генетическое изучение российских пород крупного рогатого скота, в том числе и нативного якутского скота с мировыми породами. Генетические дистанции по SNP маркерам доказывают, что якутская порода наиболее дифференцирована от всех изученных пород крупного рогатого скота и показывает более низкий уровень генетического разнообразия, чем ряд других евразийских пород крупного рогатого скота. Это наблюдение может быть объяснено длительной генетической и географической изоляцией. С другой стороны, у якутского скота также мог проявиться эффект основателя и бутылочного горлышка из-за небольшой численности исходной популяции.

При распределении по кластерам наибольшее генетическое расстояние, из сравниваемых пород, наблюдается между якутским скотом и холмогорской породой. Наиболее близким оказался бурятский скот, недавно вывезенный из Монголии для восстановления в Россию. Интересно, что бурятский скот имеет больше общих гаплотипов с якутским скотом и скотом Вагу из Японии нежели с другими породами турано-монгольского корня, что указывает на общую родословную этих пород. Также якутский скот был обнаружен в одном кластере филогенетического древа с крупным рогатым скотом Ханву из Кореи.

Генетическая уникальность и приспособленность якутского скота к суровым условиям делает его ценным материалом для использования в селекционной работе и изучения механизмов адаптации.

Использование симментальской и холмогорской пород на якутских животных привело к созданию двух генеалогических массивов разного корня (палево-пестрой и черно-пестрой групп соответственно. Современная популяция якутских животных, улучшенных симментальской и холмогорской породами составляет 75,7% (139 750 гол) и 22,4% (40 571 гол.) от всего поголовья соответственно. Одно из важнейших направлений исследований – создание адаптированного типа крупного рогатого скота, который отличался бы от других зональных типов и пород наибольшей приспособленностью к климатическим и кормовым условиям Якутии, экстерьерно-конституциональными наследственными особенностями, продуктивным долголетием [2]. Впервые в истории животноводства Якутии будет создан адаптированный тип крупного рогатого скота регионального уровня значения.

Разработана концепция с этапами создания адаптированного типа скота [3].

В условиях Якутии местный скот, выведенный в суровых природно-климатических условиях, при умеренном уровне кормления продуцирует довольно долго. Продуктивное долголетие является важным адаптационным качеством. При существующих условиях кормления и содержания местные коровы дают в среднем 8 лактаций [1]. Проводятся исследования по характеристике уникального аллелофонда маточного поголовья крупного рогатого скота на основе анализа полиморфизма STR-маркеров, по характеристике генетической и генеалогической структуры крупного рогатого скота, оценки генетической однородности и определению степени генетического сходства массива скота. Данные работы направлены на получение новых высокоэффективных генотипов скота, адаптированных к жестким климатическим условиям республики, особенностям кормовой базы и технологии производства молока. Исследования в первую очередь имеют прикладное значение для сохранения ценного генофонда якутской породы.

#### Список литературы

1. **Романова В.В., Горохов Н.И.** Актуальные вопросы скотоводства Якутии // Главный зоотехник. – 2014. – № 11. – С. 14–20.

2. **Романова В.В.** Основные направления селекционно-племенной работы на современном этапе // Проблемы и перспективы развития АПК и его научное обеспечение в РС (Я) – Новосибирск, изд-во СО РАСХН, 2011. – С. 174–183.
3. **Романова В.В. и др.** Совершенствование симментальского скота в условиях Центральной Якутии // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2013. – С. 59–62.
4. **Li M.-H., Tapio I., Vilkki J., Ivanova Z., Kiselyova T., Marzanov N., Ćinkulov M., Stojanović S., Ammosov I., Popov R., Kantanen J.** Genetic structure of cattle populations (*Bos taurus*) in northern Eurasia and the neighboring Near Eastern regions: implications for breeding strategies and conservation // *Molecular Ecology*. – 2007. – Vol. 16 (18). – P. 3839–3853.

УДК 636.39/612.1

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ХАНГИЛЬСКОГО ТИПА ПО АНТИГЕННЫМ ГРУППАМ КРОВИ

**Хаамируев Т.Н.**

*Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири –  
филиал Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий,  
г. Чита, Россия  
e-mail: tnk0979@mail.ru*

Иммуногенетический анализ, основанный на использовании генетически детерминированных вариантов белков, ферментов, маркеров определенных структурных генов, благодаря высокой специфичности, кодоминантной наследуемости, аллельных характеристик, стабильности их в течение всей постэмбриональной жизни животного, сравнительной простоте выполнения, способен решить целый ряд вопросов селекции [1]:

- выявить ошибки в записях о происхождении, повысить качество селекционно-племенной работы [2];
- объективно оценить ранг барана при испытании его по качеству потомства, так как оценка в этом случае ведется только по потомкам, происхождение которых подтверждено генетической экспертизой [3];
- проанализировать результаты подбора и выявить лучшую сочетаемость родительских пар с целью получения гарантированной продуктивности молодняка;
- проводить обоснованную коррекцию схем скрещивания, осуществлять контроль за изменениями генетической структуры, а также за генетическим влиянием каждой из родительских пород и форм на генофонд популяции каждого поколения.

### **Материал и методика исследований**

Работа выполнена в племенном заводе АК «Цокто-Хангил» Агинского района Забайкальского края. Объект исследований – тонкорунные овцы забайкальской породы хангильского типа шерстно-мясного направления продуктивности [4].

Иммуногенетическая аттестация особей проведена в лаборатории иммуногенетической экспертизы КГУ «Агинская окружная ветеринарная лаборатория» по шести системам (A, B, C, D, M и R-O), включающих 14 эритроцитарных антигенов групп крови (Aa, Ab, Bb, Bd, Be, Bi, Bg, Ca, Cb, Ma, Mb, R, O и Da).

Подсчет частоты антигенов проводили по методике Л.А. Животовского и А.М. Машурова [5].

### **Результаты исследований**

Аллелофонд овец забайкальской тонкорунной породы в АК «Цокто-Хангил» в представлен антигенными факторами шести систем групп крови, включающих 14 антигенных фактора (табл.).

Из представленных данных следует, что в A, C и M – системах групп крови присутствует по 2 эритроцитарных фактора – Aa, Ab, Ca, Cb и Ma, Mb. При этом наиболее часто встречаются факторы Ca, Ma, Aa, Ab и Cb (0,923; 0,555; 0,495; 0,483 и 0,483 соответственно), самая низкая концентрация у антигена – Mb (0,228).

Полиморфная система B представлена пятью эритроцитарными антигенами с разной концентрацией (Bb, Bd, Be, Bi, Bg). Факторы Bb и Bi имеют высокую частоту встречаемости (0,980 и 0,873), а антигены Bd, Bg и Be – низкую (0,150; 0,190 и 0,278).

В системе R-O выявлено по одному антигенному показателю R и O, частота встречаемости которых находится на высоком уровне и составляет 0,538 и 0,910 соответственно.

Шестая система D представлена одним антигенным фактором Da, частота встречаемости которого составила 0,318.

В 2013 году аллелофонд овец был представлен пятью системами групп крови – A, B, C, M и R-O.

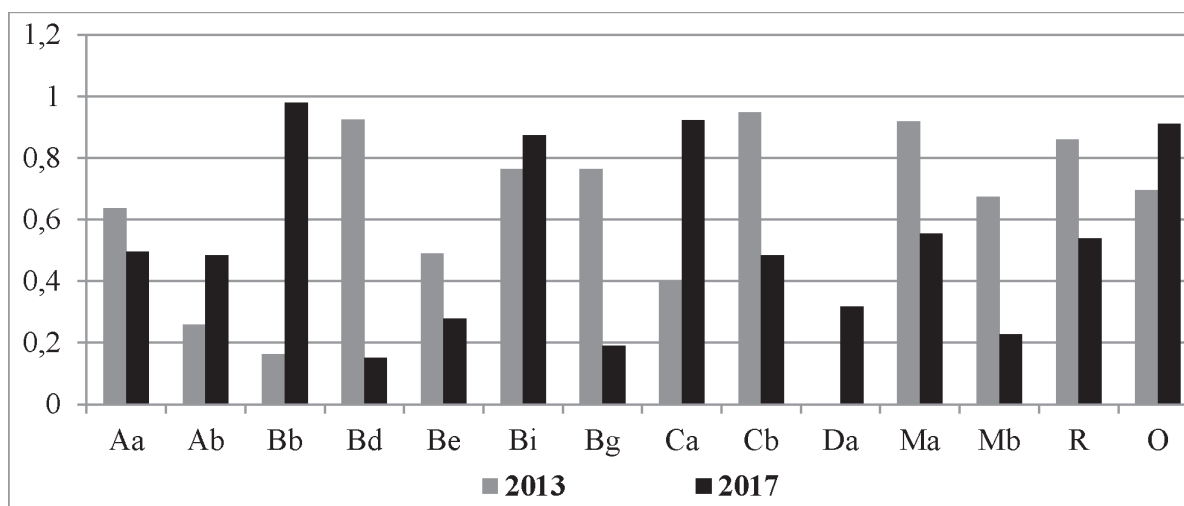
Высокий уровень встречаемости имеют эритроцитарные факторы Cb, Bd, Ma, R, Bi, Bg, O, Mb и Aa (0,948; 0,925; 0,919; 0,859; 0,763; 0,696; 0,674 и 0,637), средний уровень – Ca и Be (0,400 и 0,489) и низкий уровень – Bb и Ab (0,163 и 0,259).

**Частота антигенов групп крови**

Система	Антиген	Частота встречаемости	
		Год	
		2013 n=135	2017 n=400
A	a	0,637±0,037	0,495±0,025***
	b	0,259±0,052***	0,483±0,025
B	b	0,163±0,056***	0,980±0,005
	d	0,925±0,017	0,150±0,033***
	e	0,489±0,044	0,278±0,030***
	i	0,763±0,030***	0,873±0,013
	g	0,763±0,030	0,190±0,032***
C	a	0,400±0,047***	0,932±0,009
	b	0,948±0,014	0,483±0,025***
M	a	0,919±0,017	0,555±0,024***
	b	0,974±0,012	0,228±0,031***
R-O	R	0,859±0,023	0,538±0,024***
	O	0,696±0,033***	0,910±0,011
D	a	-	0,318±0,029

Примечание: \*\*\* – P<0,001

Для наглядности изменения генетической картины стада овец племенного завода рассмотрим рисунок.



Частота встречаемости антигенных факторов

Анализ данных диаграммы свидетельствует, что в племенном заводе за 5-летний период, произошло изменение генетической картины стада овец, в 2017 году значительно увеличилось количество животных с антигенным фактором *Ab, Bb, Bi, Ca* и *O*, уменьшилось число овец с фактором *Aa, Bd, Be, Bg, Cb, Ma, Mb* и *R*.

Отметим, что в 2017 году в исследуемых образцах выявлен антиген *Da*, что будет учтено в дальнейшей селекционно-племенной работе.

Таким образом, в результате исследования эритроцитарного состава крови овец в племенном заводе получена информация о частоте встречаемости отдельных кровегрупповых факторов, что является отражением иммуногенетического профиля особей забайкальской породы хангильского типа.

**Список литературы**

1. Абонеев, В.В. Иммуногенетика в селекции овец: Монография. – Ставрополь, 2004. – 168 с.
2. Rosa, A.J.M., Sardina, M.T., Mastrangelo, S., Tolone, M., Portolano, B. Parentage verification of Valle del Belice dairy sheep using multiplex microsatellite panel // Small Rum Res. – 2013. – V. 113. – P. 62–65.
3. Люцканов, П.И. Генетическая характеристика каракульских овец Молдовы / П.И. Люцканов, О.А. Машнер, С.А. Евтодиенко, Н.С. Марзанов // Розведення і генетика тварин. – 2010. – № 44 – С. 122–128.
4. Хамируев, Т.Н. Новый шерстно-мясной тип в забайкальской тонкорунной породе овец – хангильский. / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков // Зоотехния. – 2015. – №4. – С. 6–7.
5. Животовский, Л.А., Машуров, А.М. Методические рекомендации по статистическому анализу иммуногенетических данных для использования в селекции животных. – Дубровицы, 1974. – 29 с.

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Хамируев Т.Н., Шкуратова Г.М., Базарон Б.З., Дашинимаев С.М.

*Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири –  
филиал Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий,  
г. Чита, Россия  
e-mail: tnik0979@mail.ru*

Аборигенные лошади забайкальской породы, обладая такими ценными качествами, как выносливость, неприхотливость к условиям кормления и содержания, сезонность размножения, крепкая конституция, животные этой породы имеют высокую естественную резистентность организма и дают необходимую продукцию [1].

Физиологическое состояние животного в определенной степени характеризуются гематологическими показателями, которым как селекционному признаку, большое значение придавали [2]. По интерьерным показателям в определенной степени можно судить об адаптационных способностях животных [3].

Кровь по своему составу сильно изменяется в зависимости от состояния их здоровья, возраста, пола, физиологического состояния, сезона года, климата и т.д. [4–6].

Целью настоящей работы явилось изучение гематологических показателей крови молодняка лошадей забайкальской породы от рождения до 21-месячного возраста.

### Материал и методика исследований

Исследования проведены в генофондном хозяйстве АКФ «им. Ленина» Могойтуйского района Забайкальского края. Материалом исследований служила кровь молодняка в возрасте 3-х суток, 3,6,9, 12, 15, 18 и 21 месяцев (n=3).

Морфологические и биохимические показатели крови были изучены на РСЕ 90 Vet и Stat Faxe 1904.

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики (Н.А. Плехинский, 1969) с использованием компьютерной программы Excel.

Достоверность отличия показателей между группами животных вычислена с помощью коэффициента Стьюдента.

### Результаты исследований

Сезон года, возраст, пол закономерно влияют на функциональную деятельность различных органов и систем организма, в том числе и на систему крови.

В наших исследованиях установлено, что наибольшее содержание эритроцитов и более высокий уровень гемоглобина в крови молодняка наблюдались в первые дни жизни животных и составляли в среднем по жеребчюкам  $12,2 \times 10^{12}$  г/л и 169,3 г/л, по кобылкам соответственно  $11,84 \times 10^{12}$  г/л и 165,0 г/л.

В возрасте 12 месяцев, по сравнению с трехдневным возрастом содержание эритроцитов и гемоглобина снизилось у жеребчюков на 21,3% (P<0,01) и 18,6% (P<0,001), у кобылок соответственно 22,9 (P<0,01) и 17,4% (P<0,001).

В весенний период тромбоциты у 12 месячных жеребчюков повысились на 6,3%, у кобылок – 40,3% (P<0,001) по сравнению с 3-дневными.

В летний период в 15-месячном возрасте у жеребчюков и кобылок отмечено незначительное снижение эритроцитов – 2,6 и 1,9% по сравнению с 3-месячными животными, а содержание гемоглобина осталось на одном уровне.

Такая же тенденция по снижению эритроцитов и лейкоцитов наблюдается у подопытных животных в осенний и зимний периоды года, причем по лейкоцитам она выражена в большей степени.

Так, в осенний период у жеребчюков в 18-месячном возрасте лейкоциты снизились на 24,3% (P<0,001), у кобылок – 27,0% (P<0,001) по сравнению с полугодовалыми.

По тромбоцитам отмечено небольшое повышение с возрастом во все сезоны года.

В наших исследованиях более высокими окислительными свойствами (в среднем на 9–15%) кровь у животных обладает в летний период.

В разные периоды года (весна, лето, осень и зима) гематокрит находился в пределах физиологической нормы.

Общее содержание белка закономерно снижается с возрастом. Содержание общего белка у 12-месячных жеребчюков и кобылок в весенний период понизилось на 21,6% по сравнению с 3-суточными (P<0,01).

В летний период понижение общего белка у 15-месячных жеребчюков составило 5,3 г/л (6,5%), кобылок – 5,9 г/л (7,5%) в сравнении с 3-месячными, но эта разница статистически не достоверна.

Аналогичная картина наблюдается в осенний период при сравнении подопытных животных в 6 и 18 месяцев и зимний – 9 и 21 месяц соответственно. Наши данные согласуются с авторами, проводившими исследованиями в данном направлении у лошадей якутской породы [7].

Установлено, что с возрастом уровень глюкозы понижается. В 12-месячном возрасте у жеребчюков ее снижение составило 0,1 мМ/л, у кобылок осталось на одном уровне по сравнению с молодняком в 3-дневном возрасте.

В летний период у 15-месячных жеребчюков и кобылок содержание глюкозы понизилось на 0,3 мМ/л по сравнению с 3-месячными.

Это связано со снижением активности инсулина в крови и уменьшением способностей ткани реагировать на действие гормонов с возрастом, аналогичные результаты были получены в исследованиях [8].

**Заключение.** Результаты изучения морфологических и биохимических показателей крови лошадей можно рассматривать как особенности интерьера, сформировавшихся в результате табунно-тебеновочной технологии содержания без дополнительных подкормок в суровых природно-климатических условиях Забайкальского края.

#### Список литературы

1. Базарон Б.З. Продуктивные и адаптационные качества молодняка лошадей забайкальской породы / Б.З. Базарон, Т.Н. Хамируев, Р.В. Калашников // Коневодство и конный спорт. 2015. №1. С. 28–30.
2. Трухачев В.И. Гематологические показатели лошадей карачаевской породы в связи с тренингом / В.И. Трухачев, В.Ф. Филенко, И.Н. Лиманский // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики: материалы международной научной практической конференции. Ставрополь. 2001. С. 288–290.
3. Торжков Н.И. Состав крови как показатель продуктивности животных разных генотипов / Н.И. Торжков, С.Д. Полищук, В.В. Иноземцев // Зоотехния. 2008. №3. С. 17–18.
4. Никитин Ю.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Ю.И. Никитин, В.К. Гусанов, Н.С. Мотузко // Минск. Техноперспектива. 2006. 463 с.
5. Хамируев Т.Н. Морфологические и биохимические показатели крови скота симментальской породы и ее гибрида с зебу / Т.Н. Хамируев // Ветеринария. – 2015. – №5. – С. 45–49.
6. Хамируев Т.Н. Гематологические и иммунобиологические показатели австрийских симменталов. / Т.Н. Хамируев, Т.Л. Партиллаева // Ветеринария. – 2015. – №12. – С. 39–43.
7. Васильева Р.Е. Изменения биохимических показателей сыворотки крови кобыл якутской породы при старении организма / Р.Е. Васильева, Р.В. Иванов, М.Н. Слободчикова, П.Ф. Пермякова, А.Н. Ильин // Коневодство и конный спорт. – 2015. – №2. – С. 26–28.
8. Васильева Р. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка лошадей якутской породы разной степени упитанности / Р.Е. Васильева, Р.В. Иванов // Коневодство и конный спорт. – 2013. – №5. – С. 30–31.

УДК 636.5:636.08

## ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПТИЦЫ

**Ядрищенская О.А., Мальцева Н.А., Мальцев А.Б., Шпынова С.А.**

*Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства –  
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Омский аграрный научный центр»,  
Россия, Омская обл., с. Морозовка  
e-mail: korm@sibniip.ru*

Ферментные препараты широко применяются в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Их действие направленно преимущественно на разрушение некрахмалистых полисахаридов, а также фитатов [1,2,3]. Фитаты представляют собой комбинированные соли фитиновой кислоты, присутствуют во всех компонентах комбикормов растительного происхождения. Антипитательные факторы фитаты связывают минеральные вещества, крахмал и белки, препятствуя их перевариванию, тем самым повышая вязкость химуса и ухудшая усвоение аминокислот. Негидролизированный фитат приводит к загрязнению окружающей среды большим количеством фосфора. Организм птицы не синтезирует фермент фитазу, для гидролиза фитина используют ферментные препараты с фитазой. Ферментные препараты в большинстве случаев комплексные (целлюлазы, и бета-глюкоказы, целлюлазы и ксиланазы, т. д.), хотя на рынке представлены и моноферментные добавки (фитаза, ксиланаза и др.), применение которых в кормлении птицы повышает переваримость и использование питательных веществ, конверсию корма, увеличивает продуктивность птицы и улучшает продукцию птицеводства [4,5,6,7]. Актуальным направлением в науке и производстве является технология введения ферментного препарата фитазы в полнорационные комбикорма и их влияние на продуктивность и рентабельность производства продукции птицеводства.

Исследование проведено на базе СибНИИП на курах-несушках в период 182–350 дней жизни. Объектом изучения являлся фермент 6-фитаза (мио-инозитол-гексафосфат-фосфогидролаза), полученный биотехнологическим путём, минимальная активность 5 тыс. ФЕ/г; наполнитель – кукурузный крахмал; термостабилен; активен при значении рН от 2,0 до 5,5. Биологическое действие фермента – катализирует гидролиз фитатов (солей фитиновой кислоты, содержащихся в растениях) с высвобождением неорганического фосфора. Препятствует образованию соединений фитиновой кислоты с другими минералами и микроэлементами, а также аминокислотами, тем самым увеличивая биодоступность фосфора, усвояемость кальция, некоторых аминокислот и микроэлементов. Рекомендуемая норма ввода ферментного препарата в комбикорм кур-несушек 80 г/т.

При включении в комбикорма кур-несушек ферментного препарата 6-фитаза учитывали матричные данные, согласно которым снижали в питательности корма: кальций – на 0,10%, фосфор доступный – 0,12%.



Для проведения исследования сформировано 2 группы кур-несушек в 182-дневном возрасте по принципу аналогов: контрольная – получала полнорационный комбикорм без ферментного препарата, опытная – полнорационный комбикорм с ферментным препаратом 6-фитаза (минимальная активность 5 тыс. ФЕ/г); .

Питательность опытного комбикорма была на уровне контроля, за исключением содержания кальция и фосфора доступного, которое было уменьшено на матричное значение ферментного препарата. Это позволило уменьшить в составе опытного комбикорма долю известняковой муки на 0,03%, монокальцийфосфата – на 0,52%.

Результаты исследования за 168 дней опыта (табл.) показали, что включение ферментного препарата на основе 6-фитазы с учетом матрицы в комбикорма кур несушек опытной группы по сравнению с контрольной повышало массу яиц на 0,78%, яйценоскость на среднюю несушку – на 6,39%, а затраты корма на 10 яиц снижало на 7,96%, на 1кг яйцемассы – на 8,21%. Валовой сбор яиц кур-несушек опытной группы по сравнению с контрольной был больше на 13,5%, выход инкубационных яиц – на 3,0%.

#### Продуктивные показатели кур-несушек за 168 дней

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность,%	80	100
Яйценоскость на среднюю несушку,%	70,85	77,24
Средняя масса яиц, г	63,9	64,4
Валовое производство яиц, шт.	114285	129771
Выход инкубационных яиц,%	84	87
Расход корма, г/гол.	161	161
Расход корма за период 182–350 дней, кг	25804	27048
Затраты корма на 10 яиц,кг	2,26	2,08
Затраты корма на 1кг яйцемассы,кг	3,53	3,24

Использование ферментного препарата на основе 6- фитазы в комбикормах кур-несушек положительно влияет на морфологические показатели яиц. Так относительная масса желтка яиц опытной группы по сравнению с контрольной больше на 0,51%, масса белка и скорлупы меньше на 0,20% и 0,29% соответственно. Опытная группа по сравнению с контролем, за весь период исследования имела среднее значение толщины скорлупы, достоверно больше на 5,0% ( $P < 0,001$ ). Несмотря на снижение в питательности комбикорма содержания кальция и доступного фосфора на матричное значение ферментного препарата 6-фитаза процент насечки и боя снижался на 2,5 и 1,5%. Единицы Хау, характеризующие инкубационные качества яиц, находились в пределах нормы (не менее 75 ед. Хау для кур мясных кроссов) и составили в контроле 80,41 ед. Хау, в опытной – 81,10.

Анализ результатов трех инкубаций куриных яиц показал, что использование ферментного препарата 6-фитаза положительно влияет на воспроизводительную способность птицы. Выводимость яиц и вывод молодняка кур-несушек опытной группы выше на 3,2% и 12,4% соответственно. При оценке суточных цыплят, установлено, что опытная группа имела меньше слабых на 1,4%.

Главным резервом макро- и микроэлементов для нормального функционирования организма птицы являются кости. Исследования химического состава большеберцовой кости кур-несушек выявили, что в образце опытной группы содержалось золы 53,88%, кальция – 24,20, фосфора – 10,83, что на 1,18%, 1,4%, 1,33% больше по сравнению с образцами костной ткани контрольной группы.

Включение ферментного препарата активностью 6-фитазы с учетом матричного значения в комбикорма для кур-несушек опытной группы способствовало снижению стоимости 1т комбикорма на 2,6%, повышению рентабельности производства яиц на 20,0%.

#### Список литературы

1. Мальцев А.Б. Наставления по использованию кормовых ферментных препаратов в кормлении птицы: Наставления – Омск-Морозовка, 2012. – 35 с.
2. Мальцева Н.А. Использование ферментных препаратов нового поколения в кормлении мясных кур-несушек // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Мат. XVIII Междунар. конф. – Сергиев Посад, 2015 – С. 273–276.
3. Ядрищенская О.А. Использование ферментных препаратов нового поколения в кормлении мясных кур-несушек // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Мат. XVIII Междунар. конф. – Сергиев Посад, 2015. – С. 273–276.
4. Мальцева Н.А. Ферментные препараты с фитазой в комбикормах птицы // Птица и птицепродукты. – 2016. – №3. – С. 55–57.
5. Шмаков П.Ф. Влияние местных кормов и ферментных препаратов в составе комбикормов на продуктивные показатели птицы – Омск: ЛИТЕРА, 2015. – 504 с.
6. Ravindran V. Protein and energy effects of microbial phytase in poultry diets. // Proc. BASF Technical Symp. Following the southern Poultry Science meetinfs. – Atlanta, Gtjrgia, –1999. – P. 1–23
7. Torok V. A., Ophel-Keller K., Loo M. and Hughes R. J. Application of methods for identifying broiler chicken gut bacterial species linked with increased energy metabolism // Appl Environ Microbiol. – 2008. – V. 74(3). – P. 783–791

## ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОЛЕТНЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПО ПЕРВОЙ ЛАКТАЦИИ В СИБИРИ

**Яранцева С.Б.**

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: sibnptij@ngs.ru*

На основе использования лучшего отечественного и мирового генофонда голштинской породы создана отечественная, высокопродуктивная, адаптированная к природно-климатическим условиям Сибири порода крупного рогатого скота, с генетическим потенциалом более 10000 кг молока за лактацию. При её выведении использовали разные варианты воспроизводительного скрещивания. В результате получена конкурентоспособная порода скота с поголовьем 22000 голов. Продуктивность 10129 коров на момент апробации породы составила в среднем 7461 кг молока жирностью 3,78% и содержанием белка 3,16%. По удою и содержанию белка в молоке они превосходят коров чёрно-пёстрой породы – соответственно на 1460 кг и 0,05%. Однако животные исходной породы отличаются на 0,14% повышенной жирностью молока. Живая масса коров породы Сибирячка больше, чем у коров чёрно-пёстрой породы на 36 кг (6%). Животные новой породы отличаются лучшим ростом и развитием. Живая масса телок в 18 месяцев составляет 424 кг, чёрно-пёстрых – 405 кг, что позволяет осеменить телочек породы Сибирячка на 24 дня раньше. Средний выход телят за 3 года по новой породе составил 82,7%, а у исходной был меньше на 3,7%. Срок использования коров созданной породы составляет 3,47 отёлов, что на 8% больше по сравнению с чёрно-пёстрой породой.

Продолжительность хозяйственного использования коров является важным хозяйственно-полезным признаком, так как от неё зависит количество полученной от животного продукции, точность оценки племенных качеств коров, величина и скорость ремонта стада, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве [1].

На продолжительность хозяйственного использования коров оказывает влияние уровень их раздоя по первой лактации [2–5]. В СПК «Кирзинский», хозяйстве-оригинаторе породы Сибирячка, изучено влияния уровня продуктивности коров за первую лактацию на продолжительность их срока хозяйственного использования (табл. 1).

Таблица 1

**Продолжительность жизни и продуктивность коров в зависимости  
от уровня продуктивности за первую лактацию**

Показатель	Удой за первую лактацию, кг			
	до 4000 кг	4001–5000	5001–6000	6001 и более
n	22	101	99	32
Продолжительность жизни, дней	2165,3 ± 180,7	2178,26 ± 79,1	2303,20 ± 71,3	2737,91 ± 125,1
Возраст первого отела, дней	849,1 ± 18,1	815,58 ± 8,7	816,0 ± 8,0	846,62 ± 17,9
Количество законченных лактаций	2,68 ± 0,35	2,71 ± 0,16	2,80 ± 0,17	3,44 ± 0,25
Пожизненный удой, кг	15625,8 ± 2390,7	17017,2 ± 960,5	20946,0 ± 1056,6	27722,1 ± 1721,2
Содержание жира в пожизненном удое, %	4,04 ± 0,02	3,98 ± 0,01	3,93 ± 0,01	3,91 ± 0,01
Содержание белка в пожизненном удое, %	3,11 ± 0,005	3,11 ± 0,003	3,10 ± 0,03	3,10 ± 0,006
Выход молочного жира за жизнь, кг	631,28 ± 3,82	677,28 ± 37,57	823,18 ± 41,30	1083,39 ± 66,25
Выход молочного белка за жизнь, кг	485,96 ± 73,60	529,23 ± 29,53	649,33 ± 32,28	859,38 ± 52,30

Методом дисперсионного анализа установлено достоверное ( $P > 0,95$ ,  $F = 3,47$ ) влияние уровня раздоя на продолжительность хозяйственного использования животных.

Коровы, раздоенные по первой лактации более 6000 кг молока, использовались в стаде 3,44 лактации. Самая короткая продолжительность использования отмечена у коров, от которых за первую лактацию получили менее 4000 кг молока. Частично это можно объяснить более высокой выбраковкой малопродуктивных коров, частично же повлияло наличие в стаде СПК «Кирзинский» положительной корреляции ( $r = + 0,33$ ) между величиной удоя по первой лактации и пожизненным удоем.

Раздой первотелок оказался эффективен и положительно отразился на пожизненной продуктивности коров. С повышением удоя за первую лактацию с 4000 до 6000 кг и выше, увеличивается и количество произведенного коровой за жизнь молока на 12096,3 кг ( $P > 0,999$ ,  $F = 10,52$ ). Однако содержание молочного жира с увеличением удоя уменьшается на 0,13% при практически неизменной белкомолочности ( $P > 0,999$ ,  $F = 15,95$ ). Соответственно увеличивается на 452,11 кг выход молочного жира и на 373,42 кг молочного белка. Различия высокодостоверны.

На основании выше сказанного можно заключить, что на территории Сибири нужно разводить адаптированные к конкретным условиям кормления, температуре окружающей среды, инсоляции и другим природным

факторам высокопродуктивные породы и типы крупного рогатого скота. Для продолжительного хозяйственного использования коров породы Сибирячка кроме соблюдения технологических требований к кормлению, мациону и микроклимату животноводческих помещений, следует проводить раздой первотелок лишь до уровня 7000 кг молока, который отрицательно не отразится на их росте, экстерьере, фертильности и здоровье.

#### Список литературы

1. **Кот М.М., Лисицын А.П., Хороших В.Т.** Продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность голштинизированного чёрно-пестрого скота // Известия ТСХА. – 1992. – № 3. – С. 94–104.
2. **Овчиникова Л.Ю.** Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров // Зоотехния. – 2007. – № 6 – С. 18–21.
3. **Прохоренко П., Тяпугин С.** Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П. Прохоренко, // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 13–16.
4. **Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е., Чернушенко В.К.** Продуктивное долголетие коров и влияние на него ряда факторов // Зоотехния. – 2009. – № 7 – С. 18–20.
5. **Некрасов Д., Колганов А.** Влияние отдельных факторов на пожизненную продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 5 – С. 28–31.

UDK 636.1:612.11/.12(517.3)

## BIOCHEMISTRY CHARACTERISTICS AND BLOOD HEMATOLOGY IN YOUNGER CROSSBRED HORSES

**Beisen B<sup>1</sup>, Batsukh T<sup>1</sup>, Erdenebaatar D<sup>2</sup>, Javzandolgor Ts<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Research Institute of Animal Husbandry, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>2</sup>*Mongolian State University of Agriculture, Council of Agricultural Sciences*

<sup>3</sup>*Institute of Veterinary Medicine, Ulaanbaatar, Mongolia*

### Abstract

Biochemistry characteristics and blood hematology of younger crossbred horses increase greatly in summer and fall and then decrease in winter and spring. This means some changes occur in metabolism of livestock and protein degradation arise extremely due to pasture and plant quality is very low in winter and spring and there is an absence of nutrition. Characteristics of hematology and biochemistry are not similar in terms of age and season.

**Keywords :** Young crossbred horse, red/white blood cells, hemoglobin, protein, lipid, cholesterol

### Research methods and materials

In the research, characteristics of biochemistry and hematology of younger crossbred horses of Bydyonny and Mongolian which were boarded in the reproduction center of Tuv aimag were investigated by their age and season. The quantity of red and white blood cells was studied under a method used commonly in veterinary medicine. Protein level in blood was determined by Byureted, lipid was determined by Pospa-Banilyn methods, cholesterol level was determined by Stankevich, AIAT, AsAT ferment was determined by Ratemon-Franklyn.

### Research outcomes

Amount of red blood cells of younger crossbred horse of Budyonny and Mongolian was  $7.69 \pm 0.25$  mil, amount of white blood cells was  $8.98 \pm 0.53$  thou, and hemoglobin was  $74.0 \pm 1.20$  gr/% when they were 6 months to 1 year old. However amount of red blood cells was  $7.11 \pm 0.34$  mil, amount of white blood cells was  $8.47 \pm 1.65$  thou, and hemoglobin was  $65.0 \pm 1.13$  gr/% when they were 2–3 years old.

Table 1

**Compared results on characteristics of hemoglobin and red/white blood cells  
of younger crossbred and Mongolian horse**

indicators	age	6 months to 1 year old				2–3 years old			
		Crossbred		Mongolian		Crossbred		Mongolian	
		$\bar{x} \pm m$	$\delta$	$\bar{x} \pm m$	$\delta$	$\bar{x} \pm m$	$\delta$	$\bar{x} \pm m$	$\delta$
Red blood cells /mil/		$7.69 \pm 0.25$	0.7	$8.36 \pm 0.34$	0.9	$7.11 \pm 0.34$	0.98	$8.28 \pm 0.28$	0.78
White blood cells /thou/		$8.98 \pm 0.53$	1.5	$8.56 \pm 0.21$	0.6	$8.47 \pm 1.65$	4.6	$8.43 \pm 0.30$	0.85
Hemoglobin /gr%/		$74.0 \pm 1.20$	3.7	$82.1 \pm 1.6$	4.0	$65.0 \pm 1.13$	3.2	$86.8 \pm 1.6$	4.2

Nevertheless, amount of red blood cells in Mongolian horse was  $8.36 \pm 0.34$  mil at the age of 6 months to 1 year old and  $8.28 \pm 0.28$  mil at the age of 1–2 years old. Then amount of white blood cells in Mongolian horse was  $8.56$  thou at the age of 6 months to 1 year old and  $8.43 \pm 0.30$  thou at the age of 2–3 years old. Hemoglobin amount in Mongolian horse was  $82.1 \pm 1.60$  gr% at the age of 6 months to 1 year old and  $86.8 \pm 1.6$  gr% at the age of 2–3 years old. According to the research, there was no considerable variance of hematology characteristics in crossbred and Mongolian horses.

The aspartate amino transferase and alanine amino transferase ferments fasten re-combination or elimination with amino of amino acid and activity of these ferments is a key indicator to observe and value protein biosynthesis and decomposition activity.

AsAT ferment activity in crossbred foal was  $0.956 \pm 0.22$   $\mu\text{mol/l/h}$  in winter,  $0.325 \pm 0.04$   $\text{mol/l/h}$  in summer, and  $0.43 \pm 0.11$   $\text{mol/l/h}$  in fall. At the age of 1–2 years old it was  $0.84 \pm 0.34$   $\text{mol/l/h}$  in winter,  $0.18 \pm 0.07$   $\text{mol/l/h}$  in summer, and  $0.35 \pm 0.07$   $\text{mol/l/h}$  in fall. AIAT ferment activity in crossbred foal was  $0.890 \pm 0.05$   $\text{mol/l/h}$  in winter,  $0.22 \pm 0.01$   $\text{mol/l/h}$  in summer, and  $0.30 \pm 0.11$   $\text{mol/l/h}$  in fall. At the age of 1–2 years old it was  $0.43 \pm 0.12$   $\text{mol/l/h}$  in winter,  $0.77 \pm 0.14$   $\text{mol/l/h}$  in spring,  $0.43 \pm 0.06$   $\text{mol/l/h}$  in summer and  $0.55 \pm 0.18$  in fall. AIAT and AsAT ferment activity /amount/ was high during winter and spring because some changes occurred in metabolism due to low plant quality and an absence of nutrition since November and then protein degradation arose extremely. Because protein degradation arise very extremely, AIAT and AsAT ferment activity is high in winter due to less protein biosynthesis in body.

Table 2

**Ferment activity of blood serum in younger crossbred horses( moll/l/ hour)**

Season	age		foal	1–2 years old	3–4 years old
	indicators				
winter	ÀsÀÒ	Ì±m	0.95±0.22	0.84±0.34	0.38±0.04
		δ	0.44	0.76	0.1
	ÀlÀÒ	Ì±m	0.89±0.05	0.43±0.12	0.33±0.04
		δ	0.1	0.26	0.1
spring	ÀsÀÒ	Ì±m	-	1.37±0.65	1.33±0.09
		δ	-	1.57	0.2
	ÀlÀÒ	Ì±m	-	0.77±0.14	0.67±0.04
		δ	-	0.33	0.1
summer	ÀsÀÒ	Ì±m	0.32±0.04	0.18±0.07	0.21±0.06
		δ	0.1	0.17	0.14
	ÀlÀÒ	Ì±m	0.22±0.04	0.43±0.06	0.28±0.04
		δ	0.1	0.14	0.1
fall	ÀsÀÒ	Ì±m	0.43±0.05	0.35±0.04	0.29±0.08
		δ	0.12	0.1	0.17
	ÀlÀÒ	Ì±m	0.30±0.11	0.55±0.18	0.52±0.04
		δ	0.24	0.14	0.1

Table 3

**Protein, fat and cholesterol level of blood serum in younger crossbred horses**

Season	age		Foal		1–2 years old		3–4 years old	
	indicators		Ì±m	δ	Ì±m	δ	Ì±m	δ
Winter	Protein (g/l)		46.20±1.57	3.13	76.7±3.30	4.89	84.4±1.51	3.36
	Lipid (g/l)		7.08±0.51	1.02	2.52±0.17	0.41	3.07±0.46	1.00
	Cholesterol (mmoli/ml)		3.20±0.18	0.36	2.70±0.60	1.60	3.21±0.49	1.09
Spring	Protein (g/l)		-	-	41.5±5.40	6.10	38.5±2.32	5.20
	Lipid (g/l)		-	-	3.66±0.40	0.90	2.56±0.07	0.17
	Cholesterol (mmoli/ml)		-	-	2.30±0.48	1.70	2.77±0.31	0.70
Summer	Protein (g/l)		80.4±1.50	3.36	91.3±1.90	4.60	84.90±1.93	4.30
	Lipid (g/l)		4.60±0.24	0.54	4.10±0.34	0.80	3.88±0.16	0.36
	Cholesterol (mmoli/ml)		3.20±0.12	0.26	3.50±0.10	0.24	3.60±0.17	0.38
Fall	Protein (g/l)		79.8±1.60	3.70	92.0±1.07	2.40	90.2±3.01	0.67
	Lipid (g/l)		4.14±0.70	0.40	5.04±0.28	0.63	2.80±0.39	0.87
	Cholesterol (mmoli/ml)		3.00±0.17	0.39	2.34±0.13	0.30	1.54±0.11	0.24

Protein, fat and cholesterol level of blood serum in younger crossbred horses are altered due to different seasons. Protein level in blood serum in crossbred foals was 46.20±1.57 g/l in winter. It was 76.70±3.30 g/l when they were 1–2 years old and it was 84.40±1.51 g/l when they were 3–4 years old. It was 41.50±5.40 g/l at the age of 1–2 years old in spring, and it was 38.50±2.32 g/l at the age of 3–4 years old. But the level was 84.40±1.50 g/l in foals during summer, 91.30±1.90 g/l at the age of 1–2 years old, and 84.90±1.93 g/l at the age of 3–4 years old. It was 79.80±1.60 g/l in foals during fall, 92.0±1.07g/l at the age of 1–2 years old, and 90.20±3.01 g/l at the age of 3–4 years old. Lipid was 7.08±0.51 g/l in foals during winter, 2.52±0.17 g/l at the age of 1–2 years old, and 3.07±0.46 g/l at the age of 3–4 years old. It was 3.66±0.40 g/l at the age of 1–2 years old during spring, and it was 2.56±0.07 g/l at the age of 3- years old. Lipid was 4.60±0.24 g/l in foals during summer, 4.10±0.34 g/l at the age of 1–2 years old, and 3.88±0.16 g/l at the age of 3–4 years old. It was 4.14±0.70 g/l in foals during fall, 5.04±0.28 g/l at the age of 1–2 years old, and 2.80±0.39 g/l at the age of 3–4 years old. Cholesterol level was 3.20±0.18 mmoli/ml in foals during winter, 2.70±0.60 mmoli/ml at the age of 1–2 years old, and 3.21±0.49 mmoli/ml at the age of 3–4 years old. It was 2.30±0.48 mmoli/ml at the age of 1–2 years old in spring, and 2.77±0.31 mmoli/ml at the age of 3–4 years old. It was 3.20±0.12 mmoli/ml in foals during summer, 3.50±0.10 mmoli/ml at the age of 1–2 years old, and 3.60±0.17 mmoli/ml at the age of 3–4 years old. Cholesterol was 3.0±0.17 mmoli/ml in foals during fall, 2.34±0.13 mmoli/ml at the age of 1–2 years old, and 1.54±0.11 mmoli/ml at the age of 3–4 years old.

Hematology and biochemistry characteristics of younger crossbred horses increase highly in summer and fall but decrease in spring. However, hematology and biochemistry characteristics are high in summer and fall because metabolism takes a place intensively in a condition of satisfactory environment and nutrient then protein, fat and cholesterol synthesis are activated. This influence livestock to gain weight and to get well-fed. But hematology and biochemistry characteristics get lower in spring due to losing live-weight and getting slow in growth.

### Conclusions

1. Red and white blood cells in younger crossbred horses are approximate with in Mongolian horses and there is a variance in terms of their age.
2. Biochemistry characteristics alter in terms of their age and season then increase very high in summer and fall.

#### Summary

Hematological and biochemical characteristics of younger crossbred horses increase in summer and fall and then decrease significantly in spring. However, higher hematological and biochemical characteristics in summer and autumn is seen to be an evident of stimulating protein, lipid and cholesterol syntheses due to intensive metabolism in better condition of environment and nutrition.

УДК 619:615.28.015.4:619:616-099-02:615(517.3)

## ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПУРОНА МОНПОУР

**Бурэнбаатар Б., Бурэнзаяа Б., Бямбаа Б.**

*Научный Исследовательский Институт Ветеринарной Медицины,  
г. Улаанбаатар, Монголия  
e-mail: burnee777@gmail.com*

Мы изучали острую и хроническую токсичность нового противопаразитарного пулона Монпоур на 72 белых беспородных мышях массой 20–25 гр и на 18 беспородных белых крысах с массой 110–120 гр. Из полученных результатов можно считать что новый противопаразитарный пулоновый препарат Монпоур малотоксичным веществам 4-ого класса и при длительном применении не вызывает интоксикации у животных и не обладает кумулятивными свойствами.

#### **Острая токсичность**

Токсичность оценивали на белых беспородных мышях, получавших различную дозу препарата. Как показывают данные, представленные в табл. 3, доза препаратов по ДВ ниже 4 мг/кг малотоксична для мышей, а при введении препарата в дозе 90 мг/кг наблюдается 100%-ная гибель животных. Среднесмертельная доза по ДВ, рассчитанная Керберу Ашмиригой., 1950, по ДВ составляет 46,783 и 45.823 мг/кг массы животных.

Интоксикация у мышей проявлялась признаками угнетённого состояния, мышечного тремора, судорог, что характерно для отравления авермектинами из-за их нейротоксического действия.

Из полученных результатов следует, что лекарственное средство Монпоур можно считать малотоксичным веществам IV класса.

Таблица 1

**Токсичность пулона монпоур для белых мышей**

Группа животных	Кол-во животных	Кол-во ДВ, мг/кг	Кол-во ДВ, мкг/гол	Выжило, голов	Пало, голов	% Летальности
<i>Монпоур с действующим началом Ивермектин</i>						
1	6	15	300	6	0	0%
2	6	35	600	5	1	16,6%
3	6	45	900	3	3	50%
4	6	55	1100	2	4	66,6%
5	6	90	1800	0	6	100%
6	6	Контроль		6	0	0%
<i>Монпоур с действующим началом Авермектин</i>						
1	6	15	300	6	0	0%
2	6	25	500	5	1	16,6%
3	6	40	800	3	3	50%
4	6	60	1200	2	4	66,6%
5	6	90	1800	0	6	100%
6	6	Контроль		6	0	0%

#### **Хроническая токсичность**

Изучение хронической токсичности пулона проводилось на беспородных белых крысах массой 110–120 гр. Первой опытной группе из 6 животных нанесли на кожу пулон Монпоур с действующим началом авермектин с интервалом 14 дней в дозе 40 мкг/кг в течение 3-х месяцев. Другой группе из 6 животных нанесли на кожу пулон с интервалом 14 дней 6 раз по 20 мкг/кг по ДВ, что соответствует примерно 1/1075 от LD<sub>50</sub>.

Второй опытной группе из 6 животных нанесли пулон Монпоур с действующим началом ивермектин с интервалом 14 дней в течение 3-х месяцев в дозе 40 мкг/кг по ДВ. Другой группе из 6 животных нанесли на кожу этот пулон с интервалом 14 дней в течение 3-х месяцев по 20 мкг/кг по ДВ, что соответствует примерно 1/1075 от LD<sub>50</sub>.

Контрольные 6 животных ежедневно получали препарат без ДВ. В течение 3-х месяцев наблюдений не отмечено негативного воздействия Монпоур на физиологическое состояние животных. По внешним признакам и по массе тела опытные и контрольные животные также существенно не отличались. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что Монпоур при длительном применении не вызывает интоксикации у животных и не обладает кумулятивными свойствами.

#### **Общая и местная реактивность организма животных на нанесении Монпоура**

Местное раздражающее и кожно-резорбтивное действие пулона Монпоур изучали в опытах с использованием 6 кроликов и 6 морских свинок методом накожных аппликаций и втирании, однократном и многократном нанесении препарата в виде пулонового раствора. Препарат наносили на участки кожи бхбсм в дозе 2 мл.

Установлено, что пулон Монпоур не вызывает гиперемии, отека, зуда на месте аппликации, у животных не выявлено признаков токсикоза. Общее состояние животных оставалось без изменений. При втирании в кожу раствор Монпоур, а также раствор без ДВ вызывал кратковременную гиперемию.

Таким образом, пулон Монпоур не обладает кожно-резорбтивными свойствами при многократном нанесении на кожу животных.

#### **Изучение аллергизирующих свойств**

Для изучения аллергизирующих свойств пулона Монпоур опыты проводили на 8 головах морских свинок. Опытным животным двукратно с интервалом 24 часа нанесли кожу раствор пулона Монпоур в дозе 200 мкг/кг по ДВ (Таб. 2).

Аллергизирующие свойства оценивали по реакции непрямо́й дегрануляции тучных клеток.

Таблица 2

#### **Результаты реакции непрямо́й дегрануляции тучных клеток**

Пулон Монпоур	Число опытных животных	Доза по ДВ, мг/кг	Количество дегранулированных клеток%
Монпоур пулон с ивермектином	4	200	6,8 – 9,3
Монпоур пулон с авермектином	4	200	7,4 – 9,4

Показанные в таблице 4 данные говорят, что количество дегранулированных клеток находится в пределах 6,8–9,4%, что составляет физиологическую норму.

Таким образом, препарат Монпоур не обладает аллергизирующими свойствами.

#### **Список литературы**

1. Б.Баярт, Цогтсайхан ба бусад. //Цусны Т- ба В- лимфоцит болон Т- лимфоцитын дэд бүлгүүдийг тоолох аргачлал. 1996,
2. Б.Баярт, С.Цогтсайхан //Дархлаа судлалын үндэс. – Улан-Батор 1996
3. Б.Бурэнбаатар //Разработка технологии получения препарата Авермонмек и оценка его эффективности против паразитозов животных монголии// Дисс., Москва 2009г.
4. Б.Бямбаа //Монгол орны мал амьтдын паразиттах өвчин, тэдгээрийг оношлох, эмчлэх, сэргийлэх арга. Улаанбаатар 2003
5. Архипов И.А. Пролонгированное действие Ивомека против микроонхоцерк крупного рогатого скота. // Бюл. ВИГИС. –М., 1987.
6. Вишняков Г.В., Водянов А.А. Акарацидная эффективность аверсекта при псороптозе овец. /Сборник научн. Тр. “Диагностика, лечение и профилактика инвазионных и инфекционных заболеваний с/х животных”, -Ставрополь, 1993.
7. Гаджиев И.М.Эмбриологическое и тератогенное действие ивермектина. //Бюлл. Всес. Института гельминтологии, 1985
8. Сухинаина В.Ю. Изучение влияния антигельминтика ивомека на структуру органов овец при буностомозе.
9. Ч.Буянтогтох //Биохимический состав и токсикологические параметры мицелиальных отходов производства авермектинов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук Москва 2004

УДК 619:615.28.015.4:619:616-092:612.017.1(517.3)

## **ДЕЙСТВИЕ ПУЛОНА МОНПОУР НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ**

**Бурэнбаатар Б., Хатанбаатар И., Наранбаатар Х., Үүрцайх З.**

*Научный Исследовательский Институт Ветеринарной Медицины*

*г. Улаанбаатар, Монголия*

*e-mail: burnee777@gmail.com*

Введение в организм животных чужеродных веществ вызывает определенные сдвиги в иммунной системе. Из-за этого предварительное тестирование новых лекарственных средств, показатели резистентности являются обязательным условием в Монголии.

**Показатели клеточного и гуморального иммунитета**

Оценку влияния Монпоура на Т – и В – клеточное звено иммунитета изучали на беспородных белых мышях массой 18–20 г. В опыте было исследовано 60 мышей, которых разделили на 3 группы. Первой группе нанесли пурон с действующим началом авермектин в дозе 200 мкг/кг по ДВ, второй группе пурон с действующим началом ивермектин 200 мкг/кг по ДВ, третью контрольную нанесли пурон без ДВ.

При изучении динамики ауто- РОК интактных животных установлено достоверное повышение их числа на седьмые сутки дальнейшее снижение до физиологической нормы к 28 дню.

Как видно из данных рисунка, относительное количество ауто – РОК в крови первую группу 3,5± 0,49% и 4,3±0,36% соответственно, а для второй группы мышей составляют 3,8 ±0,5% и 4,2±0,37% соответственно, те же показатели в контроле составляют 1,8±0,23 и 1,9 ± 0,31%. На 28 сутки с начала опыта содержание Т-клеток в крови контрольных и опытных животных находится на одном уровне и в пределах физиологической нормы. (Рис.1)

Сравнительный анализ данных, полученных при изучении динамики изменения количества В- лимфоцитов в крови мышей, показал, что пурон Монпоур не оказывает существенного влияния на В- клеточное звено иммунитета. Незначительное снижение относительного количества В- лимфоцитов на 2–14 день опыта для первой группы мышей до 18,1± 0,34% и для второй группы мышей до 18,2±0,34 и нормализуется к 28 суткам. (Рис.2)

Динамику иммунного ответа животных на тимус – зависимый антиген на фоне нанесений пулона Монпоур изучали на 60 беспородных белых мышях, разделенных на 3 группы.

Белым мышам первой группы нанесли пурон с действующим началом авермектин в дозе 200 мкг/кг по ДВ, животным второй группы нанесли пурон с действующем началом ивермектин в дозе 200 мкг/кг ДВ, животные 3- ой группы служили контролем и пулона не получали. За 24 часа до начала опыта животных трёх групп иммунизировали введением внутривенно 0,3 мл суспензии эритроцитов барана, содержащей около 2,0 x 10<sup>5</sup> клеток/мкл.

Результаты опыта, представленные в таблице 1, показывают, что у контрольных животных титры гемагглютининов несколько повышаются к 14–28 суткам опыта, составляют 7,4±0,3 и 7,1±0,4 соответственно, а пурон Монпоур практически не влияет на антителообразование.

Таким образом, пурон Монпоур в терапевтической дозе не оказывает угнетающего или стимулирующего действия на иммунную систему белых мышей.

Таблица 1

**Изменение титра антител в крови мышей, иммунизированных эритроцитами барана**

Варианты опыта	Титры антител log,		
	На 7 сутки опыта	На 14 сутки опыта	На 28 сутки опыта
Контроль	7±0,5	7,4±3	7,1±0,4
Опыт, первая группа вторая группа	6,2±0,4 6,2±0,3	6,0±0,3 6,0±0,4	6,1±0,2 6,1±0,4

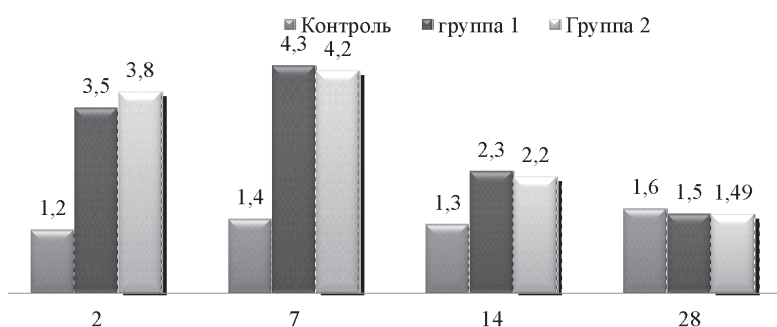


Рис. 1. Влияние пулона монпоур на динамику содержания т- клеток в крови мышей

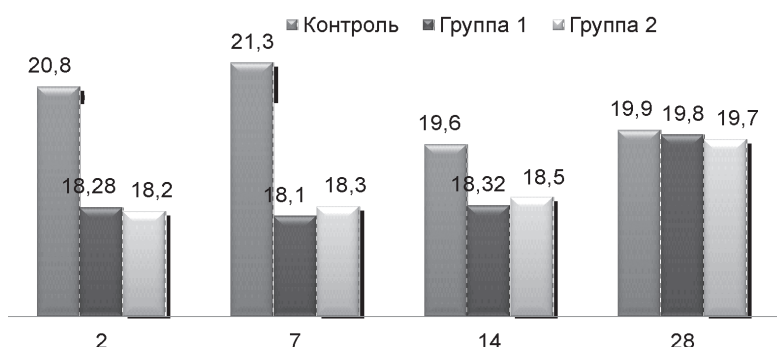


Рис. 2. Влияние пулона монпоур на динамику содержания в- лимфоцитов в крови мышей



**Действие препарата на показатели естественной резистентности**

Бактерицидную активность сыворотки крови и содержание лизоцима контролировали до нанесений препарата, через 7, 14 и 28 сутки после начала эксперимента (Таб 2).

Таблица 2

**Влияние пурола Монпоур на показатели естественной резистентности лабораторных мышей**

Время анализа, сутки	Бактерицидная активность%			Содержание лизоцима мкг/мл		
	Контроль	Опыт первая группа	Опыт вторая группа	Контроль	Опыт первая группа	Опыт вторая группа
До опыта	3,76±0,64	3,09±0,76	3,11±0,74	412,6±23,40	494,4±45,6	483,6±52,4
7	4,12±0,52	3,92±0,59	3,88±0,60	409,5±35,72	532,3±64,2	527,3±62,4
14	4,09±0,33	4,31±0,30	4,27±0,28	431,0±42,77	498,1±46,3	476,2±45,2
28	3,43±0,43	4,33±0,36	4,36±0,32	436,4±44,20	454,7±51,4	448,1±47,3

Данные таблицы №2 показывают некоторое повышение содержания лизоцима в сыворотке крови подопытных животных на 7–14 сутки после начала нанесения пурола, но к 28 суткам эти показатели в опыте и контроле практически выравниваются.

Резюмируя полученные данные, можно заключить, что пурол Монпоур в терапевтической дозе не оказывает угнетающего или стимулирующего действия на иммунную систему белых мышей.

**Список литературы**

1. Б.Бурэнбаатар //Разработка технологии получения препарата Авермонмек и оценка его эффективности против паразитозов животных монголии// Дисс., Москва 2009г.
2. Б.Бямбаа //Монгол орны мал амьтдын паразитгах өвчин, тэдгээрийг оношлох, эмчлэх, сэргийлэх арга. Улаанбаатар 2003
3. Архипов И.А. Пролонгированное действие Ивомека против микроонхоцерк крупного рогатого скота. // Бюл. ВИГИС. –М., 1987.
4. Даугалиева Э.Х., Филипов В.В К механизму иммунитета при гельминтозах сельскохозяйственных животных.: Тез.Докл. “Современные проблемы иммунологии, биотехнологии, генной и клеточной инженерии в ветеринарной медицине”, М.,1990.
5. Ремез В.И., Золотухина Л.З., Овсянникова Ю.П.Токсичность и влияние ивомека на некоторые показатели крови овец //Ветеринария. 1989.
6. Сивков Г.С., Яковлева В.В., Чашкова И.А., Белецкая Н.И. И др. Влияние ивомека и фармацина на показатели иммунного ответа у животных. //Ветеринария, 1998.
7. Ivermectin. Annotad bibliography. –Merck et Co., USA, 1986
8. Ivermectin. Annotad bibliography. –Merck et Co., USA, 1988
9. Ivermectin. Annotad bibliography. –Merck et Co., USA, 1989.

УДК 619

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ****Былгаева А.А.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Российская Федерация  
e-mail: bylgaevaaa2014@mail.ru*

Как известно, здоровье животных зависит не только от питательной полноценности рационов, но и от санитарного качества скармливаемых кормов. Многие корма растительного происхождения загрязняются микотоксинами – токсичными метаболитами плесневых грибов. Вред наносимый микотоксинами сельскому хозяйству огромен. Во первых, загрязняют корма (грубые, сочные, зерновые и т.д.) ухудшая питательные свойства и снижая поедаемость. Во вторых, попадая в организм животного разрушают иммунную систему, в результате возрастает восприимчивость к вирусным и бактериальным диареям и респираторным заболеваниям. В третьих, снижают продуктивность животного (снижаются надои, усвояемость корма, привесы, учащаются инфекции репродуктивной системы). В четвертых, увеличиваются затраты проводимые на ликвидацию последствий вызываемых микотоксинами (лечебные мероприятия по борьбе с заболеваниями возникающих из-за снижения иммунной системы) [1].

Существуют несколько путей борьбы с микотоксикозами животных, это: создание культур устойчивых к воздействию плесневых грибов, профилактика контаминации кормов плесневыми грибами при заготовке, переработке и хранении; снижение уровня микотоксинов в кормах и повышение резистентности животного организма [2].

В условиях Якутии разработаны и используются способы снижения уровня загрязнения кормов плесневыми грибами и их микотоксинами и при профилактике микотоксикозов животных с использованием экологически безопасных средств, таких как пробиотики на основе *Bacillus subtilis* приготовленных из местных штаммов бактерий [3].

С целью расширить арсенал профилактических средств используемых для профилактики микотоксикозов мы изучили научную литературу по опыту использования природных сорбентов (цеолиты, торф, глина, сапропель, уголь и т.п.) в условиях Якутии.

По литературным данным известно, что сапропель используются еще с 16 века. В России свойства сапропеля начали изучать с 1915 года. Был даже Сапропелевый Комитет, который в 1932 году выпустил 6 томов своих трудов. В Якутии первый опыт использования сапропеля в качестве минеральной подкормки был проведен в 1940 году. Активно начали изучать свойства и месторасположение сапропели в 1960-х гг. Имеются сведения об использовании сапропеля и при заготовке силоса Пермяковой А.А. в 1964–1965 гг. по данным которой, заготовленный с сапропелью силос не подвергся плесневению и охотно поедался коровами [4].

В мире есть много месторождений с многомиллионными запасами различных эффективных сорбентов. Это прежде всего глинистые материалы, цеолит, торф, сапропель и т.п. Стоит отметить что именно глина занимает большую часть на рынке сорбирующих веществ, поскольку имеет низкую себестоимость и при этом самый большой показатель возможности производства в крупных объемах. Глина широко используется в водоочистке, в строительстве как составляющая различных вяжущих композиций, при производстве пластилина, керамики и в медицине для приготовления лечебных мазей. В сельском хозяйстве, в частности в животноводстве, глины используются как минеральные добавки, компоненты комбикормов, поглотители запахов. Для профилактики микотоксикозов используются цеолиты, бентониты, активированный уголь и др.

Наша задача расширить арсенал профилактических и лечебных средств используемых при микотоксикозах сельскохозяйственных животных. Республика Саха (Якутия) известна своими богатейшими месторождениями не только драгметаллов и топливного сырья, но и огромными запасами глины, торфа, цеолита, сапропеля.

**Материалы и методы.** Отбор почвенных проб проведен по «Методу изучения почвенных микроскопических грибов» М.А. Литвинова (1969) из горизонта  $A_1 - 2-5$  см. по 9 точкам. Взяты 21 почвенная проба, каждый образец составлен из 3 смешанных проб, подготовленных по методике А.Ф. Абрамова (2007).

Микологические исследования почвенных проб проведены по методу почвенных разведений и прямого посева описанными Т.С. Кириленко (1982) на агаризованной среде Чапека. Микробиологические исследования почвенных проб исследованы по «Методам микробиологического контроля почвы», утвержденных 2004 г. Для определения МАФАНМ (общей бактериальной обсемененности) использованы мясопептонный агар (МПА). Для выделения и количественного учета бактерий использованы следующие среды: среда Эндо – для выделения и дифференциации энтеробактерий; Бифидосреда – для учета бифидобактерий; Лактобакагар – для определения молочнокислых микроорганизмов; МПА (после прогрева до 80°C в течение 15 минут) – для спорообразующих аэробных бактерий; среда Байрд-Паркера – для коагулазоположительных стафилококков; среда для выделения иерсиниоза и псевдотуберкулеза. Подсчет выросших колоний проводили на счетчике колоний. Количество микроорганизмов выражено в колониеобразующих единицах (КОЕ). Учет результатов посевов проведен через 18, 24, 48 ч для бактерий, 120 ч для грибов.

Анализ физико-химического и микроразностного состава почвенных проб проведен в лаборатории биохимии и массового анализа ФГБНУ ЯНИИСХ. Математическая обработка полученных данных проведена по методу расчета погрешностей непосредственных измерений.

**Результаты исследований.** Исследуемые пробы глины характеризуются на 10% нейтральной реакцией, 40% – щелочной, 40% сильнощелочной реакцией, очень низкой обеспеченностью азотом и низким содержанием гумуса (от 3,63+0,15 до 1,96+0,15), т.е. относится к малоплодородным засоленным почвам, характерным для мерзлотных почв Якутии (таблица 1).

По предварительным данным, исследуемые образцы глины относятся к средней степени загрязнения почвы неорганическими веществами, т.е. 3 классу, т.к. регистрируются повышенное содержание свинца, цинка, кобальта, ртути, низкое содержание марганца. Микрофлора анализируемой почвы представлена споровыми бактериями, наличие колиформных бактерий (БГКП) свидетельствует о близости населенного пункта.

**Выводы.** Опасными загрязняющими веществами в пробах глины месторождения Намского района являются микроэлементы – свинец, цинк, кадмий, ртуть, селен. К веществам умеренно опасным относятся медь, кобальт и молибден, к мало опасным – марганец. Их высокое содержание, по данным таблицы, не должно нас пугать, т.к. во-первых, это характерная особенность мерзлотных почв Якутии, во-вторых, используемые нормативные показатели содержания химических веществ в почве были разработаны на основе санитарно-гигиенических принципов без учета природно-климатических условий, состава и свойств почв, применительно к условиям Крайнего Севера, к которым относится Республика Саха (Якутия), а разработан единый норматив на примере Центрального региона РФ. По литературным данным, особенностью мерзлотных почв Якутии, является именно высокое содержание химических веществ, остающихся малодоступными растениям [5]. Существует также мнение специалистов различных профилей что, превышение содержания тяжелых металлов в почве над фоновым, является нормальным явлением в условиях современной цивилизации [6].

Таким образом, глина из месторождения Намского улуса является богатым источником макро- и микроэлементов, микрофлора ее богата аэробными спорообразующими микроорганизмами вида *Bacillus subtilis* являющихся природными антагонистами патогенных микроорганизмов и глина является перспективным агентом для использования в ветеринарии.

Таблица 1

## Агрохимический анализ проб глины из различных месторождений Намского улуса

Показатели	№1	№2	№3	№4	№5
pH-водное	8,28±0,06	9,24±0,06	9,15±0,13	8,6±0,01	8,3±3,28
pH-солевое	7,63±0,6	8,15±0,13	8,37±0,12	7,3±0,02	6,93±0
Азот нитратный, мг/100 г	0,01±0	0,03±0	0,12±0	0,084±0,04	0,03±0
Гумус, %	3,63±0,15	2,19±0,32	1,96±0,15	2,84±0,09	2,6±0
Щелочность, мг/100г	0,54±0	0,54±0	0,52±0	0,53±0	0,54±0
Хлориды, мг/100г	0,44±0	0,44±0,06	0,41±0,06	0,41±0,04	0,44±0
Фосфор, мг/кг	182,8±6,98	152,27±7,69	186,34±6,33	231,64±2,27	205,03±3,34
Калий, мг/кг	273,84±6,56	246,8±32,43	312,08±24,6	317,23±3,13	280,28±1,38
Азот общий, %	0,4±0	0,44±0,08	0,38±0,06	0,4±0,04	0,41±0
гидролитическая кислотность, мг/100г	0,83±0	0,79±0,08	0,9±0,08	0,87±0,04	0,8±0
Pb, мг/кг	58,71±18,77	38,69±10,99	83,56±19,72	84,39±5,27	64,76±6,62
Mn, г/кг	2,08±0,3	1,43±0,3	2,87±0,3	2,9±0,17	2,27±0,2
Cu, мг/кг	58,33±11,35	38,96±10,6	82,38±11,02	82,08±4,9	64,17±6,41
Zn, мг/кг	138,22±24,8	95,85±16,4	190,82±24,1	192,61±11,17	151±14,03
Fe, г/кг	115,62±21,2	79,31±19,9	160,72±20,6	162,23±9,57	126,57±12,02
Co, мг/кг	24,3±4,49	16,63±4,21	33,82±4,37	34,14±2,02	26,61±2,5
Cd, мг/кг	8,23±1,65	5,4±1,5	11,73±1,6	11,85±0,75	9,08±0,9
Hg, мг/кг	3,54±0,71	2,33±0,67	5,05±0,7	5,09±0,32	3,91±0,4
J, мг/кг	0,48±0,12	0,32±0,1	0,68±0,1	0,69±0,05	0,53±0
Al, мг/кг	122,75±13,7	99,31±12,8	151,86±55,9	141,74±11,32	129,86±7,76
Se, мг/кг	34,35±2,7	29,6±15,09	40,26±11,41	40,56±1,28	35,78±1,58
Mo, мг, кг	9,58±2,99	6,4±1,75	13,53±1,81	13,65±0,84	10,53±1,06

## Список литературы

1. Иванов А.В. Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика): монография / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди, А.К. Чулков. – М.: Колос, 2008. – 140 с.
2. Былгаева А.А. Использование пробиотического препарата «Сахабактисубтил» для профилактики микотоксикозов животных // В сборнике: XX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии». Новосибирск: СФНЦА РАН, НГАУ, 2017. Ч.3. С.38–42. ISBN 978–5–94477–210–7 (т. 3)
3. Неустроев М.П. Способы профилактики микотоксикозов крупного рогатого скота с применением препарата Сахабактисубтил в условиях Якутии: метод. рекомендации // М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, А.А. Былгаева. – 2-е изд., доп., перераб – Якутск, 2010. – 16 с.
4. Слепцов, П.А. Сапропель полезный дополнительный корм для скота – Якутск, 1979. – с.15.
5. Саввинов Д.Д. Микроэлементы в северных экосистемах: на примере Республики Саха (Якутия): монография / Д.Д. Саввинов, Н.Н. Сазонов. Новосибирск: Наука, 2006. – 208 с.
6. Гребенникова В.В. Концепция предельно допустимых концентраций (ПДК) тяжелых металлов в почве // Научные аспекты экологических проблем России: Труды II Всеросс. конференции. М., 2006. С. 144–147.

УДК 619:636:616:576.89

## НЕМАТОДЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ЛОШАДЕЙ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

Дашинимаев Б.Ц., Боярова Л.И.

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири –  
филиал Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, г. Чита  
e-mail: dbtcd@yandex.ru

Представлены результаты изучения распространения и видового состава нематод пищеварительного тракта лошадей в Забайкальском крае. Установлено, что эти паразиты широко распространены в данном регионе, поражая животных с экстенсивностью инвазии (ЭИ) до 90,0%. Выявленные нематоды желудочно-кишечного тракта лошадей отнесены к 43 видам, из которых 18 были обнаружены в Забайкальском крае впервые. Среди нематод самыми многочисленными (93,56 %) оказались представители сем. Trichonematidae. Ими были инвазированы все обследованные лошади: интенсивность инвазии (ИИ) молодых (до 2-летнего возраста) и взрослых животных достигала 512 153 и 84 480 экз. соответственно. Наибольшие экстенсивность и интенсивность

инвазии нематодами органов пищеварения отмечены у лошадей в лесостепной зоне. **Ключевые слова:** нематоды, гельминты, интенсивность инвазии, экстенсивность инвазии, лошадь.

С развитием фермерских хозяйств и конного спорта в Забайкалье стали уделять большее внимание разведению лошадей. Основными причинами, тормозящими развитие коневодства в этом регионе, являются паразитарные болезни, которые встречаются повсеместно, поражая до 90 % поголовья животных. Гельминтозы – одна из наиболее распространенных групп заболеваний лошадей, наносящих огромный ущерб коневодству. Гельминтофауну Восточной Сибири тщательно изучал А.П. Тощев еще в конце 1940-х годов [1], но до настоящего времени отсутствует точная информация о видовом составе нематод пищеварительного тракта лошадей в Забайкальском крае [2, 3, 4].

Цель работы – изучение видового состава нематод, экстенсивности (ЭИ) и интенсивности (ИИ) инвазий.

**Материалы и методы.** Сбор и изучение паразитологического материала проводили в коневодческих хозяйствах степной и лесостепной зон Забайкальского края в разное время года.

Распространение и степень поражения лошадей кишечными гельминтами определяли посредством копрологического исследования, полного (ПГВ) и неполного (НГВ) гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину в модификации Н.С. Назаровой [5]. Собранных гельминтов консервировали в жидкости Барбагалло и в 70% растворе спирта. Паразитов идентифицировали до вида с использованием определителя гельминтов лошадей [4] в отделе лабораторно-аналитических исследований научно-исследовательском институте ветеринарии Восточной Сибири – филиале СФНЦА РАН. Всего методами НГВ и ПГВ исследовали 34 лошади разного возраста из 12 районов Забайкальского края [6].

**Результаты исследований.** Установили, что нематоды пищеварительного тракта лошадей, содержащихся в условиях косячно-табунного коневодства в Забайкальском крае, широко распространены, поражая животных с ЭИ 90,0 (таблица 1). Из собранных нематод самыми многочисленными оказались представители семейств Trichonematidae (93,56 %) и Strongylidae (6,4 %). Среди последних наиболее часто встречали стронгилят рода *Delafondia* и значительно реже – рода *Alfortia*. Среди молодняка до 2 лет ИИ колебалась от 24 869 до 512 153 экз., а у взрослого поголовья – не превышала 84 480 экз.

Таблица 1

#### Инвазированность лошадей нематодами пищеварительного тракта (по результатам ПГВ и НГВ)

Возрастная группа лошадей	Обследовано лошадей, N	Лесостепная зона				Обследовано лошадей, N	Степная зона			
		из них инвазировано					из них инвазировано			
		Параскаидоз		Стронгилятоз			Параскаидоз		Стронгилятоз	
гол.	ЭИ,%/ ИИ, экз.	гол.	ЭИ,%/ИИ, экз.	гол.	ЭИ,%/ИИ, экз.	гол.	ЭИ,%/ ИИ, экз.			
старше 2 лет	10	8	80,0/18,6	9	90,0/6382,8	9	5	55,5/12,0	8	88,8/1820,3
до 2 лет	7	3	42,9/6	5	71,4/120879,0	8	4	50,0/4,6	7	87,5/56815,8
Итого	17	11	64,7/12,3	14	82,4/63630,9	17	9	52,9/8,3	15	88,2/29318,1

В степной зоне данный показатель был в 2 – 3 раза ниже, чем в лесостепной зоне. Другие семейства нематод представлены одним видом подотряда *Ascaridata* – *Parascaris equorum*, одним видом подотряда *Oxyurata* – *Oxyuris equi* и двумя видами подотряда *Spirurata* – *Habronema microstomum*, *H. muscae*.

Приводим перечень нематод пищеварительного тракта лошадей (таблица 2).

Таблица 2

#### Видовой состав нематод лошадей в Забайкальском крае

№	Вид	ЭИ (%)	ИИ (экз.)
1	2	3	4
1	<i>Parascaris equorum</i> (Goeze, 1782)	52,9 – 64,7	8,3 – 12,3
2	<i>Oxyuris equi</i> (Schrank, 1788)	21,6	2 – 27
3	<i>Strongylus equines</i> МЬллер, 1780	26,5	27 – 1940
4	<i>Delafondia vulgaris</i> (Looss, 1900)	47	180 – 18452
5	<i>Alfortia edentates</i> (Looss, 1900)	17,6 – 22,6	1 – 12
6	<i>Craterostomum acuticaudatum</i> (Kotlan, 1919)	20,5	6 – 17
7	<i>Triodontophorus serratus</i> (Looss, 1900)	20,5	8 – 42
8	<i>Triodontophorus minor</i> (Looss, 1900)	11,7	32
9	<i>Triodontophorus brevicauda</i> (Boulenger, 1916)	23,5	12 – 33
10	<i>Triodontophorus popovi</i> (Erschov, 1931)	14,7	5 – 18
11	<i>Triodontophorus tenuicollis</i> (Boulenger, 1916)	8,8	18
12	<i>Trichonema calicatum</i> (Looss, 1900)	8,8	52
13	<i>Trichonema catinatum</i> (Looss, 1900)	14,7	19 – 63
14	<i>Trichonema coronatum</i> (Looss, 1900)	20,6	68 – 760
15	<i>Trichonema longibursatum</i> (Yorke et Macfie, 1918)	17,6	8 – 79
16	<i>Trichonema minutum</i> (Looss, 1900)	5,9	5 – 12

1	2	3	4
17	Cylicocyclus nassatum (Looss, 1900)	20,6	12 – 113
18	Cylicocyclus brevicapsulatum (Ihle, 1929)	8,8	67
19	Cylicocyclus elongatum (Ihle, 1920)	44,1	185 – 1047
20	Cylicocyclus insigne (Boulenger, 1917)	8,8	31 – 102
21	Cylicocyclus radiatum (Looss, 1900)	35,3	12 – 851
22	Cylicocyclus leptostomum (Kotlan, 1920)	14,1	31 – 189
23	Cylicocyclus triramozum (Yorke et Macfie, 1929)	11,7	2 – 23
24	Cylicodontophorus bicoronatum (Looss, 1900)	5,9	45
25	Cylicodontophorus euproctus (Boulenger, 1917)	17,6	18 -111
26	Cylicodontophorus pateratum (Yorke et Macfie, 1919)	17,6	3 -19
27	Cylicodontophorus sagittatum (Kotlan, 1920)	26,5	10 -913
28	Cylicodontophorus mettami (Leiper, 1913)	2,9	12
29	Petrovinema poculatum (Looss, 1900)	14,7	9 – 121
30	Petrovinema skrjabini Erschow, 1930	2,9	2
31	Gyalocephalus capitatus Looss, 1900	14,7	3 – 15
32	Poteriostomum skrjabini Erschow, 1939	8,8	10 – 24
33	Poteriostomum imparidentatum Quiel, 1919	2,9	29
34	Schulzitriconema goldi (Boulenger, 1917)	17,6	11 – 89
35	Schulzitriconema hybridum (Kotlan, 1920)	23,5	14 – 54
36	Schulzitriconema labiatum (Looss, 1900)	17,6	19 – 186
37	Schulzitriconema labratum (Looss, 1900)	2,9	9
38	Bidentostomum ivaschkini Tshoijo, 1957	2,7	4
39	Cylindropharynx longicapsulatum (Abuladze, 1937)	5,9	2 – 12
40	Habronema muscae (Garter, 1861)	8,8	2 – 18
41	Habronema micrustoma (Schneider, 1866)	11,7	1313
42	Strongyloides westeri (Ihle, 1917)	5,9	4 – 48
43	Drasheia megastoma (Rudolpi, 1819)	2,7	9

Таким образом, в Забайкальском крае нематодами пищеварительного тракта поражено до 90,0 % лошадей. Как показали наши исследования, в этом регионе распространено 43 вида нематод. Самыми многочисленными были трихонематиды (93,56 %). При этом среди молодых животных до 2-х лет ИИ составляла от 24 869 до 512 153 экз., а у взрослых лошадей – до 84 480 экз. Максимальные ЭИ и ИИ трихонематидами регистрировали у лошадей в лесостепной зоне. ИИ в степной зоне была в 2 – 3 раза ниже, чем в лесостепной зоне.

#### Список литературы

1. Тошев А.П. Гельминтофауна и гельминтозы лошадей. Труды Иркутской НИИВС. 1949; 1:134 – 171.
2. Дашинимаев Б.Ц., Тимофеев П.В., Мигунов И.М. и др. Гельминтофауна пищеварительного тракта лошадей в Читинской области. Актуальные вопросы теоретической и практической паразитологии. Омск, 2004; 53 – 57.
3. Дашинимаев Б.Ц. Эпизоотология гельминтозов лошадей в условиях косячно-табунного содержания в Забайкальском крае. Проблемы коневодства. Материалы четвертой международной научно-практической конференции. Чита, 2011; 12 – 17.
4. Ивашкин В.М., Двойнос Г.М. Определитель гельминтов лошадей. Киев: Наукова Думка, 1984; 164 с.
5. Назарова Н.С. Методика гельминтологического вскрытия копытных животных. Бюл. Всесоюз. ин-та гельминтологии. 1977; 19:34 – 36.
6. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: Изд-во МГУ, 1928; 458 с.

УДК 619:614+637

## ПЦР – ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВОЗМОЖНОЙ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

**Касымова К.К., Сарбаканова Ш.Т., Минаев М.Ю., Аубекерова Л.С.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан.  
e-mail: kt\_kasymova@mail.ru*

Мясо и продукты его переработки – колбасные изделия, паштеты, мяскопчености, консервы, полуфабрикаты относятся к наиболее ценным продуктам питания, поэтому они попадают в разряд наиболее часто фаль-

сифицируемых продуктов. Фальсификация может рассматриваться как действия, направленные на ухудшение потребительских свойств товара или уменьшение его количества при сохранении наиболее характерных, но не существенных для его использования по назначению свойств [1, 2].

Для обеспечения страны высококачественной продукцией возросла необходимость видовой идентификации компонентного состава мяса в мясной продукции. Отсутствие такого контроля способствует появлению в оптовой и розничной торговле некачественной или фальсифицированной мясной продукции, что представляет угрозу здоровью населения и является нарушением закона о маркировке пищевой продукции [3].

Целью работы было проведение анализа мясных продуктов на определение в составе конины для подтверждения сырьевого состава, заявленного на этикетке, и обнаружения возможной фальсификации путем детекции ДНК лошади с использованием разработанной ПЦР тест-системой в режиме реального времени.

В процессе исследовательской работы проведен дизайн праймеров и зонда для видовой идентификации ДНК лошади (прямой праймер – gactcctcctcctgatcttgcct; обратный праймер – ctgtttgctcctacgscatcctac; зонд – ccaagtaaccctctcagcasc), отработаны состав реакционной смеси и режим проведения амплификации (активация фермента ДНК полимеразы при 95°C, 7 мин; денатурация ДНК при 95°C, 15 секунд; отжиг праймеров и синтез ДНК при 60°C, 40 секунд). Праймеры были синтезированы компанией «Applied Biosystems» (США) фосфоамитидным методом [4].

Разработанная ПЦР тест-система является чувствительной, специфичной и эффективной.

Чувствительность разработанной ПЦР тест-системы приведен на рисунке 1.

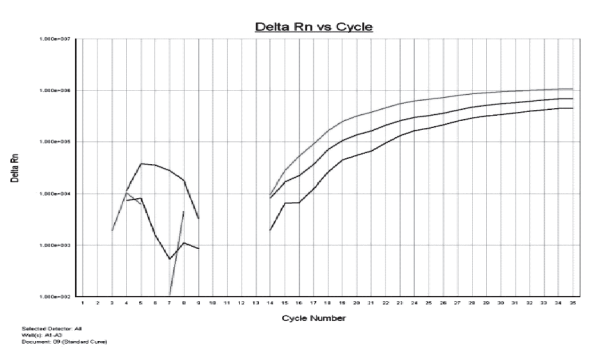


Рис. 1. Амплификация геномной ДНК – 75 нг, 50 нг, 25 нг

На рисунке 1 показаны графики зависимости амплификации от различных количеств геномной ДНК лошади, взятых в реакцию. Исходя из определенной начальной концентрации ДНК, равной 50 нг/мкл, при разведении ее в 100 раз, чувствительность метода соответствует минимальной выявляемой концентрации ДНК равной 0,5 нг/мкл.

Из пяти образцов ДНК, выделенных из говядины, баранины, курятины, конины и свинины, амплифицировалась только видоспецифическая ДНК лошади (*Equus caballus*). Специфичность разработанной ПЦР тест-системы для идентификации ДНК лошади показано на 2 рисунке.

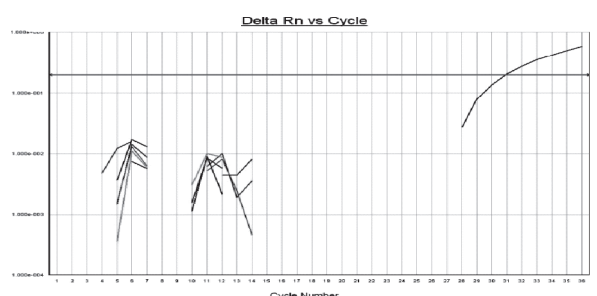


Рис. 2. Специфичность ПЦР тест-системы на определение видоспецифической ДНК лошади (*Equus caballus*)

Проведена апробация разработанной ПЦР тест-системы в сравнении с коммерческим аналогом (Rapid Finder Equine ID Kit, США) [5]. Обеими тест-системами получены идентичные результаты и обнаружена фальсификация сырьевого состава по конине. Анализ разработанной ПЦР тест-системой 10 образцов мясных продуктов выявил в составе 3-х отечественных мясных продуктов ДНК лошади, не обозначенную при маркировке, в пельменях «Восточных», котлетах из говядины «Московские» и в говяжьих сосисках «Беккер».

#### Список литературы

1. Александрова Н.А. и др. Методы оценки качества мяса и мясопродуктов, применяемые за рубежом. // М., 1997, 156 с.
2. Минаев, М. Ю. Методы ПЦР для определения Сырьевых компонентов в готовой продукции / М. Ю. Минаев, Б. А. Лисицин, Т. А. Фомина // Мясная индустрия. – 2008. – №6. – С. 36 – 37.

3. Сарбаканова Ш.Т., Аубекерова Л.С., Курманов Б.К., Минаев М.Ю. Разработка праймеров для идентификации ДНК курицы в мясных продуктах/сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции «Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития» // РФ, г. Тамбов, 2014 г. – С.108–109.
4. Сарбаканова Ш.Т., Аубекерова Л.С., Минаев М.Ю., Касымова К.Т. Дизайн олигонуклеотидных праймеров для ПЦР идентификации ДНК коровы (BOS TAURUS L., 1758) // IX Межд. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы науки 21 века», Москва. 30.04.2016, Часть 1, -С.50–54.
5. Биримкулов Ш.М., Сарбаканова Ш.Т., Керимбаева А.А., Кушалиева А.А., Кенесхан Ж.Н. Выделение ДНК с помощью наборов GF-1 DNA EXTRACTION KIT // Сб. трудов КазНИВИ. – Алматы, 2017. – Т.63. – С.60–64

УДК 619:616.995.1

## ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗООАНТРОПОНОЗНЫХ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ДИКИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

**Кирильцов Е.В.**

*НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН, г. Чита, Россия*  
e-mail: Kiriltsov.e.v@mail.ru

В последние десятилетия наблюдается значительное сокращение численности диких животных в естественной среде их обитания. Причиной этого является мощный антропогенный пресс, который с каждым годом всё более ухудшает условия существования дикой фауны. Это приводит не только к сокращению численности представителей дикой фауны, но и к изменению эпизоотической ситуации по многим заразным болезням диких и сельскохозяйственных животных.

Забайкальский край эндемичен по целому ряду зооантропонозов инвазионной этиологии. Сведения о зараженности возбудителями зооантропонозов дефинитивных хозяев в дикой природе отрывочны и крайне недостаточны. Тем не менее, наличие сведений об очагах инвазии в природе и знание путей циркуляции инвазионного начала между природными и синантропными очагами является в ряде случаев основой при разработке планов оздоровительных мероприятий.

### **Материал и методика исследований**

Материалом для исследований служил патологический материал от диких животных (добытые дикие животные, трупы, их части, каловые массы) собранный сотрудниками НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН.

Добытые животные подвергались наружному осмотру для выявления прижизненных патологических процессов, патологоанатомическому и полному гельминтологическому вскрытию трупов, исследовали методами последовательных смывов, пробы фекалий по Фюллеборну и Берману, мышцы компрессорным методом. Микроскопирование и фотографирование микропрепаратов проводили с использованием микроскопа Carl ZEISS AXIO Imager. M2.

### **Результаты исследований**

На основании проведенных исследований, у диких хищных животных на территории Забайкальского края было выявлено паразитирование десяти видов опасных для домашних животных и человека гельминтозов, вызывающих заболеваний в личиночной и половозрелой стадии (таблица 1).

1. *Trichinella native* (Britov et Boev, 1972) – мелкие живородящие нематоды. Размеры самки 2–4 мм, самца – 1–2 мм. Личинки паразита локализуются в поперечнополосатой мускулатуре (под сарколеммой мышечных волокон), взрослые гельминты в тонком отделе кишечника (в полости и подслизистом слое – в просвете либеркюновых желез)[1,2].

2. *Spiroserca lupi* при жизни ярко-красного цвета. Рот ведет в небольшую шестигранную глотку. Пищевод двойной: передний короткий – мышечный и задний длинный – железистый. Самец длиной 30–54 мм, имеет две неравные спикулы, 2,45–4,91 мм и 0,610–0,762 мм в длину. Самка имеет длину 54–80 мм, отверстие вульвы располагается в передней части тела, на уровне окончания пищевода. [10]

3. *Taeniidae – Echinococcus granulosus* (Blatsch, 1786). Ленточная стадия эхинококка паразитирует в тонком кишечнике собак, волков, шакалов, реже лисиц и др. плотоядных.

4. *Taenia hydatigena* – это одна из самых крупных цестод хищных плотоядных. Длина стробилы половозрелого паразита около 5 м. Тении паразитируют в тонком кишечнике собаки, волка, шакала, соболя, куницы, хорька, ласки

5. *Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758) – цестода белого, слегка желтоватого оттенка, достигает 70 см длины при максимальной ширине 3 мм. Дипилидиоз заболевание собак, кошек, пушных зверей (лисиц, песцов) и многих диких плотоядных. Редко дипилидиум регистрируют и у человека.

6. *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) – лентец широкий, встречающийся чаще других видов дифиллоботриид, достигает 10 м длины; у пушных зверей размер его обычно не превышает 1,5 м. Дифиллоботриозом болеют собаки, кошки, лисицы, песцы, куницы, а также человек.

**Видовой состав возбудителей зооантропозных гельминтозов диких хищных животных Забайкальского края**

№ п/п	Вид возбудителя/вызываемое заболевание	Дикое животное источник инвазии	ЭИ, %	ИИ, экз./гол.
1	Trichinella native / Трихинеллез	Волк	45,5	4–128 лич./1 г мышц
		Медведь	21,4	88–168 лич./1 г мышц
		Соболь	3,7	4–24 лич./1 г мышц
2	Spirocerca lupi/ Спироцеркоз	Рысь	66,7	2–41
3	Taeniidae – Echinococcus granulosus / Эхинококкоз	Волк	83	64–226
		Лисица	50	38–123
		Корсак	50	44–93
4	Taenia hydatigena / Тениидоз плотоядных	Волк	96	70–189
5	Dipylidium caninum / Дипилидиоз	Волк	до 100	4–19
		Рысь	70	4–29
6	Diphyllobothrium latum / Дифилоботриоз	Волк	100	12–26
7	Dirofilaria immitis / Дирофиляриоз	Волк	1,1	5
8	Toxocara canis / Токсакароз	Волк	до 100	14–32
9	Toxascaris leonine / Токсаскаридоз	Волк	до 100	19–43
10	Crenosoma vulpis / Кренозематоз	Волк	16,6	38

7. *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) длинные тонкие нематоды. Самец достигает 120–180 мм длины. Два слегка неравные спикулы 0,216–0,318 мм и 0,188–0,200 мм длины. Самка 250–300 мм длины. Дирофиляриозом сердца плотоядных заражаются собаки, волки, лисицы и др. плотоядные. Заражение человека происходит в местах распространения комаров, встречается редко, так как у человека гельминт обычно не достигает половозрелости. [3].

8. *Toxocara canis* (Werner, 1782) нематода светло-желтого цвета, самец 5–10 см длины, с загнутым хвостовым концом, самка длиной 9–18 см, с прямым хвостом. Яйца токсокар круглой формы с ячеистой оболочкой, 0,068–0,075 мм в диаметре.

9. *Toxascaris leonine* (Linstow, 1902, Leiper, 1907) нематода светло-желтого цвета, самец 4–6 см, самка 6,5–10 см длины, яйца округлой формы, покрыты плотной гладкой оболочкой, 0,075–0,085 мм в диаметре.

Токсакарозом и токсаскаридозом заражаются пушные звери, собаки, кошки и дикие плотоядные (волки, лисицы и др.). Для этих паразитов существует много «случайных» (паратенических) хозяев. Среди них люди, птицы, свиньи, грызуны, козы и кролики. В паратенических хозяевах личинки никогда не созревают и остаются на второй стадии развития.

10. *Crenosoma vulpis* тонкая нематода белого цвета, небольших размеров, самец длиной 0,35–0,5 см, самка 1,2–1,5 см. Возбудитель кренозомоза паразитирует в бронхах и трахее собак и диких хищников (енотовидных собак, лисиц, волков, куниц, росомах, барсуков, ежей, соболей, выдр). Человек заражается при спонтанном поедании промежуточных хозяев.

Процент зараженности диких хищников выявленными зооантропонозами оказался достаточно большим, такими паразитами как дипилидиями, дифилоботриями, токсокарами и токсокаридами до 100%, тенидозами до 50–96%, спироцерками до 66,7%, трихинеллами до 45,5%, наименьшее распространение имели креноземы 16,6% из числа исследованных животных.

**Список литературы**

1. **Бритов В.А.** Трихинеллез как природноочаговое заболевание. / Природноочаговые антропозоозы. Тезисы докл. к 9-й Всесоюз. конф. по природной очаговости болезней человека и животных. Омск. 1976. – С. 171–172.
2. **Кирильцов Е.В., Черных В.Г.** Экстенсивность трихинеллезной инвазии на территории Забайкальского края // Сиб. Вестн. с.-х. наук. – Новосибирск. – 2011. – № 11. – С. 103–107.
3. **Артемьева Е.А., Кирильцов Е.В.** Выявление случаев заражения *Crenosoma Vulpis* (Rudolphi, 1819) у волков (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) на территории Забайкальского края. // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск. – 2017. – 3 (43). – С. 92–99.



## ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ ЯНСКОГО, КОЛЫМСКОГО И КОРЕННОГО ТИПОВ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ

Козлова Л.Г., Шадрина Я.Л.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: klg\_14@mail.ru*

Республика Саха (Якутия) является одним из регионов России, где издавна развито мясное табунное коневодство. На территории Якутии сосредоточено 93% поголовья лошадей Дальневосточного федерального округа, 12,5% – Российской Федерации [1]. Система племенного коневодства республики Саха (Якутия) включает 4 конных заводов и 24 племенных репродукторов и кандидатов в племенные репродукторы по разведению якутской, приленской и мегежекской пород лошадей.

В селекции большое значение придается изучению физиолого-биохимических особенностей сельскохозяйственных животных. Качественный состав крови организма определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процессов роста, развития и продуктивности. Эти показатели также следует использовать при определении адаптационных способностей животных. Последний особенно актуален среди лошадей табунного содержания, разводимых в крайне экстремальных условиях Якутии круглый год на пастбищном содержании [2, 3].

Изучение племенных и продуктивных качеств, биохимической характеристики крови лошадей, для повышения численности лошадей янского, колымского и коренного типов якутской породы трех племенных хозяйств республики.

В качестве материала для исследований служили лошади племенных хозяйств СХПК «Столбы» Верхоянского района, конезавода «Алеко-Кюельский» Среднеколымского района и МУП «Конезавод им. Героя Попова» Мегино-Кангаласского района. Образцы крови у животных брали из яремной вены по правилам асептики и антисептики в консервированном виде. Образцы крови транспортировали в лабораторию, обрабатывали и хранили в холодильнике.

Для анализа применяли стандартные наборы химических реагентов. В пробах крови для биохимической характеристики изучаемых групп лошадей определялись активность ферментов: аспартат- и аланинаминотрансфераз (АсАТ и АлАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), креатинкиназы (КК), лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и амилазы наборами реактивов фирмы «Лахема». Концентрации в крови глюкозы, общих липидов, триглицеридов, мочевины и аминного азота, также определены колориметрическим методом. Содержание общего белка определено рефрактометрически. Содержание общего холестерина определяли по методике Мрскусу и Товарека,  $\beta$  – липопротеидов сыворотки крови – турбидиметрическим методом по Бурштейну и Самай. Полученный материал обработан стандартным методом вариационной статистики по Е.К. Меркурьевой с использованием биометрической программы на ПК. Данные, характеризующие биохимические показатели сыворотки крови лошадей янского, колымского и коренного типов разного пола и возраста приведены в таблице 1.

При сопоставлении полученных данных выявляются некоторые расхождения по отдельным параметрам крови. При этом наблюдается общая закономерность – у всех половозрастных групп по всем параметрам крови изменения сопоставимы, за исключением некоторых показателей. Так, у кобыл янского типа содержание глюкозы в крови выше, чем у кобыл колымского и коренного типа ( $6,172 \pm 0,214$ ,  $3,165 \pm 0,4$  и  $3,164 \pm 0,213$  ммоль/л соответственно). В то же время содержание в крови общего белка у жеребцов колымского типа намного выше, чем у жеребцов янского типа, который свидетельствует о высокой их категории упитанности, чем у жеребцов янского типа ( $85,52 \pm 4,807$  и  $74,6 \pm 5,339$  г/л соответственно).

По уровню АСТ, АЛТ, щелочной фосфатазы, креатинкиназы у всех половозрастных групп существенной разницы не обнаружено. По содержанию бета-липопротеидов у трех типов лошадей якутской породы наиболее высокие показатели наблюдаются у кобыл и жеребцов колымского типа ( $1,140 \pm 0,122$  и  $1,023 \pm 0,114$  и г/л соответственно), чем у кобыл и жеребцов янского и коренного типа ( $0,883 \pm 0,067$  и  $0,683 \pm 0,144$ ;  $0,604 \pm 0,034$  и  $0,772 \pm 0,133$  г/л соответственно).

При сопоставлении биохимических показателей крови у трех типов жеребят якутской породы также обнаруживаются существенные различия. Так, высокое содержание мочевины в крови наблюдается у жеребят янского типа ( $9,654 \pm 0,343$  ммоль/л); общего холестерина ( $3,549 \pm 0,239$  ммоль/л); триглицеридов ( $0,926 \pm 0,083$  ммоль/л). По содержанию в крови ферментов у жеребят наблюдается меньше расхождений [1]. По содержанию триглицеридов в крови у жеребят самый низкий показатель у колымского типа якутской породы ( $0,571 \pm 0,095$  ммоль/л). По содержанию  $\beta$  – липопротеидов наименьшее количество наблюдается у жеребят коренного типа ( $0,640 \pm 0,0178$  ммоль/л).

Интенсивность обменных процессов не зависит от пола животных, так как природные условия существования и адаптации диктуют одинаковые требования, независимо от пола и возраста животных. При сравнении отдельных показателей крови выявляются некоторые различия, указывающие на несущественные биохимические отличия между тремя типами лошадей якутской породы.

**Биохимические показатели крови лошадей янского, колымского и коренного типов якутской породы**

№	Биохимические показатели	Янский тип			Колымский тип			Коренной тип		
		Кобылы	Жеребцы пр.	Жеребята	Кобылы	Жеребцы пр.	Жеребята	Кобылы	Жеребцы пр.	Жеребята
		M±n	M±n	M±n	M±n	M±n	M±n	M±n	M±n	M±n
1	Глюкоза, ммоль/л	6,172±0,214	5,875±0,28	4,797±0,183	3,361 ± 0,282	3,165±0,4	3,512±0,359	3,164±0,213	3,873±0,239	5,046±0,461
2	Мочевая кислота, ммоль/л	245,928±32,224	392,852±51,802	201,925±12,38	224,62 ± 19,53	267,82±40,218	283,42±23,875	1,219±0,058	1,499±0,101	2,087±0,188
3	Мочевина, ммоль/л	9,427±0,302	8,346±0,483	9,654 ± 0,343	7,738±0,386	8,835±0,501	7,248±0,366	2,874±0,497	6,235±0,693	6,747±1,052
4	Общий холестерин, ммоль/л	2,892±0,155	2,873±0,528	3,549 ± 0,239	2,552 ± 0,145	2,508±0,293	2,915±0,297	1,455 ± 0,11*	1,965±0,276	3,264±0,419
5	Бета- липопротеиды, г/л	0,883±0,067	0,683±0,144	1,156±0,135	1,140 ± 0,122	1,023±0,114	1,019 ± 0,098	0,604±0,034	0,772±0,133	0,640±0,0178
6	Триглицериды, ммоль/л	0,681±0,065	0,851±0,153	0,926±0,083	0,420 ± 0,035	0,370±0,045	0,571±0,095	0,708±0,029	0,753±0,040	0,862 ± 0,147
7	Аспаргатами-нотрансфераза, ммоль/л	0,914±0,029	0,866±0,052	0,875±0,066	0,84 ± 0,022	0,87±0,037	0,88±0,036	0,806±0,039	0,930±0,069	0,853±0,093
8	Аланинами-нотрансфераза, ммоль/л	0,320±0,016	0,336±0,051	0,255±0,011	0,219 ± 0,011	0,224±0,015	0,26±0,015	0,986±0,095	1,104 ± 0,084	1,176±0,018
9	Щелочная фосфатаза, мккат/л	1,611±0,089	1,638±0,136	1,605±0,077	1,753 ± 0,093	1,787±0,150	1,841±0,069	1,662±0,093	1,654±0,075	2,118±0,273
10	Альфа амилаза, ам. Ед.	0,994±0,058	0,767±0,067	0,886 ± 0,066	1,177±0,08	1,372±0,122	1,338±0,104	1,178±0,069	1,093±0,076	1,247±0,212
11	Креатинкиназа, мккат/л	0,536±0,04	0,418 ± 0,053	0,656±0,063	0,728 ± 0,075	0,522±0,066	0,659±0,099	1,334±0,139	1,827±0,129	2,131±0,496
12	Лактатдегидрогеназа, мккат/л	3,712±0,289	4,122±0,492	4,255 ± 0,225	4,508 ± 0,314	4,434±0,53	4,133±0,389	6,735±0,370	6,202±0,176	5,937±0,175
13	Общий белок, г/л	75,016±2,181	74,6±5,339	71,967 ± 3,457	81,761 ± 3,289	85,52±4,807	77,636±4,686	-	-	6,290±0,555

**Выводы.** При сравнении биохимических показателей крови жеребцов, кобыл и жеребят янского, колымского и коренного типов якутской породы выявляются незначительные расхождения. Это во многом связано с возрастом животных, с изменением типа кормления и воздействием факторов внешней среды.

**Список литературы**

1. Алексеев Н.Д., Неустроев М.П., Иванов Р.В. Биологические основы повышения продуктивности лошадей: монография / Н.Д. Алексеев, М.П. Неустроев, Р.В. Иванов. – Якутск: ГНУ ЯНИИСХ СО РАСХН. 2006. 200 с.
2. Алексеев Н.Д., Степанов Н.П. Лошадь якутской породы: внутривидовые типы, хозяйственные и биологические особенности / Н.Д. Алексеев, Н.П. Степанов // Достижения науки и техники АПК. 2006. № 5. С. 8–9.
3. Осипов В.Г. Биохимическая картина крови лошадей приленской и якутской пород / В. Г. Осипов, Л.Г. Козлова, М. И. Прокопьева // Современные тенденции развития науки и технологий. Сб. науч. тр. по материалам VII Международной научно-практ. конф. (Белгород, 31 октября 2015) / Под общ. ред. Е.П. Ткачев. – Белгород. 2015. С.100–105.

УДК 619:616.995.121.56(571.56)

**ИЗУЧЕНИЕ ШТАММОВ ЭХИНОКОККОЗА В ЯКУТИИ****Кокколова Л.М.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: kokolova\_lm@mail.ru*

Эхинококкозы (одно камерные) широко распространены на территории Республики Саха (Якутии). РС (Я) занимает одно из первых мест в Российской Федерации по заболеваемости населения этим гельминтозом. Если в 1970 –е гг. преобладало заболевание людей альвеококкозом, то в последующие годы наибольшее распространение получил однокамерный эхинококкоз.

Впервые нами было установлено на территории Якутии существование трех штаммов эхинококка *E. granulosus*, имеющих существенные биологические и морфологические отличительные особенности и хозяйственную специфичность.

Первый штамм – лосиный, циркулирующий по схеме «волк-лось-волк» и «лось-собака-лось» (1,2). Как было выяснено, основным источником эхинококка являются дикие копытные, в частности лоси. При исследовании внутренних органов лосей нами было установлено, что 64,8% их имели в легких ларвальный эхинококк различной величины, а 51,8% волков были инвазированы половозрелыми эхинококками (3).

До 90% из числа исследованных, охотничьих собак-лосятниц, были инвазированы эхинококками (4). Таким образом, этот штамм хорошо адаптирован, но прежде всего, к лосю. Нашими экспериментальными опытами также было установлено, что к нему восприимчивы северные олени, и совсем невосприимчив крупный рогатый скот.

Второй штамм – олений. Этот штамм хорошо адаптирован к оленю. К нему восприимчив крупный рогатый скот. Многие данные наших исследований позволили дать четкую и ясную характеристику этого штамма. Инвазированность полярного волка эхинококками в северных (тундровой зоне) районах республики составляет 35–50%. Это дало нам право прийти к выводу, что на севере Якутии существует второй природный очаг эхинококкоза, циркулирующий по схеме «полярный волк – дикий и домашний олень – полярный волк», отличный от лосиного, где окончательным хозяином также является волк, но таежный.

Правомерность выделения нами возбудителя природного очага эхинококкоза на севере Якутии в отдельный штамм эхинококка подтверждается и данным других исследователей. Так, Н.И. Овсюкова (1961) на Чукотке, А.А. Осколыц, И.А. Клебанский, П. Д. Смирнов (1980), считают, что на Таймыре имеется природный очаг эхинококкоза, циркулирующий по схеме: полярный волк – северный олень – полярный волк. П. С. Яроцкий, В.Б. Мартыненко, Ф. П. Коваленко (1987) высказывают предположение о существовании в тундровой зоне страны штамма, адаптированного к северным оленям.

Третий штамм – бычий. Эхинококки этого штамма циркулируют между крупным рогатым скотом и собакой по схеме: крупный рогатый скот – собака – крупный рогатый скот. Однако существование такого штамма некоторыми оспаривается исследователями. Чтобы доказать его существование мы неоднократно проводили экспериментальные исследования, но ни в одном случае нам не удалось добиться положительного результата, так как крупный рогатый скот не заражается вышеуказанными двумя штаммами. В то же время нами установлено, что 0,07% из числа исследованных животных имели ларвальный эхинококк. Мы считаем, что они заражаются только от собак, а последние – от крупного рогатого скота. Таким образом, бычий штамм является самостоятельным штаммом эхинококка в Центральной Якутии.

#### Список литературы

1. Исаков С.И., Сафронов М.Г. Эхинококкоз и альвеококкоз животных в Якутии //Перспективы ликвидации потерь от эхинококкоза в животноводстве: Тез. докл. научн.- практ. семинара г. Фрунзе, 14–16 окт.1987. – Москва. – 1987. – С.23.
2. Исаков С.И. Лось – промежуточный хозяин *E. granulosus* в Якутии //Мед. паразитология №2. – 1990. – С.50.
3. Коколова Л.М. Особенности распространение зоонозных гельминтозов на Крайнем Севере./Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – Москва. – 2006. – т.41. – С.91–96.
4. Коколова Л.М. Эпизоотология и эпидемиология эхинококкоза и альвеолярного эхинококкоза в Якутии / Ж Сибирский вестник сельскохозяйственной науки – №4 – Новосибирск 2007 – С.120–123.

УДК 619:576.895.132:636.1(571.56)

## ИНВАЗИРОВАННОСТЬ КИШЕЧНЫМИ НЕМАТОДАМИ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

**Коколова Л.М.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,*

*e-mail.ru: kokolova\_lm@mail.ru*

В Республике Саха (Якутия) табунное коневодство распространено практически повсеместно и имеет как продуктивное, так и рабочее направление. Инвазированность лошадей табунного содержания гельминтами в республике достаточно высокая, она определяет уровень заболеваемости животных. В настоящее время гельминты встречаются в основном в виде полиинвазии, вызывая у молодняка не только отставание в росте, но даже гибель отдельных особей, а у взрослых животных снижением работоспособности, особенно у кобыл проявляется снижением молочной продуктивности, иногда и аборт. Широкое распространение инвазии и высокая степень экстенсивности и интенсивности инвазии, оказывает серьезный экономический ущерб для дальнейшего развития коневодства (С.И. Исаков, Л.М. Коколова, В.П. Григорьев, 2000; С.И. Исаков, Л.М. Коколова, 2006; Л.М. Коколова, Л.Ю. Гаврильева, 2013).

Задачей наших исследований явилось изучение инвазированности нематодозами лошадей табунного содержания в Центральной Якутии

**Материалы и методы**

Зараженность лошадей изучали овоскопическим методом исследования по Фюллеборну. Для определения вида обнаружение личинок нематод исследовали методом Бермана. Исследования лошадей табунного содержания на нематодозы проводили в коневодческих хозяйствах Центральной Якутии. Всего было обследовано 80 голов жеребят и 98 голов взрослого поголовья лошадей табунного содержания из них 90 гол. кобыл и 8 гол. жеребцов.

**Результаты исследований**

Результаты исследования показали повсеместную распространенность нематодозов. Пораженность поголовья лошадей нематодами различных видов составляло 100%. При изучении видов нематод, у 80 голов жеребят оксиурами были поражены 56 голов, экстенсивность инвазии (ЭИ) составляло 70%, из 98 голов взрослого поголовья оксиурами были заражены 64 голов (ЭИ=65,3%). Поголовья исследованных нами молодняка 80 голов и взрослого 98 были поражены стронгилиятами (ЭИ=100%). Параскарисы были обнаружены у 74 жеребят (ЭИ=92,5%) и у 76 голов взрослого поголовья лошадей (ЭИ= 77,6%).

При культивировании личинок нематод были определены виды стронгилят – *Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentatus*, *Strongylus equines* и многочисленные виды семейства *Trichonematidae*. Зараженность лошадей гельминтами протекало в форме микстинвазий.

При изучении сезонной динамики нематодозов и определения сроков инвазирования лошадей табунного содержания яйцами гельминтов показало, что яйца деляфондий у жеребят в фекалиях впервые нами были зарегистрированы в конце октября, а пик инвазии наблюдали в декабре, январе и в феврале; яйца альфортий впервые выявляли в фекалиях жеребят в декабре, а пик инвазии достигала в феврале; яйца стронгилюсов е обнаруживали в конце февраля, а пик инвазии – в апреле. Яйца оксиур выявляли с середины августа, а пик инвазии приходило на осенне-зимние месяцы. Чаще всего болезнь протекала у молодых лошадей в возрасте 3-х лет. Заболевание стронгилятозом, параскаридозом наблюдали, как среди взрослых лошадей, так и молодняка. Заражение параскаридами жеребят в первом году жизни начинается с мая, а пик инвазии наблюдали в осенне-зимний период. В течение зимы инвазированность жеребят понижалась.

**Заключение**

По результатам проведенных исследований нами, было, установлено, что нематодозы лошадей табунного содержания имеют широкое распространение и в Центральной Якутии. Зараженность стронгилиятами у взрослых лошадей и жеребят составляет 100%, а экстенсивность параскаридозной инвазии у жеребят достигает 92,5%, у основного стада – 77,6%, оксиуры чаще выявляли у молодняка да 2 лет, ЭИ составляет 70%, а основного поголовья до 65,3%.

**Список литературы**

1. Гаврильева Л.Ю.
2. Коколова Л.М. Применение антгельминтных препаратов против гельминтозов и оводовых инвазий у табунных лошадей в Якутии / С.И. Исаков, Л.М. Коколова, В.П. Григорьев // Сб. научн. тр. «Достижение науки в производстве». – Якутск, 2000. – С. 122–125.
3. Исаков С.И. Профилактика гельминтозов лошадей табунного содержания в Якутии / С.И. Исаков, Л.М. Коколова // Сб. докл. 1 Международной конференции по табунному коневодству «Устойчивое развитие табунного коневодства» – Якутск, 2006. – С. 128–134.
4. Коколова Л.М. Изучение основных гельминтозов лошадей табунного содержания Якутии / Л.М. Коколова, Л.Ю. Гаврильева // XVI между. конф. «Аграрная наука с/х производство Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии». – Якутск, 2013. – 158 с.

УДК 619:616.995.132.6(571.56)

**ТРИХИНЕЛЛЕЗ**

**Коколова Л.М.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: kokolova\_lm@mail.ru*

Как известно, трихинеллез относится к гельминтозоонозным паразитарным болезням. Он вызывается мелкими круглыми гельминтами в кишечнике и промежуточной стадией развития в мышцах инкапсулированной или бескапсульной личинкой трихинелл. Заболевание встречается у домашних и диких свиней, собак, кошек, бурых и белых медведей, волков, лисиц, рысей, колонков, горностаев, крыс, мышей, заболевает и человек.

Трихинеллез встречается во многих странах мира, из наиболее неблагополучными считают США и Канаду. На территории СНГ чаще регистрируют в Белоруссии, отдельных областях Украины, в Российской Федерации на Дальнем Востоке и Крайнем Севере, в том числе и в Якутии.

Впервые в истории Якутии трихинеллез зарегистрирован у жителей села Иннях Олекминского района в 1961 г. после употребления мяса бурого медведя. В последующие годы было зарегистрировано множество случаев заболевания людей трихинеллезом. В Мегино-Кангаласском, Олекминском районах были зарегистрированы случаи заболевания людей от мяса собаки.

При исследовании кусочков мяса бродячей собаки присланных на экспертизу выявили трихинеллы.

В 1973 г в г. Якутске был один случай заболевания человека трихинеллезом. В 1975 и 1979 в Ленском районе (Южная Якутия) был зарегистрирован 31 случай заболевания человека, которые употребляли копченую медвежатину. При этом в основном трихинеллезом заболели кадровые охотники и их семьи.

В 1979 г. Нижнеколымском районе (Арктическая Якутия) было зарегистрировано 10 случаев заболевания человека из экспедиционной геологической партии, с которыми местные оленеводы поделились свежей медвежатинной. Работники экспедиции употребляли медвежатину в копченом виде, оленеводы в проваренном виде и никто из них не заболел. Три собаки, которые имелись в экспедиции, кормились медвежатинной, и у них выявили в мышцах личинки трихинелл.

В 1984 г. был зарегистрировано два случая заболевания людей трихинеллезом. Два работника метеостанции на р. Чона Мирнинского района заболели трихинеллезом при употреблении в пищу копченой медвежатинной. Второй случай заболевания людей трихинеллезом был зарегистрирован в Томпонском районе. Здесь заболело 25 человек, а в мае 1993 г. в этом же районе заболело 146 человек, из них госпитализировано в больнице более 50-ти. Они также употребляли медвежье мясо в копченом виде.

Из приведенных нами случаев заболевания людей трихинеллезом, можно заключить, что трихинеллез у диких животных встречается по всей территории республики. Также возможно заболевания трихинеллезом домашних плотоядных – собаки. Массовое заболевание населения республики трихинеллезом связано с употреблением в пищу мяса диких животных, основном медвежатинной, а также мяса собаки или волка в лечебных целях (при туберкулезе) (1).

Если раньше круг инвазированных трихинеллезом животных ограничивался 5 видами (бурый медведь, волк, соболь, россомаха, собака), то нами впервые личинки трихинелл *Trichinella spiralis (nativa)* обнаружены у пяти видов плотоядных: белого песца (*Alopex lagopus*), красной лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*), горностая (*Mustela erminea*), колонка (*Mustela sibiricus*), рыси (*Felis lynx*) и одного вида из отряда насекомоядных – тундровой бурозубки (*Misrotus gregalis*), у грызунов – черношапочного сурка (*Marmota camtschatica*), темной полевки (*Misrotus agrestus*) и сибирского лемминга (*Lemmus sibiricus*) (2). В связи с тем можно отметить, что в основном бурый медведь, пушные промысловые звери, мышевидные грызуны и домашние собаки способствуют возникновению природных очагов трихинеллеза в Якутии. Проведенные нами исследования по экологии трихинеллеза показывают, что в данном регионе распространены два вида трихинелл капсульный вид *Trichinella spiralis (nativa)* и бескапсульный *Trichinella pseudospiralis*, который мы обнаружили впервые у белых медведей на Арктический Якутии (Нижнеколымский район) (3, 4).

Таким образом, в нашем регионе дикие млекопитающие таят в себе значительную опасность распространения и передачи возбудителей паразитарных зоонозов среди восприимчивых животных в природных биоценозах. Основными условиями являются функциональная устойчивость очагов паразитарных зоонозов, видовое разнообразие, высокая численность зараженных животных, особенности трофических связей и передача возбудителей зоонозных гельминтозов путем хищничества и некрофагии, но важное значение в трансформации инвазии зоонозов из природного биоценоза в синантропный играет деятельность человека.

#### Список литературы:

- 1, Исаков С.И., Кокколова Л.М., Верховцева Л.А. Трихинеллез человека и животных в Якутии. //Материалы докл. 7-й науч. Конф. По трихинеллезу человека и животных, 2–3 октября 1996. – Москва. – С.31–33.
- 2, Исаков С.И., Кокколова Л.М., Верховцева Л.А. Ситуация по трихинеллезу в Якутии. //Науч. практ. конф. посв. 70-летию аграрной науки РС (Я) «Совершенствование научного обеспечения агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия). – Якутск. – 1997. – С.54.
- 3, Кокколова Л.М. Особенности распространение зоонозных гельминтозов на Крайнем Севере./Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – Москва. – 2006. – т.41. – С.91–96.
- 4, Кокколова Л.М. Эпизоотическая и эпидемическая ситуация по трихинеллезу в Республике Саха (Якутия). / Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – Москва. – 2006. – т.41. – С.96–101.

УДК 619:616.995.1

## ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ГЕЛЬМИНТОЗАМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

**Кокколова Л.М.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: kokolova\_lm@mail.ru*

**Аннотация.** Изучение эпизоотологической ситуации за последнее десятилетие показывают, что на ухудшение паразитарной обстановки в хозяйствах республики явно влияют экологические компоненты внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, численность насекомых, промежуточных и дополнительных хозяев гельминтов, скученность содержания животных. Гельминтологические исследования показывают, что интенсивность и экстенсивность инвазии увеличивается из года в год, как стойловый, так в пастбищный период,

что требует особенного внимания при организации и проведения профилактики и лечения гельминтозов [1]. Видно, что произошло ухудшение эпизоотической ситуации в Центральной Якутии, например, по стронгилятозом желудочно-кишечного тракта установлено заболевание до 90% молодняка, парамфистоматозом до 40%, мониезиозом до 26% основного поголовья животных [2]. Для нас очень важно организация профилактических и лечебных мероприятий, чтобы избежать серьезных последствий поражения организма телят гельминтами и защитить молодняк гельминтозной инвазии [3].

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, исследование, гельминт, инвазия, нематода, цестода, трематода, показатели, лечение.

#### **Введение**

Скотоводство является важнейшей отраслью животноводства нашей республики, поголовье крупного рогатого скота в настоящее время составляет 330 тысяч голов. Увеличение продукции животноводства имеет очень важную роль, необходимость удовлетворение потребности населения именно высококачественной местной продукцией, в первую очередь молочной и мясной продукцией.

В республике по итогам 2017 года индекс производства продукции сельского хозяйства от показателя 2016 года составляло 101,7%. Валовой надой молока во всех категориях хозяйств составило 166,1 тыс. тонн, что на 0,2% выше показателя 2016 года, производство мяса 35,8 тыс. тонн, прирост на 2,1%. При этом в 2017 году на поддержку аграрного сектора республики было направлено 10,7 млрд. рублей, в том числе около 1 млрд. – из федерального бюджета. Тем не менее, согласно статистических данных, сельскохозяйственные предприятия республики на сегодняшний день обеспечивают потребность населения по молоку только на 68%, по мясу на 26%. *Качество мяса и молока северного скота обусловлено исключительной питательностью и накапливает за короткое северное лето, которое длится всего 2–3 месяца из 12 месяцев года, за это время скот накапливает в своем организме запас необходимых веществ, за счет которого переносит и суровые якутские зимы.* На начало года родилось **свыше 4000 телят: в Мегино-Кангаласском – 1711, Чурапчинском – 1689, Хангаласском – 1273, Таттинском – 1008 улусах.**

Во всех категориях хозяйств республики отелилось 16092 коров, что составило 19,1% от маточного поголовья скота, в прошлом году в это же время отелилось чуть больше 16890 коров 19,3%, эти показатели в 2016 году составили 17265 коров или 19,5% отела от маточного поголовья.

**Цель нашего исследования** изучение эпизоотологической ситуации гельминтозов молодняка крупного рогатого скота в Центральной Якутии.

#### **Материалы и методы**

Пробу свежих фекалий массой 5 гр. смешивали в стакане с водой в соотношении 1/10 и через ситечко процеживали в другой чистый стакан. Фильтрат отстаивали 5 минут, верхний слой жидкости сливали, не смешивая осадок, а осадок с небольшим количеством оставшейся жидкостью 10 мл. исследуем под микроскопом, в пробе фекалий для обнаружения яиц гельминтов применяем метод Фюллеборна, гельминтологический петлей брали три – четыре капли с поверхности взвеси, наносим на предметное стекло и микроскопировали. При микроскопии обнаруживаем яйца гельминтов.

#### **Результаты исследования и обсуждение**

При разведении скота в условиях длительной зимовки одним из неблагоприятных факторов, приводящих к значительным количественным и качественным потерям животноводческой продукции, является проблема паразитозов, которая продолжает оставаться одной из актуальных в ветеринарии. Наиболее распространенными инвазионными заболеваниями являются нематодозы: стронгилятоз, нематодироз, диктиокаулез, гемонхоз, трихоцефалез, неоскариоз и др., из них стронгилятоз занимает 60,6%, нематодироз – 11,3%, диктиокаулез – 10,3%, гемонхоз – 3,8%, трихоцефалез – 3,6%, неоскариоз – 2,7%.

Нематодозы вызывают лихорадку, потерю аппетита и веса, Часто наблюдаем колит, водянистый или слизистый понос (зеленый и темный). Хронические инфекции вызывают анемию и отеки (водянка) в дополнение к диарее, что значительно ослабляет телят, при нематодозах появляются характерные узелки в слизистой кишечника, желудка, а их бывает от нескольких сотен до тысячи экземпляров, которые питаются кровью животного и одна нематода за день питается 0,05 мл крови, а все вместе могут употребить до 100 мл крови, тогда в организме животного возникает дефицит альбумина – белка крови, что приводит к развитию отеков, особенно заметны отеки на нижней челюсти.

Отдельная проблема по зараженности молодняка крупного рогатого скота мониезиозами, тизаниезиозами в Центральной Якутии, часто наблюдается у молодняка до 1,5 года ранней весной после стойловый период перед выгоном их на пастбища: из обследованного поголовья молодняка, оказались заражены 23,4% (ЭИ), со средней интенсивностью инвазии (ИИ) – до 3 экз. Наиболее неблагополучны по анолоцефалитозом крупного рогатого скота хозяйства Мегино-Кангаласского улуса ОПХ «Хоробут» – 25,2%, животноводческие хозяйства ГУП «Сахалемобьединение» в пригороде Якутска – 18,7%, животные частного сектора с. Немюгюндэ в Хангаласском улусе – 12,6% из числа исследованных животных. По мониезиозу зараженность достигало – 6,5%, при интенсивности инвазии до 2 экз. При гельминтовооскопических исследованиях средняя экстенсивность инвазии при тизаниезиозе составляло 18,9%, наибольший показатель экстенсивности инвазии обнаружен у молодняка от 1 до 2 лет – 23,6% в Мегино-Кангаласском улусе, у взрослого скота – 9,1% в Кангаласском улусе, у молодняка до 1,5 года – 3,2% Намском улусе, наибольший показатель зараженности выявлено у молодняка до 1,5 лет – 15,5% в хозяйствах пригорода.

При организации профилактических и лечебных мероприятий необходимо учитывать время проведения дегельминтизаций, подобрать эффективные средства дезинвазии и постоянный контроль за качеством проведения

уборки помещений для телят и молодняка. Лечебные и профилактические мероприятия проводятся в осеннее перед постановкой (октябрь м-ц) в скотопомещения и в весенний период в первые дни выхода из стойлового содержания на территории скотопомещения (апрель м-ц) с применением группового метода дегельминтизации с использованием эффективных антгельминтных препаратов, например, с использованием тетрализол (20% гранулят) в форме водного раствора по 0,015 гр/кг по АДВ и альбендазола в гранулах из расчета – 0,5 г/50 кг. В течение 7 дней после дегельминтизации каждый день тщательно очищаем телятник от навоза.

Гельминтозы молодняка крупного рогатого скота в Центральной Якутии имеют достаточно широкое распространение. Факторами передачи инвазии являются длительность стойлового периода, скученное, безпривязное содержания молодняка в загрязненных фекалиями загонах и помещениях.

Таким образом, в распространении возбудителей гельминтозов среди восприимчивого поголовья значительную роль играют ветеринарно-санитарные условия содержания животных. Накопление яиц гельминтов обуславливает постоянную циркуляцию в пределах животноводческого помещения среди телят. Сложившаяся ситуация требует разработки в хозяйствах комплексных программ по профилактике факторных паразитарных болезней и составление технологических карт выращивания телят с учетом мониторинговых исследований биохимического, иммунного статуса животных, этиологической структуры циркулирующих возбудителей гельминтозов.

#### Список литературы

1. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Балагула Т.В., Коновалов Н.К. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. – М., 2001.-446 с.
2. Андреева М.В. Мониезиоз крупного рогатого скота / М.В. Андреева // Интеллектуальный потенциал молодежи селу XXI века ЯНИИСХ. – Якутск, 2001. – С. 94–96.
3. Архипов И.А. Изыскание новых препаратов для терапии гельминтозов животных. / И.А. Архипов.// Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции. Вып. 5. М., 2004. – С. 32–35.

УДК 619:616.99:636.1

## ИЗУЧЕНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ ИНВАЗИРОВАННЫХ ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

**Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,*

e-mail: kokolova\_lm@mail.ru, lubov.gavrileva86@mail.ru

Табунное коневодство в Якутии является традиционной и основной отраслью животноводства. В коневодческих хозяйствах Якутии одним из сдерживающих факторов увеличение продуктивности коневодства являются заболевания лошадей гельминтозами. Гельминтозы лошадей широкое распространение и характеризуются высокой степенью экстенсивности и интенсивности инвазии, что оказывает серьезный урон организму животных и является сдерживающим фактором развития табунного коневодства [1,2] (С.И. Исаков, Л.М. Кокколова, В.П. Григорьев, 2000; С.И. Исаков, Л.М. Кокколова, 2006; Л.М. Кокколова, Л.Ю. Гаврильева, 2013).

Многие исследования показывают совокупность микроорганизмов желудочно-кишечного тракта как микробную экосистему, которая благоприятна для организма хозяина. При этом в составе микрофлоры кишечника имеются потенциально патогенные микробы, но экологический баланс остается безопасным для организма в количестве. Нормальное взаимоотношение кишечной микрофлоры может быть нарушено применением антибиотиков, гельминтами паразитирующими в желудочно-кишечном тракте, не качественными кормами и другими факторами.

Как мы знаем при нарушении равновесия между полезной нейтральной микрофлорой и потенциально патогенными бактериями влияют на защитные функции организма ослабляются их одновременно увеличивают число бактерий, утрачивается или, наоборот, усиливается ферментативная активность отдельных видов. В результате в желудочно-кишечном тракте развивается дисбактериоз и возникает ассоциативное заболевание [3, 4] (Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, 2001; А.Ю. Гудкова, 1998; А.И. Парфенов, 2003).

В связи с этим цель настоящей работы – изучить состояние микробиоценоза кишечника лошадей табунного содержания на фоне гельминтного заражения для использования этих данных при разработке схем патогенетической терапии.

Бактериологические исследования кишечной микрофлоры лошадей табунного содержания проводили в коневодческих хозяйствах Центральной Якутии. Микрофлору кишечника брали у 6–8 месячных жеребят и кобыл старше 5 лет по 10 проб, спонтанно зараженных параскаридами и стронгилятами (табл. 1).

## Пораженность лошадей гельминтами

Группа	Количество исследованных (гол)	Обнаружены виды гельминта	Количество яиц гельминтов, экз., М±m
Жеребята	10	<i>Strongylus equinus</i>	12,8±2,3
		<i>Parascaris equorum</i>	11,4±1,5
Кобылы	10	<i>Strongylus equinus</i>	21,4±0,6
		<i>Parascaris equorum</i>	3,8±0,9

Поскольку продукт метаболизма гельминтов влияют на организм животных и формирует присущую ей микрофлору и отражается на показателях состава микроорганизма кишечника. Результаты бактериологических исследований содержимого кишечника были представлены представителями нормальной микрофлоры кишечника бактероидами, бифидо-, лакто- бактериями, патогенными и условно-патогенными кишечными палочками, но наравне с ними и содержали непатогенные кишечные палочки, стрепто- стафило- кокками, патогенными микроскопическими грибами.

В результате проведенных микробиологических исследований фекалий жеребят обнаружили интенсивный рост бифидобактерий, лактобактерий –  $4,3 \pm 0,2 \cdot 10^4$  КОЕ/г, МАФАНМ –  $1,5 \pm 0,1 \cdot 10^5$  КОЕ/г, непатогенных стафилококков –  $5,7 \pm 0,2 \cdot 10^4$  КОЕ/г, лактозоотрицательных эшерихий –  $1,7 \pm 0,1 \cdot 10^3$  КОЕ/г. Отмечен высокий уровень содержания патогенных стафилококков –  $1,04 \pm 0,1 \cdot 10^6$  КОЕ/г, отсутствие лактозоположительных эшерихий, интенсивный рост плесневых грибов рода *Mucor ramosissimus*.

При исследовании на состав кишечной микрофлоры лошадей взрослого поголовья обнаружили низкий уровень бифидо- и лактобактерий –  $7,8 \pm 0,3 \cdot 10^3$  КОЕ/г, МАФАНМ составляло –  $3,08 \pm 0,2 \cdot 10^5$  КОЕ/г, патогенных стафилококков –  $6,8 \pm 0,3 \cdot 10^4$  КОЕ/г, лактозоотрицательных кишечных палочек –  $5,4 \pm 0,3 \cdot 10^2$  КОЕ/г, отсутствие лактозоположительных кишечных палочек, интенсивный рост грибов рода *Mucor ramosissimus* и *Fusarium dimerum* (табл. 2).

Таблица 2

## Показатели микробного состава содержимого кишечника инвазированных стронгилятами жеребят и взрослых лошадей

Микроорганизмы	Количество микроорганизмов, КОЕ/г, М±m	
	жеребята	взрослые лошади
МАФАНМ	$1,5 \pm 0,1 \cdot 10^5$	$3,08 \pm 0,2 \cdot 10^5$
Стафилококки: Патогенные	$1,04 \pm 0,1 \cdot 10^6$	$6,8 \pm 0,3 \cdot 10^4$
Непатогенные	$5,7 \pm 0,2 \cdot 10^4$	$1,7 \pm 0,1 \cdot 10^4$
Лактобактерии	$4,3 \pm 0,2 \cdot 10^4$	$7,8 \pm 0,3 \cdot 10^3$
Эшерихии: Лактозоотрицательные	$1,7 \pm 0,1 \cdot 10^3$	$5,4 \pm 0,3 \cdot 10^2$
Лактозоположительные	н/р	н/р
Бифидобактерии: $10^1$	+++	++
$10^3$	+++	+
$10^6$	++	+
Микроскопические грибы: <i>Mucor ramosissimus</i>	+++	++
<i>Aspergillus nidulans</i>	н/р	н/р
<i>Fusarium dimerum</i>	н/р	++

Примечание: МАФАНМ – мезофильно-аэробные факультативно-анаэробные микроорганизмы; КОЕ/г – колонеобразующая единица на грамм фекалий; «н/р» – нет роста бактерий и микроскопических грибов; «+» – единичный рост бактерий и микроскопических грибов; «++» – умеренный рост бактерий и микроскопических грибов; «+++» – интенсивный рост бактерий и микроскопических грибов.

У подопытных жеребят при микробиологическом исследовании фекалий обнаружили интенсивный рост бифидобактерий, лактобактерий составляло –  $4,3 \cdot 10^4$  КОЕ/г, МАФАНМ –  $1,5 \cdot 10^5$  КОЕ/г, непатогенных стафилококков –  $5,7 \cdot 10^4$  КОЕ/г, лактозоотрицательных эшерихий –  $1,7 \cdot 10^3$  КОЕ/г. Отмечен высокий уровень содержания патогенных стафилококков –  $1,04 \cdot 10^6$  КОЕ/г, отсутствие лактозоположительных эшерихий, интенсивный рост плесневых грибов рода *Mucor ramosissimus*.

При исследовании на состав кишечной микрофлоры подопытных лошадей взрослого поголовья обнаружили низкий уровень бифидо- и лактобактерий –  $7,8 \cdot 10^3$  КОЕ/г, МАФАНМ составляло –  $3,08 \cdot 10^5$  КОЕ/г, патогенных стафилококков –  $6,8 \cdot 10^4$  КОЕ/г, лактозоотрицательных кишечных палочек –  $5,4 \cdot 10^2$  КОЕ/г, отсутствие лактозоположительных кишечных палочек, наблюдаем интенсивный рост грибов рода *Mucor ram.* и *Fusarium dimerum* (табл. 2).



По данным литературы [5, 6] при паразитировании гельминтов в организме животных возникают изменения количественного и качественного состава микрофлоры кишечника. По сравнению с жеребятками у взрослых лошадей при интенсивности инвазии  $21,4 \pm 0,6$  экз. стронгилят,  $3,8 \pm 0,9$  экз. параскарид, наблюдается низкий уровень бифидо- и лактобактерий, отмечен рост патогенных микроорганизмов и микроскопических грибов. У жеребят при интенсивности инвазии  $12,8 \pm 2,3$  экз. стронгилят и  $11,4 \pm 1,5$  экз. параскарид отмечен высокий рост бифидо- и лактобактерий, однако наблюдается интенсивный рост патогенных стафилококков (табл. 2). При бактериологическом исследовании фекалий инвазированных лошадей отмечали отклонения в микробиоценозе, вызванные гельминтами. На фоне дефицита бифидофлоры у взрослых лошадей нарушилось нормальное соотношение между облигантными микроорганизмами кишечника. Отмечалось низкое количество лактобактерий, а также повышение численности и патогенности условно-патогенных бактерий. У жеребят наблюдали интенсивный рост патогенных стафилококков. При этом аномально размножающиеся микроорганизмы продуцируют нежелательные продукты метаболизма, создавая условия для развития дисбактериоза [7].

Таким образом, при инвазировании лошадей стронгилиями и параскаридами в кишечнике формируется паразитоценоз, сочленами которого являются гельминты, условно-патогенные микроорганизмы и представители микроскопических грибов. Для контроля за состоянием микрофлоры кишечника у спонтанно инвазированных стронгилиями и параскаридами лошадей необходимо в первую очередь освободиться от гельминтов – проводить дегельминтизацию лошадей и сопровождать лечение с одновременным восстановлением нормальной микрофлоры кишечника, за счет введения полезных бактериальных представителей с применением пробиотических препаратов.

### Список литературы

1. Кокколова Л.М. Изучение основных гельминтозов лошадей табунного содержания Якутии / Л.М. Кокколова, Л.Ю. Гаврильева // XVI межд. конф. «Аграрная наука с/х производство Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии». – Якутск, 2013. – 158 с.
2. Кокколова Л.М. Применение антгельминтных препаратов против гельминтозов и оводовых инвазий у табунных лошадей в Якутии / С.И. Исаков, Л.М. Кокколова, Л.А. Верховцева, В.П. Григорьев // Сб. научн. тр. «Достижение науки в производстве». – Якутск, 2000. – С. 122–125.
3. Гудкова А.Ю. Динамика формирования паразитоценозов в организме овец при гельминтозах и коррекция ее антгельминтиками и пробиотиками: автореф. дис. ... докт. вет. наук. – Уфа, 1999. – 52 с.
4. Тараканов Б.В. Микрофлора пищеварительного тракта, неспецифическая резистентность и продуктивность поросят при применении лактоамиловорина / Б.В. Тараканов, Л.Н. Клабукова, Т.А. Николичева, Л.В. Пузач // Ветеринария. – 1999. – № 8. – С. 51 – 54.
5. Волкова З.М. К изучению гельминтофауны лошадей Киргизской ССР // Тр. ГЕЛАН. – 1950. – № 5. – С. 68–71.
6. Никулин В.Н. Влияние пробиотического препарата микроцикола на некоторые показатели минерального обмена кур-несушек / В.Н. Никулин, В.В. Герасименко, О.В. Герасимова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 12. – С. 172–174.
7. Антипов В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии / В.А. Антипов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1981. – № 2. – С. 43–47.

УДК: 619:636.2.033

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ДИСПЕПСИИ

**Мантатова Н.В., Кладова Д.В.**

*ФГБОУ ВО Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р.Филиппова,  
г. Улан-Удэ, Российская Федерация  
e.mail:mantatovanat@rambler.ru*

В современном животноводстве актуальной задачей является сохранение поголовья молодняка в постнатальный период. В настоящее время среди неонатальных патологий широкое распространение получила диспепсия телят, охватывающая до 80–90% поголовья новорожденных телят, при этом падеж может достигать 30–50%. Диспепсия – остропротекающее заболевание молозивного периода, характеризующееся нарушением функции органов пищеварения, обмена веществ, обезвоживанием и интоксикацией организма, задержкой роста и развития. Последствия неонатальной диареи приводят к ухудшению молочной и мясной продуктивности, экстерьера, снижению резистентности и воспроизводительной способности организма [1,2,3]. Многими учеными (В.В. Митюшин, 1979–1989; И.М. Карпуть, 1983–1993; М.И. Немченко, 1984; А.Ф. Пилуй, 1984; Ю.А. Тарнуев, 1984; В.П. Урбан, 1984; Г.Г. Щербаков, 1988; В.В. Данилевский, 1991 и др.) разработано немало схем лечения и профилактики диспепсии новорожденных телят [3]. Несмотря на то, что изучению диспепсии пос-

вышено немало научных работ, до настоящего времени не удается достигнуть 100% сохранности молодняка. Следовательно, необходима разработка новых патогенетических способов лечения и профилактики диспепсии телят с использованием эффективных лекарственных средств с иммунокорректирующими свойствами.

#### Материалы и методы исследований.

Основные исследования были проведены в «СПК «Надежда» Заиграевского района республики Бурятия, на кафедре терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова», в Бурятской республиканской научно-производственной ветеринарной лаборатории города Улан-Удэ.

Для анализа морфологического и биохимического состава крови были сформированы 4 группы телят по 5 голов в каждой с клиническими признаками диспепсии новорожденных телят. Телята подбирались по мере рождения и времени возникновения заболевания. В 1-ю контрольную группу входили здоровые телята, во 2–4-ю опытные группы телята с клиническими признаками диспепсии новорожденных телят.

Отбор проб крови брали при появлении клинических признаков и на 5-е сутки коррекции. Кровь брали в утренние часы до кормления из яремной вены. Морфологические показатели крови определяли при помощи полуавтоматического гематологического анализатора Mindray BC-2300, СОЭ определяли по методу Панченкова. Биохимические исследования проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе StatFax 1904.

#### Результаты собственных исследований.

Анализируя клиническое состояние новорожденных телят, необходимо отметить, что в опытных группах было выявлено следующее клиническое проявление: шерстный покров взъерошенный, тусклый, видимые слизистые оболочки анемичные, учащенная дефекация до 6–7 раз в сутки, фекалии зеленовато-желтые, водянистые, с примесью крови и слизи, со зловонным запахом. При пальпации отмечалось напряжение брюшной стенки и болезненная реакция, при аускультации – звуки переливания в кишечнике.

По полученным данным следует что, в опытных группах при клиническом проявлении диспепсии отмечали увеличение количества эритроцитов в среднем на 47%, замедление СОЭ на 43,7%, повышение уровня гемоглобина на 10,3%. Во всех группах отмечалось появление юных форм нейтрофилов, в опытных группах происходило повышение количества эозинофилов в общем на 4,5%, лимфоцитов на 2,0%, снижение количества сегментоядерных нейтрофилов в среднем на 9,0% по сравнению с контрольной группой.

В таблице 1 представлены результаты содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови новорожденных телят.

Таблица 1

#### Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови новорожденных телят

Показатель	До коррекции			
	Контрольная	Опытная I	Опытная II	Опытная III
Общий белок, г/л	66,9±3,44	48,1±3,11	50,1±3,10	49,5±3,13
Альбумины, %	37,6±2,21	29,9±2,74	28,3±2,47	29,1±2,21
Глобулины, %:				
α-глобулины	20,5±2,18	14,8±1,58	15,1±2,41	14,9±1,17
β-глобулины	15,7±1,54	16,9±1,32	17,5±1,58	17,1±1,24
γ-глобулины	29,2±2,32	22,3±1,54	24,6±1,47	25,4±1,49

Примечание: \* - P<0,05, \*\* - P<0,01, \*\*\* P<0,001

Исходя из данных таблицы 1, отмечено следующее: в опытных группах при возникновении диспепсии отмечалось снижение общего белка в среднем на 26,4%, альбумина на 22,5%, снижение α-глобулинов на 27,1%, γ-глобулинов в среднем на 17,4%, повышение β-глобулинов в общем на 9,3%.

#### Заключение.

У телят в опытных группах наблюдался эритроцитоз, гиперхромемия, замедление скорости оседания эритроцитов, снижение α-γ-глобулинов на фоне пониженного колострального иммунитета, что неблагоприятно сказывалось на естественной резистентности организма.

#### Список литературы

1. Кисиленко П.С. Комплексный метод лечения простой формы диспепсии телят с использованием средств фитотерапии. // Дальневосточный аграрный вестник. – 2008. – №3. – С. 83–86
2. Пухаева И.В. Лечение и профилактика диспепсии телят в постнатальный период в условиях хозяйств республики Северная Осетия-Алания. // авт. дисс. канд. вет. наук.п. Персиановский. – 2012. – 22 с.
3. Эленшлегер А.А., Костюкова Е.В. Применение пробиотика «Ветом 4.24» при диспепсии новорожденных телят. //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013.- №1. – С. 90–92.

## ВАКЦИНА ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА ТЕЛЯТ

Мусаева А.К., Егорова Н.Н.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»

г. Алматы, Республика Казахстан

e-mail: kaznivialmaty@mail.ru

Сальмонеллез телят – наиболее распространенная болезнь молодняка, наносящая значительный экономический ущерб животноводству. Сальмонеллез телят регистрируется во всех областях Казахстана [1]. Телята заболевают сальмонеллезом в возрасте от 10 дней до шести месяцев. Основные источники возбудителя – больные животные, а также реконвалесценты и сальмонеллоносители [2]. Возбудители сальмонеллеза телят являются патогенными для человека и животных. Заражение людей происходит при употреблении продуктов скотоводства, болезнь протекает в виде тяжелой токсикоинфекции. Для профилактики сальмонеллеза телят в последнее время применяются в основном убитые формолквасцовые вакцины, не обладающие высокой иммуногенностью. Атенуированные штаммы сальмонелл используются в биологической промышленности для серийного изготовления вакцин [3,4]. Атенуированные штаммы сальмонелл были получены Б.А. Матвиенко [5], Б.Ю. Шустер [6]. Технология изготовления живых вакцин постоянно совершенствуется [7]. Учитывая низкую профилактическую эффективность инактивированных вакцин, возникает необходимость применения экологически безопасной вакцины из ослабленного штамма сальмонелл, полученного из местного полевого изолята, являющегося возбудителем сальмонеллезной инфекции на территории республики.

На основе аттенуированного вакцинного штамма изготовлены опытные серии вакцины против сальмонеллеза телят. Вакцинный штамм *Salmonella dublin 15 S* получен из вирулентной культуры *S. dublin*, выделенной из костного мозга павшего от сальмонеллеза теленка из хозяйства Алматинской области путем ступенчатого отбора колоний сальмонелл, выращенных на средах с добавлением возрастающих концентраций неомидина и стрептомицина. Атенуированный штамм сальмонелл *Salmonella dublin 15 S* по вирулентности в 25 раз ниже эпизоотического изолята, имеет две хромосомные метки, обеспечивающие устойчивость к неомидину и стрептомицину. Вакцинный штамм *S. dublin 15 S* растет на средах с добавлением неомидина и стрептомицина, тогда как эпизоотические культуры *S. dublin* не растут на средах с антибиотиками. Вакцинный штамм депонирован в Республиканской коллекции микроорганизмов (РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКН МСХ РК г. Астана).

Штамм *Salmonella dublin 15 S* используется для изготовления сухой живой вакцины против сальмонеллеза телят. Живая вакцина против сальмонеллеза телят представляет лиофилизированную культуру, выращенную на плотной питательной среде. Атенуированный штамм обладает низкой остаточной вирулентностью, безвредностью и высокой иммуногенной активностью. Вакцина создает напряженный иммунитет у телят, защищает их от сальмонеллезной инфекции в течение 12 месяцев. После года телята не восприимчивы к заражению сальмонеллезом, одно остаются сальмонеллоносительством. Стабильность биологических свойств вакцины проверяли через 3, 6, 9, 12 месяцев хранения. Качество вакцины определяется биологическими свойствами вакцинного штамма. Вакцинный аттенуированный штамм сохраняет слабую остаточную вирулентность и не реверсирует при пассировании на восприимчивых животных (белые мыши, куриные эмбрионы).

Лиофильно высушенную культуру вакцинного штамма реактивировали путем посева на МПБ с 1% глюкозы. Затем из МПБ делали высевы на МПА и плотные дифференциально-диагностические питательные среды.

Вакцинный штамм агглютинировался в РА на предметном стекле с монорецепторными сыворотками О-I, IX, VII; Н-с (g, p) (первая фаза). Вакцинный штамм относится к серологической группе D. Для контроля вакцинного штамма на отсутствие контаминации посторонней бактериальной и грибковой микрофлорой делали высевы на МПБ, МПА, МППБ под вазелиновым маслом (среда Китт-Тароцци), среду Сабуру. Штамм проверен на отсутствие диссоциации, находится в устойчивой S форме. После проверки типичности роста и отсутствия контаминации готовили матричную культуру второй генерации, которую использовали в качестве посевного материала. Мазок, приготовленный из вакцинный штамма, показан на рисунке 1.

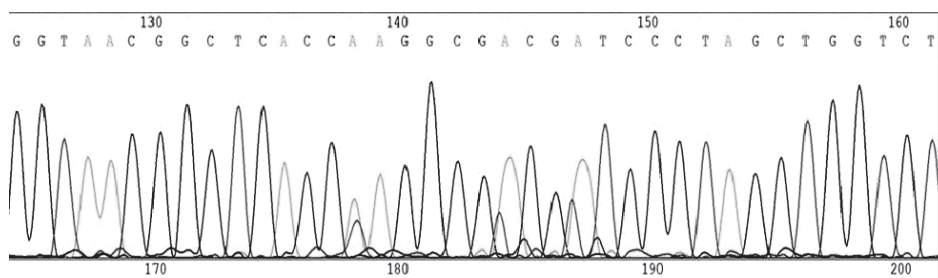


Рис. 2. Ферограмма фрагмента нуклеотидной последовательности гена 16S r RNA

На рисунке 1 видны мелкие грамтрицательные палочки с закругленными концами, типичные для рода *Salmonella*. Культура однородная, контаминации посторонней микрофлорой не наблюдается.

Чистоту вакцинного штамма также определяли микроскопией мазков, приготовленных из суточных агаровых культур и окрашенных по Граму, а также генетическим методом на основе анализа ферограммы нуклеотидной последовательности 16S rRNA гена. Было установлено, что у анализируемого штамма отсутствует смешение сигналов, что свидетельствует об отсутствии в культуре вакцинного штамма посторонних видов бактерий. На рисунке 1 представлена ферограмма фрагмента нуклеотидной последовательности анализируемого гена *S. dublin* 15 S.

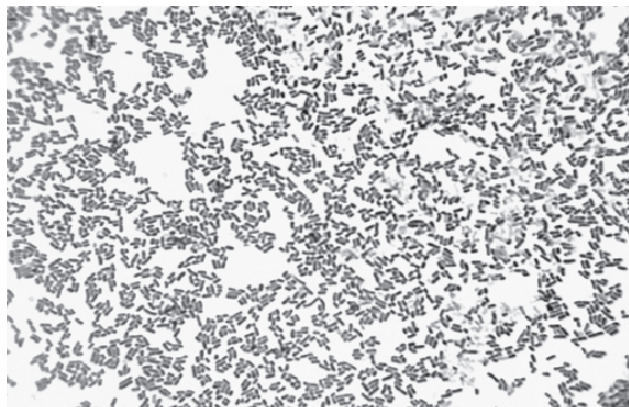


Рис. 2. Вакцинный штамм *S. dublin* после освежения

Из рисунка 2 видно, что нуклеотидная последовательность гена сальмонелл 16S rRNA не показывала смешения сигналов, что свидетельствует об отсутствии контаминации культуры вакцинного штамма сальмонелл посторонней микрофлоры. Проведенный анализ позволяет сделать выводы об отсутствии перекрестной контаминации культуры вакцинного штамма посторонними бактериями. На основе вакцинного штамма были изготовлены опытные серии вакцины против сальмонеллеза телят. Вакцину проверили на чистоту, типичность роста и другие показатели в соответствии с НТД. Вакцина прошла биологический контроль на белых мышах. Безвредность вакцины штамма определяли путем подкожного введения в область спины 10 млн. живых м.к. в объеме 0,2 см<sup>3</sup> белым мышам массой 16–18 г. Для определения иммуногенности вакцины отобрали 20 белых мышей массой 16–18 г, из них 10 белым мышам опытной группы культуру вакцину вводили подкожно в область спины в дозе 5 млн живых м.к. Через 21 сутки 10 иммунизированных и 10 контрольных белых мышей заражали подкожно в область спины в дозе 2,5 LD<sub>50</sub> (250 м. к.) культурой контрольного штамма *S. dublin* 373. Через 10 суток (срок наблюдения) все 9 опытных мышей остались живы, 10 контрольных мышей пали на 3–4 сутки после заражения. Проведены производственные испытания вакцины в 6 хозяйствах Алматинской области. Вакцинировали телят в 10–20 –дневном возрасте. Вакцину вводили однократно подкожно в среднюю треть шеи. Случаев осложнений и заболевания у вакцинированных телят не отмечалось. В первые два дня после вакцинации на месте введения вакцины отмечался незначительный отек и местная температурная реакция. За вакцинированными телятами вели наблюдение в течение месяца. Напряженность иммунитета у привитых телят определяли по титру антител в РА через 1 и 2 месяца после прививки. В сыворотках крови телят регистрировались вакцинальные антитела, что свидетельствует о иммуногенности вакцины. Вакцина сухая живая против сальмонеллеза телят успешно прошла государственную апробацию, утвержден заключительный акт о проведении комиссионных испытаний вакцины, подана заявка на получение регистрационного удостоверения.

#### Список литературы

1. Бияшев К.Б. Сальмонеллезы животных и меры борьбы // Рекомендации. – Алматы, 1991. – 42 с.
2. Алескеров З.А. Токсигенные свойства сальмонелл // Ветеринария. – 2005. – №8. – С. 31–37.
3. Панин А.Н., Татаринцев Н.Г. Основные требования к производственным и контрольным штаммам микроорганизмов // Ветеринария. – 1993. – № 4. – С. 28–29.
4. Меньшенин В.В. Технология изготовления вакцины против сальмонеллеза телят из штамма *S. dublin* №160 // Ветеринария. – 2012. – №11. – С. 28–30.
5. Матвиенко Б.А. Актуальные вопросы иммунопрофилактики сальмонеллезом животных // Болезни сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Алма-Атинского зооветинститута. – Алма-Ата, 1986. – С. 32–53.
6. Шустер Б. Ю. Вакцины из аттенуированных штаммов сальмонелл: дисс... докт. вет. наук. Москва, 1988. – С. 103–115.
7. Павленко И.В., Самуйленко А.Я., Еремец В.И., Бобровская И.В. Совершенствование технологии производства сухой живой вакцины против сальмонеллеза телят // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т.16. – С.240–246.

УДК: 619:616-08+619.1:616.9(574)

## СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА САЛЬМОНЕЛЛЕЗНОГО АБОРТА КОБЫЛ В КАЗАХСТАНЕ

Мусаева А.К., Егорова Н.Н.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»

г. Алматы, Республика Казахстан

e-mail: kaznivialmaty@mail.ru

Сальмонеллезный аборт кобыл одна из распространенных инфекционных болезней лошадей, наносящая значительный экономический ущерб коневодству республики. По численности поголовья лошадей Казахстан занимает одно из первых мест в СНГ. По последним статистическим данным Комитета ветеринарного контроля и надзора в республике насчитывается свыше 2 млн 325 тысяч лошадей, из них около 1,5 миллиона кобылы. Стоимость элитных пород очень высока, племенные животные составляют генофонд республики [1,2].

Сальмонеллезный аборт кобыл – распространенная болезнь жеребых кобыл, сопровождающаяся преждевременными родами (абортами) и рождением нежизнеспособного плода [3]. Жеребята погибают в первые дни жизни. Сальмонеллезный аборт кобыл встречается на территории Казахстана, Кыргызстана, РФ, Монголии [4]. Абортировавшие кобылы тяжело болеют после аборта. При вспышке инфекции abortируют почти все кобылы в табуне. Сальмонеллезный аборт отличается высокой контагиозностью. Актуальность проблемы обусловлена отсутствием вакцины против этого заболевания. Инактивированная жидкая вакцина против сальмонеллезного аборта кобыл изготавливается только в Якутии [5,6]. Применение вакцины двукратное, что создает дополнительные затраты.

С января по апрель месяцы 2016 года в одном из фермерских хозяйств Алматинской области, специализирующихся по разведению элитных племенных лошадей, у жеребых кобыл произошли массовые аборты. В хозяйстве abortировали почти все глубоко жеребье кобылы. Для диагностических исследований поступил патологический материал от 5 abortированных плодов и 2-х жеребят однодневного возраста. Аборты у кобыл произошли на последних месяцах жеребости. Плоды были сформированы, имели шерстный покров и копытца. Abortплод кобыломатки представлен на рисунке 1.

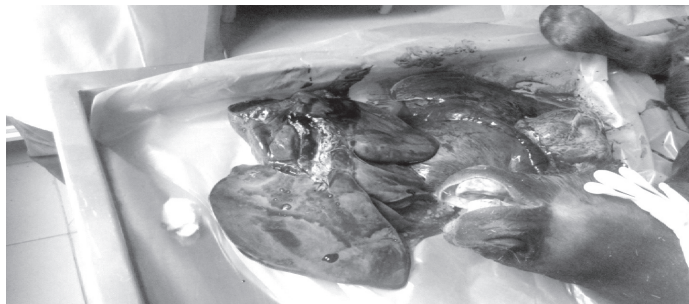


Рис. 1. Патологические изменения во внутренних органах abortплода

На рисунке 1 показаны патологические изменения в паренхиматозных органах. Видна гиперплазия, по всей поверхности паренхиматозных органов и на перикарде отмечаются точечные кровоизлияния и гнойно-некротические очажки в легких.

Посевы из проб патматериала делали на МПБ, МПА, висмут – сульфитный агар из селезенки, печени, сердца, костного мозга плода. Через 18 часов из проб патматериала от abortированных плодов и жеребят выделили чистые культуры сальмонелл, не контаминированные посторонней микрофлорой, которые затем дифференцировали по культурально – морфологическим, биохимическим и антигенным свойствам.

На рисунке 2 представлены сальмонеллы, выделенные из печени abortплода кобыломатки и костного мозга однодневного жеребенка.

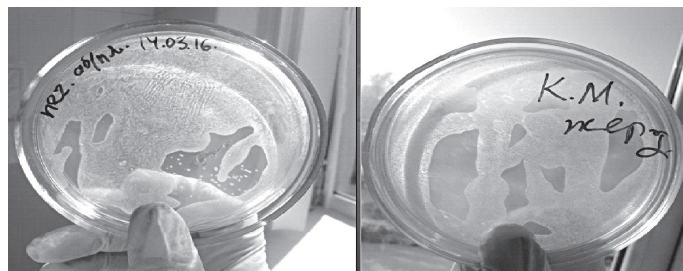


Рис. 2. Культуры Salmonella abortus-equi, выделенные из патматериала от abortплода и новорожденного жеребенка

На рисунке 2 виден рост мелких полупрозрачных нежных колоний. Культуры сальмонелл идентичны. Рост *S. abortus – equi* на висмут сульфитном агаре показан на рисунке 3.



Рис. 3. Суточная культура *S. abortus – equi* на висмут сульфитном агаре

На рисунке 3 видны круглые выпуклые черные блестящие колонии с металлическим блеском, типичные для сальмонелл (таксономический признак). Среда под колониями окрашена в черный цвет.

Единственным и надежным способом защиты кобыл от сальмонеллезного аборта является вакцинация. Для специфической профилактики сальмонеллезного аборта кобыл в Республике Казахстан применяется живая сухая вакцина против сальмонеллезного аборта кобыл из штамма В-0147 *S. abortus – equi* Е-841, изготавливаемая из аттенуированного штамма сальмонелл. Штамм получен генетическим методом из вирулентной культуры *Salmonella abortus – equi* с последующей селекцией мутантов и отбором клонов. Штамм *S. abortus – equi* Е-841 утратил abortогенные свойства, имеет умеренную остаточную обладает типичными культуральными, биохимическими и антигенными свойствами. Вакцинный штамм стабилен, имеет генетические маркеры, невозможна его реверсия. Вакцина, изготавливая на его основе, экологически безопасна.

В ТОО «КазНИВИ» производится вакцина против сальмонеллезного аборта кобыл из аттенуированного штамма сальмонелл. Вакцина защищает кобыл от сальмонеллезного аборта. Вакцинация жеребых кобыл в период 4–7 месячной жеребости проводится с профилактической целью однократно. Жеребята и молодняк прививаются по показаниям. Кобыл вакцинируют, как правило, в сентябре-октябре месяцах. Вакцину перед применением разводят стерильным физиологическим раствором из расчёта 3 см<sup>3</sup> на каждую дозу вакцины. Кобылам вводят 3 см<sup>3</sup> вакцины подкожно в верхнюю треть шеи. Вакцина создает у привитых животных иммунитет высокого напряжения. Местная реакция после прививки у кобыл проявлялась в виде умеренного отёка на месте введения вакцины, который рассасывался в течение 2–3 дней. Иммунитет у вакцинированных животных наступает в течение двух недель и сохраняется 12 месяцев.

Эпизоотологические наблюдения и отзывы специалистов из коневодческих хозяйств свидетельствуют о безопасности и высокой эффективности вакцинации жеребых кобыл. Систематические прививки живой вакциной из штамма Е-841 защищают животных от абортов сальмонеллезной этиологии, увеличивают выход жеребят, надою молока, повышают качество молока, в результате чего хозяйства получают большой экономический эффект.

Вакцина успешно прошла производственные испытания в коневодческих хозяйствах Алматинской области. Среди вакцинированных кобыл не отмечалось абортов сальмонеллезной этиологии. Все вакцинированные кобылы ожеребились, осложнений во время жеребости не наблюдалось. Вакцина прошла государственную апробацию и внесена в Реестр ветеринарных препаратов Республики Казахстан. Вакцина лиофильно высушенная, производится в экономичной упаковке, удобной при транспортировке. Вакцина обладает иммуногенной активностью и безвредностью для жеребых кобыл. Вакцинация жеребых кобыл в период 4–7 месячной жеребости проводится с профилактической целью однократно. Все привитые кобылы находятся под наблюдением ветврача, проводившего вакцинацию. Вакцина создает у кобыл напряженный иммунитет и в течение года защищает их от абортов сальмонеллезной этиологии. Сухая вакцина соответствует современным отечественным и международным стандартам: малые дозы, умеренная реактогенность, высокая иммунизирующая активность, экономичность и простота изготовления. Применение вакцины позволит улучшить эпизоотическую ситуацию по сальмонеллезному аборту кобыл.

#### Список литературы

1. Досанов К. Ш., Мусаева А. К., Егорова Н. Н. Сроки профилактических ветеринарных обработок лошадей. Ветеринарный календарь. Алматы, 2012. – 23 с.
2. Юров К.П. Инфекционные болезни лошадей. М.: Росагропромиздат, 1991. – 184 с.
3. Матвиенко Б.А. Актуальные вопросы иммунопрофилактики сальмонеллезов животных// Болезни сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Алма-Ата: изд-во Алма-Атинского зоветинститута, 1986. – С. 32–53.
4. Сарантуя Барчийн Паратифозный аборт кобыл в условиях Монголии. Автореферат дисс...канд. вет. наук- Санкт-Петербург, 1998. – С. 19–23.
5. Петрова С. Г. Иммунопрофилактика абортов лошадей сальмонеллезной и ринопневмонийной этиологии в условиях Якутии: Автореферат дисс...канд. вет. наук- Якутск, 2006. – С. 23–25.
6. Бутковский В.Ф. Изучение сальмонеллеза лошадей в Республике Саха (Якутия)// Эпизоотология и профилактика болезней животных в условиях Якутии: сб. науч.тр. – Новосибирск: изд-во СО РАСХН, 1994. – С. 28–34.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ РИНОПНЕВМОНИИ И МЫТА МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ

Неустроев М.П.<sup>1,2</sup>, Петрова С.Г.<sup>1</sup>, Эльбядова Е.И.<sup>1</sup>, Попов А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Якутск

<sup>2</sup>Якутская государственная сельскохозяйственная академия

e-mail: mneuc@mail.ru

В Российской Федерации и Казахстане наиболее распространенными инфекционными болезнями лошадей табунного содержания, наносящие значительный экономический ущерб являются – ринопневмония и мыт лошадей [1, 2].

В Республике Саха (Якутия) России заболеваемость мытом составляет 62,7%, летальность при осложнении может достигать 22%. При мыте замедляется рост и развитие, снижаются суточные привесы живой массы 2 раза [3].

По данным ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) и наших исследований в 2002–2017 гг. циркуляция вируса ринопневмонии лошадей была отмечена в 99 пунктах 16 районов, а мыт – почти во всех хозяйствах.

Значительное распространение инфекционных болезней обусловлено недостаточным проведением плановых диагностических исследований, отсутствием вакцинопрофилактики, бесконтрольным завозом верховых лошадей и обменом животными внутри республики, экстремальными условиями тебеневки, особенностями ведения отрасли, снижением естественной резистентности в зимне-весенний период, длительной выживаемостью возбудителя во внешней среде [3].

В Европейской части России изучена эпизоотология ринопневмонии применяется вирусвакцина из штамма СВ 69 [2,5]. В целях повышения эффективности разработана новая инактивированная вакцина против ринопневмонии и установлена ее высокая иммуногенность, а также высокая противозооотическая эффективность в производственных условиях [4].

В настоящее время разрабатываются вакцины «Эквибакт» и «Табын» из новых штаммов мытного стрептококка с иммуномодулятором. Установлены отсутствие токсичности и достаточная иммуногенность (80–90%) новых вакцин на белых мышках.

Как показывают результаты наших исследований ринопневмония и мыт протекают одновременно. Известно, что вирус ринопневмонии обладает иммунодепрессивными способностями и осложняет течение мыта.

Производственные испытания вакцин против ринопневмонии (живой вакцины) и мыта показали следующие недостатки технологии использования этих препаратов:

- использование живой вакцины предусматривает двукратное введение. Второе введение вакцины приходится на январь-февраль месяц. Пригон косяков в этот период вызывает определенные трудности;
- использование живой вакцины в условиях табунного содержания и экстремальных условиях Якутии нежелательно (снижение температуры наружного воздуха до 43–50°C, дисбактериоз желудочно-кишечного тракта, дефицит белкового, минерально-витаминного питания);
- введение двух вакцин (против ринопневмонии и мыта) одновременно запрещается.

Таким образом, актуальным остается разработка двухвалентной вакцины против ринопневмонии и мыта лошадей. Тем более аналогов ассоциированных вакцин против мыта и ринопневмонии нет. Своевременным остается необходимость разработки трехвалентной вакцины против мыта, сальмонеллеза и ринопневмонии. Тем более нами установлена заболеваемость молодняка ринопневмонией, мытом и сальмонеллезом с 22% летальным исходом. В данное время проводятся доклинические и клинические испытания.

При отсутствии специфических средств профилактики остается актуальным разработка терапевтических средств.

Обработка жеребят после отъема путем дробного введения бициллина в сочетании с этонием не предохраняет их от заболевания мытом в период зимне-весеннего содержания. Нами предложено четырехкратное ежемесячная инъекция бициллина с этонием в сочетании с ранней дегельминтизацией и витаминизацией, которая обладает выраженным профилактическим действием.

Для повышения иммунобиологической реактивности молодого неокрепшего организма в рацион следует включить минерально-витаминные смеси с пробиотиком Сахабактисубтил.

Нами установлено, что возбудители мыта и ринопневмонии в почве, навозе, сене и зерне в зимний период сохраняют жизнеспособность и патогенность в течение 4 месяцев, а в летний период в конском навозе – 3 месяца. Для дезинфекции раскольных станков в коневодческих базах рекомендуются 3–4%-ные растворы гипохлорита кальция марки «А», а для обеззараживания предметов ухода – препарат надуксусной кислоты 2%-ной концентрации по действующему веществу. Навоз лошадей следует обеззараживать компостированием с навозом крупного рогатого скота в соотношении 1:1 или 1:2 и соломой (1:1) при добавлении 0.5%-ной суспензии штамма бактерий *Vacillus subtilis*.

Нами установлена низкая эффективность обработки бициллином против респираторных болезней молодняка. Так как эти болезни вызываются вирусом ринопневмонии и мытным стрептококком. С учетом вышеизложенного нами разработан способ лечения мыта, который предусматривает введение пробиотика Сахабактисубтил в носовые полости больных. Ранее отмечена интерферониндуцирующая способность штаммов бактерий *Vacillus subtilis*. Установлена высокая терапевтическая эффективность нового способа по сравнению с применением антибиотика бициллина. Такой метод актуален в период введения запрета на использование антибиотиков в животноводстве в развитых европейских странах.

В последние годы планомерные диагностические и профилактические работы при респираторных болезнях молодняка проводятся недостаточно. Необоснованно мало уделяется внимания со стороны руководства Департамента ветеринарии и Россельхознадзора. Несовершенство пунктов действующих инструкций по борьбе с мытом и ринопневмонией снижают эффективность противоэпизоотических мероприятий.

#### Список литературы

1. Сансызбаев А.Р. Инфекционные патологии лошадей в Казахстане // Материалы 2-научно-практ. конф. по болезням лошадей. М., 2007. – С. 14–15.
2. Гулюкин М.И., Юров К.П. Профилактика массовых инфекционных болезней лошадей табунном коневодстве // Ветеринария и кормление. – 2004. – №4 – С. 22–24.
3. Неустроев М.П., Юров К.П. Новые средства и методы профилактики инфекционных болезни лошадей табунного содержания // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 1. – С. 54–56.
4. Юров К.П., Г.К. Юров Г.К., Алексеенкова С.В., Неустроев М.П. Результаты лабораторного контроля иммуногенности инактивированной вакцины против ринопневмонии // Вестник ветеринарии. – 2013. – № 67 (4/2013). – С. 74–77.
5. Юров К.П. Некоторые итоги работы лаборатории вирусологии ВИЭВ // Ветеринария и кормление. – 2014. – №5. – С. 60–61.

УДК 619

## РАЗРАБОТКА НОВОЙ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ КРОВСОСУЩИХ И НЕКРОВСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ, НАПАДАЮЩИХ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Решетников А.Д., Барашкова А.И.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: adreshetnikov@mail.ru*

Животноводство является традиционным, этнообразующим занятием народов Якутии. При разведении крупного рогатого скота, лошадей и оленей в условиях длительной зимовки одним из неблагоприятных факторов, приводящих к значительным количественным и качественным потерям животноводческой продукции, является проблема паразитозов, которая продолжает оставаться одной из наиболее актуальных в ветеринарии. Значение животноводческих отраслей приобрели в настоящее время особую важность для производства уникальной по своему качеству товарной продукции. Отличительной особенностью мяса крупного рогатого скота, лошадей, оленей, свиней, птиц и рыбы Республики Саха (Якутия) является богатство легкоусвояемым питательным жиром, белковыми веществами, витаминами, микро- и макроэлементами. Жир жеребятины по своему компонентному составу представляет собой продукт, где холестерин и фракции ненасыщенных жирных кислот находятся в наиболее выгодном сбалансированном состоянии, что способствует лёгкому усвоению их организмом человека. Но качество мяса определяется не только уровнем кормления, ухода и содержания животных, но и наличием стрессовых ситуаций, пресса на их иммунную систему комплексом различных экто- и эндопаразитов.

Якутия остаётся регионом с очень высоким уровнем заболеваемости сельскохозяйственных животных энтомодами. Экстенсивность инвазии (ЭИ) по эдемагенозу северных оленей в республике составляет 99,0% при интенсивности инвазии (ИИ) 116,6 личинок, по цефеномиозу – 59,6% при ИИ 14,6 личинок [1]. В дни максимальной активности насекомых на лошадь одновременно нападают до 9000 особей комаров [2]. Потери коневодства от нападения гнуса в этой зоне особенно велики и составляют 60–75% от статьи падежа лошадей [3]. В 1974 году за две недели в условиях только одного района Якутии от нападения комаров, из 18-ти тысячного стада, погибло 6,5 тыс. оленей [4]. Перед ветеринарными специалистами стоит задача защиты крупного рогатого скота, лошадей, оленей от кровососущих и некровососущих двукрылых насекомых.

Одним из основных резервов сохранения поголовья и повышения продуктивности животных является устранение вреда, причиняемого животноводству кровососущими двукрылыми насекомыми – слепнями (*Diptera, Tabanidae*), комарами (*Culicidae*), мошками (*Simuliidae*) и мокрецами (*Ceratopogonidae*).

Защитные мероприятия против кровососущих двукрылых насекомых проводят согласно научно-техническим документациям: «Профилактика и лечение оводовых инвазий северных оленей в тундровой зоне Республики Саха (Якутия)» (1994), «Меры борьбы с оводами северных оленей в горно-таежной и южно-якутской зонах Республики Саха (Якутия)» (2000), «Защита табунных лошадей от слепней в Центральной Якутии» (2003), «Методические указания по прогнозированию интенсивности инвазирования сельскохозяйственных животных личинками оводов и нападения гнуса в зависимости от абиотических факторов и путей снижения их негативного воздействия» (2008), «Система мероприятий по борьбе с паразитарными болезнями животных и рыб в условиях Якутии» (2013), «Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годы» (2017), «Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насеко-



мых и имаго оводов в условиях тундры» (2017) и монографии «*Diptera: Gasterophilidae, Culicidae, Tabanidae, Ceratopogonidae, Simuliidae* in conditions of the Sakha Republic (Yakutia) of Russian Federation (Fauna, ecology, phenology, control of number)» (2003), «Двукрылые кровососущие насекомые агроценозов Якутии и защита от гнуса сельскохозяйственных животных» (2015) [5, 6].

**Защитные мероприятия против кровососущих и некровососущих двукрылых насекомых в коневодстве. Общехозяйственные мероприятия.** В период массового лёта в условиях Якутии среди общехозяйственных мероприятий наиболее существенным является выбор мест выпаса животных, удаленных от биотопов выплода и обитания насекомых, а доступным – дымокур. Для истребления слепней используют ловушку с юловидным привлекающим устройством, которая состоит из двух металлических конусов (воронок), соединенных основаниями и надетых на вертикальную стойку и прозрачного полога из полиэтиленовой пленки, в верхушку которого помещают пористый материал, пропитанный водными эмульсиями инсектицидов.

**Химические средства защиты лошадей.** Ветерин (действующее вещество – циперметрин) относится к группе синтетических пиретроидов, выпускается в виде 20%-ного эмульгирующегося концентрата (э.к.). Применяют метод малообъемного опрыскивания волосяного покрова лошадей 0,05%-ной по действующему веществу (ДВ) водной эмульсией (в.э.) ветерина из расчета 100 мл на взрослое животное и 50 мл – на молодняк с помощью ручного распылителя и других опрыскивающих устройств различных модификаций. При высокой численности обработку животных ветеринаром проводят ежедневно утром. При умеренной численности насекомых обработку проводят один раз в два-три дня. При дождливой и холодной погоде обработку не проводят.

**Защитные мероприятия против кровососущих и некровососущих двукрылых насекомых в скотоводстве:** – летне-осеннее опрыскивание всего поголовья крупного рогатого скота 0,05%-й в.э. ветерина по ДВ из расчета 100 мл на животное с начала лёта оводов и гнуса и до его окончания с интервалом 20–25 дней;

– уничтожение личинок подкожного овода в период их миграции в организме животного введением дойному стаду препарата аверсект-2ВК путем внутрикожного введения безыгольным инъектором, в рекомендуемой инструкцией дозе, не дойному – новомек, аверсекта-2 в дозе 1 мл на 50 кг живой массы (в сентябре-октябре).

**Защитные мероприятия против кровососущих и некровососущих двукрылых насекомых в оленеводстве.** Эдемагеноз – хронически протекающая болезнь, вызываемая личинками подкожного овода (пилю) *Oedemagena tarandi*. Степень инвазированности в тундровой и горно-таежной зонах Якутии составляет 100%, а в южной – 74,7%. Цефеномиоз вызывается личинками носоглоточного овода (сяну) *Cephenemyia trompe*, паразитирующими в носоглотке оленей. Зараженность оленей тундровой зоны личинками носоглоточного овода составила 40,7%, ИИ – 7,2, а индекс обилия (ИО) – 2,9 экземпляров личинок.

Препарат из группы макроциклических лактонов – новомек при подкожном введении в дозе 0,2 мг/кг обеспечивает гибель до 100% личинок пилю, 96,8–99% личинок сяну первого возраста; в дозе 0,15 мг/кг – гибель всех личинок обоих видов, в дозе 0,1 мг/кг – 99,6% пилю и 69,1% сяну. Применение профилактических мероприятий и ранней химиотерапии оводовых инвазий оленей позволяет ежегодно сохранять 1,5 тыс. телят и увеличить живую массу сдаваемых государству животных в среднем на 5–8 кг на голову.

**Защитные мероприятия стад северных оленей в тундровой зоне.** Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов отличается тем, что:

- применяется ультрамалообъемное опрыскивание (УМО) стада домашних северных оленей с концентрацией инсектицида 0,05% по ДВ с нормой расхода на одно животное 7 мл в.э.;
- готовится 14 литров рабочей 0,05% водной эмульсии дельтаметрина для 2000 оленей;
- продолжительность защитного действия 6 часов;
- применение УМО позволяет обработать стада домашних северных оленей с численностью до 2–4 тысяч животных за 5–10 минут;
- уменьшение трудоемкости и безвредности при УМО стада домашних северных оленей по сравнению с малообъемным опрыскиванием до 10 раз. При УМО 2000 животных необходимо приготовить 14 л рабочей эмульсии, а для малообъемной 100 л.

Экономический эффект за 1 год на одно стадо северных оленей с численностью 2 тысячи животных составляет 1875,49 тысяч рублей, экономический эффект на 1 рубль затрат – 28,7 рублей [7].

Технология защищена патентом РФ № 2595831, патентообладатель ФГБНУ ЯНИИСХ, авторы: А.Д. Решетников, А.И. Барашкова [8].

#### Список литературы

1. Прокопьев З.С. Эдемагеноз и цефеномиоз северных оленей в тундровой зоне Республики Саха (Якутия) (Фенология, экология и меры борьбы): автореф ... дис. канд. вет. наук. – 2004. – 18 с.
2. Решетников А.Д., Прокопьев З.С., Барашкова А.И., Семенова К.Е. Сезонный ход численности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии и их фенологическая сигнализация // Наука и образование. – 2009. – № 2 (54). – С. 100–103.
3. Саввинов И.А. Рекомендации по защите лошадей от кровососущих двукрылых насекомых. – Якутск, 1976. – 16 с.
4. Лысков А.В., Прокопьев З.С. Массовая гибель северных оленей Якутии // Охрана и рациональное использование животного мира и природной среды Якутии: материалы 8-го респ. совещ. по охране природы Якутии. – Якутск, 1979. – С. 29–31.
5. Павлова Р.П., Решетников А.Д., Барашкова А.И. Защита табунных лошадей от слепней в Центральной Якутии: методические рекомендации. – Якутск, 2003. – 16 с.
6. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годы: методическое пособие / Степанов А.И., Решетников А.Д., Барашкова А.И. и др. – Кемерово, 2017. – 416 с.

7. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры. – Якутск, 2017. – 11 с.
8. Патент 2595831 Российская Федерация, МПК А01N 25/06, А01N 43/38, А01P 7/04. Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова; заявитель и патентообладатель ФГБНУ Якутский НИИСХ. № 2014144858/15; заявл. 06.11.14; опубл. 27.08.16, Бюл. № 24. – 6 с.

УДК 619:579.62.631.155.2:636

## ПРОБИОТИЧЕСКИЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ *BACILLUS SUBTILIS* ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КОРОВЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Скрябина М.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Обоева Н.А.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: mfedorova74@mail.ru

В последние годы особенно актуально создание пробиотических кормов и кормовых добавок для животных. Его качество будет отвечать целям переработки, если продукция получена на основе организации функционального кормления животных с использованием кормов и кормовых добавок, полученных с помощью современных экологически безопасных технологий.

Одним из наиболее безопасных и недорогих методов повышения качества сырья животного происхождения является применение в кормлении сельскохозяйственных животных пробиотиков – живых микроорганизмов и кормовых добавок на их основе, оказывающих благоприятные эффекты на организм животного-хозяина путем коррекции микрофлоры его пищеварительного тракта.

Переработке обезжиренного молока, сыворотки уделяется значительное внимание. Большие возможности заложены в получении из данного сырья различных кисломолочных продуктов. Обезжиренное молоко содержит практически весь белковый, углеводный и минеральный комплекс молока и до 15% молочного жира. Пищевая ценность вторичного сырья характеризуется высокой доброкачественностью, достаточной калорийностью, хорошей усвояемостью, оптимальным соотношением питательных веществ, биологической и физиологической полноценностью [1].

Сотрудниками Якутского НИИСХ разработан способ приготовления кисломолочного продукта из обезжиренного коровьего молока с применением штаммов *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5, способных заквашивать молоко, обладающих не только антагонистической активностью в отношении многих патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, но и комплексом ферментативных активностей (протеолитической, желатиназной, аминолитической, глюконазой, ксиланазой, фруктозилтрансферазой).

Определена доза штаммов *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5, время заквашивания, температурный режим. Проведены технологические и микробиологические исследования полученного кормового продукта.

Как показывают результаты исследований в кормовом продукте, полученном при применении штаммов бактерий *Bacillus subtilis* отмечено только присутствие полезных микроорганизмов (бифидо – и лактобактерий до  $2,0 \times 10^5$  КОЕ/мл, спорообразующих аэробных бактерий рода *Bacillus* до  $1,5 \times 10^5$  КОЕ/мл), и отсутствие условно-патогенной и патогенной микрофлоры, в отличие от контроля – обраты, в котором уже через 24 часа содержатся патогенные стафилококки (до  $3 \times 10^4$  КОЕ/мл) и потенциальные энтеропатогены (до  $2,3 \times 10^3$  КОЕ/мл).

В ходе постановки производственного опыта проводили органолептические и биохимические исследования пробиотического кисломолочного продукта. Результаты биохимических исследований свидетельствуют о более высоком содержании макро и- микроэлементов, легкоусвояемых незаменимых аминокислот в кормовом продукте, полученном с применением штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, по сравнению с контролем.

Производственные опыты по испытанию кормового продукта проведены в ООО «Агрофирма Хатас». Опытная группа молодняка (с 2 месячного возраста) принимал кормовой продукт из расчета 1 л, ежедневно в течение 3- летних месяцев (июнь, июль, август). Контрольная группа – молодняк (с 2-х месячного возраста) получал 1 л обезжиренного молока (обраты), ежедневно в течение 3-х месяцев.

В ходе постановки опытов вели учет клинических наблюдений, учитывали прирост живой массы. Взяты пробы фекалий и крови телят. По окончании опыта проведены микробиологические, биохимические и гематологические исследования.

В результате проведения производственных опытов установлено, что при 100% сохранности животных, среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был выше на 48% и составил соответственно в контроле – 392,2 г и опыте – 581 г.

Важно отметить, что кормовой продукт оказывает положительное влияние на иммунологические показатели: достоверно повышает содержание гемоглобина (опыт –  $17,1 \pm 4,9$  г/л, контроль –  $11,2 \pm 0,3$  г/л), бактери-

цидную (опыт – 93,4±3,4%, контроль – 82,6±2,2%) и лизоцимную (опыт – 25,4±4,%, контроль – 23,2±6,5%) активности сыворотки крови.

Биохимические исследования сыворотки крови показали достоверное повышение альбуминов, бета-глобулинов, аминокислот (лизина, лейцина, метеонина, триптофана), некоторых микро-макроэлементов (калия, железа, меди, цинка, кобальта, йода, марганца, селена), а также витамина А у опытных животных, по сравнению с контрольными.

Микробиологические исследования фекалий показали, что применение кормового продукта способствует коррекции микрофлоры кишечника: увеличению представителей нормофлоры и отсутствием потенциальных энтеропатогенов – лактозотрицательных эшерихий и стафилококков.

Таким образом, разработанный пробиотический кормовой продукт на основе вторичного сырья коровьего молока, полученный путем микробиологического синтеза с применением штаммов бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3, *Bacillus subtilis* ТНП-5 соответствует органолептическим, микробиологическим, физико-химическим и биохимическим показателям кисломолочной продукции из сырья животного происхождения, также при скармливании молодняку крупного рогатого скота не только повышает иммунологическую реактивность организма, сохранность поголовья, среднесуточные привесы молодняка, но и способствует развитию нормофлоры, которая заселяя желудочно-кишечный тракт, успешно борется с патогенными микроорганизмами, поступающими из внешней среды, способствует 100% сохранности поголовья и среднесуточному приросту живой массы на – 31%, по сравнению с контролем.

Кормовой пробиотический кисломолочный продукт, относящийся к биотехнологии и молочной промышленности, перспективен для функционального питания животных, способствующий повышению иммунологической реактивности организма, сохранности поголовья, среднесуточного привеса и развитию нормофлоры [2]. Получен патент РФ на изобретение «Способ приготовления кисломолочного продукта» №2548808 от 24 марта 2015 г.

#### Список литературы

1. Тарабукина, Н.П., Ефимова А.А., Абрамов А.Д., Неустроев М.П. Перспективы применения традиционных кисломолочных продуктов для лечебного и профилактического питания // Питание – основа образа жизни и здоровья населения в условиях Севера: сб. науч.тр. – Якутск, 2012. – С. 208–210.
2. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Федорова М.П. Использование пробиотика *Sахабактисубтил* в сельском хозяйстве Крайнего Севера // Клиническое питание. – 2007. – №1–2. – С. 55.

УДК 619:579.841.93:616-079.3

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Захарова О.И.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им.М. Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия  
e-mail: nikolaiivin@mail.ru*

Важное значение в борьбе с бруцеллезом северных оленей имеет своевременное полное выявление и убой больных животных. В настоящее время из предложенных серологических методов диагностики наиболее широко используется розбенгал проба (РБП), реакция агглютинации (РА), реакция связывания комплемента (РСК), реакция иммунодиффузии (РИД) с 0-полисахаридным антигеном. Однако их существенным недостатком является не полное выявление инфицированных животных, что вызывает необходимость разработки высокочувствительных методов диагностики, обеспечивающих полное выявление животных на любой стадии болезни. Серологический метод является основным, а иногда и единственным критерием оценки благополучия животных по бруцеллезу, так как при проведении бактериологического исследования больных не всегда удается выделить культуру возбудителя [1–2].

**Цель и методика исследований.** Целью исследований является усовершенствование средств и методов диагностики бруцеллеза северных оленей в условиях Якутии. Испытания чувствительности РИД с О-ПС антигеном при бруцеллезе северных оленей в сравнительном аспекте с РА и РСК было исследовано в хозяйствах Усть-Янского, Жиганского и Нижнеколымского улуса. Специфичность РИД проверяли в благополучном по бруцеллезу хозяйстве, а также при заражении здоровых северных оленей референтным штаммом *V.suis* 1330.

Поставленная задача изучить РНГА и определить ее диагностическое значение при бруцеллезе северных оленей выполнена нами на большом количестве материала. Специфичность РНГА подтверждена при исследовании сывороток крови здоровых по бруцеллезу северных оленей. Среди исследуемых оленей были олени с клиническими признаками некробактериоза, бронхопневмонии, олени с травматическими повреждениями, а также пораженные цистицеркозом и эхинококкозом. При этом ни в одном случае не было отмечено положи-

тельных реакций. Исследования по изучению диагностической ценности РНГА проведены также в неблагополучных хозяйствах «Малтан» и СХПК «Искра» Момского района.

**Результаты исследований.** На большом фактическом материале нами были получены положительные результаты, свидетельствующие о возможности использования в комплексной поствакцинальной диагностике бруцеллёза северных оленей в качестве дифференциального метода РИД с О-ПС антигеном. Специфичность показаний РИД была подтверждена как на привитом, так и на непривитом поголовье благополучного по бруцеллёзу в оленеводческих хозяйствах. Установлено отсутствие поствакцинальных антител у животных через 2 и более месяцев после вакцинации и ревакцинации при наличии РА и РСК даже в очень высоких титрах.

Результаты проверки иммунитета через 5 месяцев после иммунизации показали, что наименее устойчивыми к заражению оказались животные привитые вакциной из штамма 82 в дозе 25 млрд.м.к. подкожным методом и в дозе 2 млрд.м.к. конъюнктивальным методом, в этих группах – 66,7% иммунных животных. В то же время северные олени привитые вакциной из штамма 19 подкожным, пероральным и конъюнктивальным методами в дозах соответственно 10, 50 и 2 млрд.м.к. оказались наиболее устойчивыми. Такие же результаты были получены в группах животных привитых вакциной из штамма V.suis 61 (иммунных 100%). Контрольные животные заразились все. Животные, от которых была выделена культура референтного штамма, в конце срока наблюдения (30 дней) реагировали в РИД, за исключением одного животного с инвентарным № 1698/16697.

Таким образом, результаты проведённых опытов по изучению специфичности данной реакции при бруцеллёзе северных оленей показывают, что РИД с О-ПС антигеном является высокоспецифичной и выявляет животных, у которых бруцеллёз был подтвержден бактериологическими исследованиями.

В последнее время в диагностике бруцеллёза северных оленей уделяют внимание реакции непрямой гемагглютинации (РНГА). При исследовании естественно больных оленей в неблагополучных по бруцеллёзу стадах было установлено, что во всех случаях РНГА выявляла на 7,7–10,2% больше реагирующих, чем РА и РСК вместе взятые, причем совпадение РНГА с данными РА и РСК составило 97%. Диагностическую эффективность РНГА и ее преимущество перед РА и РСК подтвердили, также, при исследовании вакцинированных V.abortus 82 и 75/79-AB в различные сроки после вакцинации. О более высокой чувствительности этой реакции свидетельствуют и предельные титры РНГА, которые превышали таковые РА в 1,2–5,9 раз в зависимости от группы исследованных животных. Среди реагирующих 68% составляют важенки, 32% – аблаканы, 16% – хоры, 9% – буры. Положительное реагирование оленей на бруцеллез по результатам исследования РНГА подтверждено бактериологически. Высевы из лимфатических узлов и паренхиматозных органов были проведены на мясо-пептонно-печеночном глюкозо-глицериновом агаре (МППГА).

Вместе с тем, как показали наши исследования на неблагополучном по бруцеллёзу поголовье северных оленей показал высокой специфичностью и активностью, при исследовании животных на бруцеллез в РНГА, как правило, полностью поглощаются все положительные и сомнительные реакции, полученные в РА и РСК, специфичность показаний РНГА подтверждена результатами бактериологических исследований.

В целом, иммунизированные слабоагглютиногенными вакцинами из штаммов V.abortus 82 и V.abortus 75/79-AB в разных дозах северные олени реагировали в РНГА в более высоком проценте случаев, чем в РСК.

Таким образом, в результате наших исследований установлено, что динамика циркуляции титров агглютинирующих и комплементсвязывающих антител зависела от дозы вводимой вакцины. При этом, в РНГА оценивали положительно при наличии гемагглютинации с сывороткой крови у непривитых оленей в разведении сыворотки крови в 1:25 и выше с оценкой в 3 или 4 креста. Привитых слабоагглютиногенными вакцинами оленей в РНГА оценивали положительно в разведении 1:50 и выше с оценкой в 3 или 4 креста.

**Выводы и рекомендации.** Итак, обобщая вышеизложенное в заключении результатов исследований, следует отметить, что очевидной является роль диагностики для борьбы с бруцеллезом домашних северных оленей. Разработанная концепция оптимизации специфической профилактики и диагностики на основании современных теорий эпизоотического процесса, саморегуляции паразитарных систем и природной очаговости, с учетом особенностей технологии ведения отрасли и проведенные исследования доказали возможность эффективной борьбы с бруцеллезом северных оленей.

Схемы борьбы с бруцеллезной инфекцией в оленеводстве должны быть рациональными и охватывать как все стороны купирования эпизоотического процесса, так и согласовываться с технологическими особенностями отрасли.

Таким образом, изыскание и усовершенствование новых средств и методов диагностики будет являться основной борьбой против бруцеллёза северных оленей.

#### Список литературы

1. **Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Искадаров М.И. и др.** Иммунопрофилактика бруцеллёза северных оленей с использованием противобруцеллезных вакцин в условиях Республики Саха (Якутия). – Новосибирск: СибАК, 2016. – 108 с.
2. **Слепцов Е.С., Альбертян М.П., Винокуров Н.В.** Экспериментальный бруцеллез крупного рогатого скота в Республике Саха (Якутия). – Новосибирск: СибАК, 2016. – 72 с.

## ЭПИЗОТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Захарова О.И.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия*

e-mail: nikolaivin@mail.ru

Поддерживанию активности бруцеллезного эпизоотического процесса, длительному сохранению очагов заболевания способствует ряд факторов: несвоевременное выявление источника возбудителя и его уничтожение, вовлечение новых групп восприимчивых оленей в эпизоотический бруцеллезный процесс, прежде всего, путем пополнения молодыми важеньками маточного поголовья, длительная передержка больных северных оленей в стадах, которые предназначаются для убоя, наличие природных очагов бруцеллеза диких животных, вместе с тем в инфекционный процесс вовлекаются больные дикие северные олени [1–2].

**Цель и методика исследований.** Целью исследований явилось изучение эпизоотического состояния по бруцеллезу северных оленей в Республике Саха (Якутия).

Важная задача наших исследований состояла в изучении эпизоотического состояния по бруцеллезу северных оленей по Якутии в целом и в Момском районе в частности. При ретроспективном анализе на глубину 17 лет (с 2000 года до 2016 год) отмечается, что число неблагополучных пунктов (административных районов) показывает нам неуклонную тенденцию к снижению – с 21 района в 2000 году к 8 (Булунский, Аллаиховский, Момский, Жиганский, Оленекский, Нижнеколымский, Кобяйский, Эвено-Бытантайский) в 2017 году.

**Результаты исследований.** Динамика неблагополучных пунктов за период с 2000 до 2016 года на фоне движения поголовья. Линейный тренд демонстрирует снижение количества неблагополучных пунктов с высокой величиной достоверности аппроксимации ( $R^2 = 0,8997$ ), что, в определенной мере, свидетельствует об эффективности планомерно проводимых мероприятий, вне зависимости от вариабельности поголовья.

Сведения о динамике поголовья, числа исследованных и реагирующих на бруцеллез животных, а также количества неблагополучных пунктов за период с 2000 по 2016 годы. Анализ эпизоотического состояния тундровой, лесотундровой, горно-таежной и таежной территориально-климатических зон республики по бруцеллезу домашних северных оленей выполнен на глубину 28 лет, с 1988 по 2016 гг.

Тундровая зона занимает всю северную часть республики, она включает Анабарский, Булунский, Усть-Янский, Аллаиховский и Нижнеколымский районы, где сосредоточено более 41% домашних северных оленей Якутии.

В лесотундровой и горно-таежной зонах зараженность оленей бруцеллезом варьирует от 0,1 до 2,2%. Неблагополучными являются Абыйский, Жиганский, Момский, Оленекский Оймьяконский Эвено-Бытантайский и Кобяйский районы. Количество неблагополучных пунктов в первой зоне колеблется от 1 до 3, во второй – от 6 до 9. В Абыйский район возбудителя инфекции завезли в 2000 году, в Среднеколымский – в 2001 году с племенными оленями из Момского района ПК «Малтан».

У оленей таежной зоны (Вилуйского, Алданского, Горного, Верхнеколымского, Олекминского, Усть-Майского, Нерюнгринского, Мирнинского и прочих районов) бруцеллез был не установлен. Отметим, что данные районы располагаются в юго-восточной и южной части Якутии. Эти районы изолируются естественными преградами от самых главных очагов бруцеллеза животных, сосредоточенных в лесотундровой, тундровой и горно-таежной зонах северной зоны республики. Олени тундровой зоны используются как транспортные животные.

**Выводы и рекомендации.** Обобщая результаты проведенных исследований, можно констатировать, что:

– число неблагополучных пунктов (административных районов), показывает нам тенденцию к снижению – с 19 района в 1988 году к 8 в 2017 году;

– зараженность северных оленей тундровой зоны республики существенно снизилась (на 1,4–3,9 процентов) и составляет она 0,6–1,3 процентов, благополучными являются Усть-Янский и Анабарский районы. Зараженность оленей бруцеллезом в горно-таежной и лесотундровой зонах составляет 0,1–2,2 процентов, неблагополучными являются Кобяйский, Момский, Жиганский, Эвено-Бытантайский, Оленекский районы. У животных таежной зоны бруцеллез не установлен;

– в структуре оленей, реагирующих на бруцеллез, снижается процент важенок. Роль хоров снизилась в пространстве бруцеллеза, зараженность составляет 0–0,33 процентов от общего числа исследованных быков производителей.

### Список литературы

1. Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Искадаров М.И. и др. Иммунопрофилактика бруцеллеза северных оленей с использованием противобруцеллезных вакцин в условиях Республики Саха (Якутия). – Новосибирск: СибАК, 2016. – 108 с.
2. Слепцов Е.С., Альбертян М.П., Винокуров Н.В. Экспериментальный бруцеллез крупного рогатого скота в Республике Саха (Якутия). – Новосибирск: СибАК, 2016. – 72 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОБИОТЫ У ЖЕРЕБЯТ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ

**Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Скрыбина М.П.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,*

e-mail: mfedorova74@mail.ru

Лошади якутских пород, благодаря своей уникальной приспособляемости к природным условиям, обладают способностью к круглогодичному пастбищному содержанию в экстремальных условиях Крайнего Севера. Эти лошади обладают хорошей нагульной наживочной способностью и за короткий период летне-пастбищного сезона накапливают большое количество жира, который служит энергетическим запасом в наиболее критические зимние периоды тебеневки. Целостность организма, его способность развиваться и выдерживать негативное влияние внешних факторов среды обитания в значительной степени зависит от состояния микробной экосистемы. Кишечная микробиота, как составляющая этой системы, обеспечивает постоянство внутренней среды, поддерживая биохимическое, метаболическое и иммунологическое равновесие организма. Исследование микробиоты лошадей табунного содержания в суровых условиях Крайнего Севера актуально и представляет значительный научно-практический интерес.

Нами впервые изучена кишечная микробиота крупного рогатого скота, свиней, птиц, у некоторых видов диких животных и разработаны способы их коррекции с применением пробиотических штаммов бактерий, изолированных из мерзлотных почв [1,2].

Целью настоящей работы является изучение микробиоценоза лошадей табунного содержания 3, 5, 8-дневного и 8 месячного возраста и способы его коррекции в условиях Якутии.

Результаты изучения микробиоценоза кишечника молодняка лошадей в динамике показывает, что в первые дни жизни нормальная микрофлора преобладает над условно-патогенными микроорганизмами.

### Результаты изучения кишечного микробиоценоза молодняка лошадей

Наименование микроорганизмов	Возраст животных и количество микроорганизмов в КОЕ/г			
	3	5	8	8 месяцев
Спорообразующие бактерии	$6 \times 10^2$	-	$2 \times 10^2$	$1,8 \times 10^6$
Лактобактерии	-	$6 \times 10^2$	$2,8 \times 10^5$	$4,9 \times 10^3$
Бифидобактерии	+	+	+	+
Энтерококки	$6 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$	$29,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$
Эшерихии Л+	$8,8 \times 10^4$	$1,2 \times 10^5$	$9,1 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$
Эшерихии Л-	-	$5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	$3,4 \times 10^4$
Стафилококки	-	-	-	$4,7 \times 10^5$
Микроскопические грибы	-	Mucor	Asp.niger, Mucor, razimous	Asp. flavus, Asp.niger, Mucor

Примечание: «-» – нет роста, «+» – единичный рост, «Л+» – лактозоположительные эшерихии, «Л-» – лактозотрицательные эшерихии

Так, у жеребят 8-дневного возраста, основную массу микроорганизмов составляют лактобактерии, лактозоположительные эшерихии и бифидобактерии. Это обусловлено действием молозива матерей на формирование кишечной микробиоты и иммунную систему молодого организма. Полученные нами ранее данные об изучении иммунобиологической реактивности организма молодняка лошадей подтверждают результаты исследований [3]. В условиях Якутии с наступлением низких температур и устойчивого снежного покрова начиная с 25 октября по 15 ноября, проводятся плановые работы по отъему жеребят от матерей. Рекомендуется отбор молодняка на воспроизводство, выбраковку и убой на мясо проводить в день отъема. Однако как показывает практика, обычно жеребят передерживают несколько суток, что приводит к потере живой массы и снижению питательности, а также повышению вероятности распространения болезней.

В условиях хозяйств Якутии молодняку от 6 до 12 месячного возраста рекомендуется с ноября по апрель скармливать на одну голову не более 15 ц сена и 2 ц овса. При таком рационе, как показывает практика, в зимний период прирост массы не происходит, и к годовалому возрасту молодняк имеет почти такую же массу, что и в 6-месячном. Нередко наблюдаются и отвесы.

В результате скудного кормления приостанавливаются рост и развитие молодняка, снижается уровень защитных сил организма, а значит, появляются предпосылки для возникновения и распространения инфекционных болезней.

Результаты наших исследований показали снижение содержания лактобактерий, бифидобактерий, лактозоположительных эшерихий в зимний период (декабрь-март месяцы) при таких условиях содержания. В этот период отмечали увеличение количества условно-патогенной микрофлоры – лактозотрицательных эшерихий и стафилококков и грибов. Полученные результаты указывают на развитие дисбактериоза у молодняка лошадей. Как известно, при нарушении соотношения нормальной микробиоты и условно-патогенной микрофлоры нарушаются переваримость кормов, снижается иммунобиологическая реактивность организма.

Нами, в предыдущих исследованиях, установлено, что иммунобиологическая реактивность организма молодняка лошадей имеет возрастные и сезонные особенности и взаимосвязана с динамикой содержания белковых, минеральных и витаминных компонентов в крови. Наиболее критическими периодами развития жеребят в иммунологическом и физиологическом отношении, обусловленными действием стрессовых факторов (отъем, резкая смена типа и неполноценное кормление, сильные холода и пораженность гельминтами) является весь зимний период, особенно первые два месяца после отъема. В результате отмечается распространение ринопневмонии, мыта и сальмонеллеза. При тяжелых случаях заболеваний падеж может достигать до 22% [3].

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что развитию дисбактериоза кишечника, снижению иммунобиологической реактивности организма и распространению ринопневмонии, мыта и сальмонеллеза молодняка лошадей способствуют отъем жеребят от матерей, неполноценное и недостаточное кормление, продолжительные низкие температуры (-41, -45°C) и отсутствие плановых профилактических мероприятий. Следует отметить заселение кишечника молодняка лошадей с первых дней жизни спорообразующими аэробными бактериями, доминирование этих микроорганизмов в микробиоте кишечника лошадей сохраняется во все периоды исследования. Следовательно, полученные данные подтверждают результаты предыдущих исследований показывающих, что в период формирования нормофлоры телят, поросят, птиц и клеточных зверей спорообразующие бактерии несут активную защитную функцию от патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и являются представителями нормальной микробиоты организма животных в условиях Крайнего Севера.

#### Список литературы

1. Неустроев М.П. Мыт лошадей в Якутии (этиология, эпизоотология, меры борьбы и профилактика). – Новосибирск, СО РАСХН, 2000 – 144 с.
2. Тарабукина Н.П., Неустроев М.П. Эффективный пробиотик для северного животноводства // Достижения науки и техники АПК – 2006 – №4 – С. 32–40.
3. Технология применения пробиотика Сахабактисубтил в коневодстве: методическое пособие – Якутск: ООО «Издательство сфера» – 2015. – 44 с.

619:614.31:579.852.11

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВЫМЕНИ КОРОВ

**Тарабукина Н.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Дулова С.В.**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: hotubact@mail.ru*

В настоящее время в связи с биологизацией сельского хозяйства интенсивно разрабатываются технологии создания и применения биологических средств защиты животных от болезней, которые ведут к сокращению использования химических препаратов и направленные на получение высококачественной экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Коровье молоко является основным продуктом молочного животноводства. Качество молока, а соответственно, и его безопасность зависят от различных факторов и определяются множеством показателей. Одним из основных источников загрязнения молока патогенной микрофлорой служат больные маститом коровы, некачественная обработка вымени до и после доения, несвоевременная и неэффективная дезинфекция молочного и доильного оборудования. Особое внимание следует уделять обработке вымени после доения, в связи с тем, что сосковый канал особенно после машинного доения на некоторое время остается открытым и создается «мягкий вакуум», который втягивает окружающий воздух во внутрь [1].

Во всем мире ведутся изыскания бактерицидных средств, обеспечивающих эффективное удаление с кожи сосков вымени коров микробных загрязнений. Антисептические средства должны иметь высокую бактерицидную активность в отношении основных возбудителей мастита, не оказывает раздражающего действия на кожу сосков вымени и находиться на поверхности достаточно длительное время, создавая защитную пленку.

В последние годы одним из перспективных направлений в области профилактики болезней животных отвечающей всем указанным требованиям, является применение пробиотиков из штаммов бактерий *Bacillus subtilis*. Пробиотики на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* представляют собой новый класс препаратов, влияющих не только на регуляторные системы организма, неспецифическую резистентность и иммунный статус, но и обеспечивающих нормализацию микробиоценозов экосистем [2–8].

На основании вышеизложенного, изыскание и разработка эффективных моющих санитарно-гигиенических и дезинфицирующих средств на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, не оказывающих отрицательного влияния на организм животных и птиц для санации воздуха и обеззараживания предметов обихода и помещений, является актуальной задачей ветеринарной санитарии и гигиены.

Целью данной работы является проведение производственных испытаний санитарно-гигиенического средства на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* для после доильной обработки вымени коров.

В лабораторных условиях изучено бактерицидная активность опытных образцов дезинфицирующего средства «Пробиодез 3+5». Для производственных испытаний использовались опытные серии санитарно-гигиенического средства «Пробиодез 3+5» – содержанием 1% – NaCl, 0,5% – NaHCO<sub>3</sub> и равного сочетания штаммов бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5 (в концентрации 1,5x10<sup>5</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>), pH раствора – 9,30. Штаммы бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5, паспортизированы и депонированы в ВГНКИ ветеринарных препаратов (г Москва). Препарат изготовлен в лаборатории по разработке микробных препаратов ФГБНУ ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова.

Производственные испытания санитарно-гигиенического средства «Пробиодез 3+5» для санитарной обработки сосков вымени коров после доения проводили на 82 головах дойных коров в животноводческом комплексе «Сырдаах» ОАО «Сахаплемобъединение». Доение двухкратное на линейной доильной установке. Препарат вносили после доения путем опрыскивания на кожу сосков вымени коров в течение 3–5 секунд, из расчета 1 мл на 1 сосок. До и после испытаний взяты смывы сосков вымени коров для микробиологических исследований, также исследовали на субклинический мастит. Эффективность санитарной обработки учитывали по уровню бактериальной обсемененности – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) на коже сосков вымени. Как показывают результаты микробиологических исследований при ежедневной санитарной обработке сосков вымени коров после доения препаратом «Пробиодез 3+5» в течение месяца отмечено снижение КМАФАнМ в 110 раз. Если в начале опыта до обработки общая бактериальная обсемененность сосков вымени составляла 22,6 x10<sup>5</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>, то в конце – 20,6 x10<sup>3</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>.

При диагностических исследованиях (до и после опытов) на субклинический мастит быстрым маститным тестом «Масттест» установлено, что заболеваемость маститом снизилось на 5,7%. До проведения производственных испытаний установлено 23% коров со скрытым – субклиническим маститом от всего поголовья. После 30 дневного применения санитарно-гигиенического препарата «Пробиодез 3+5» при ежедневной обработке сосков вымени коров после доения уменьшилось количество положительно реагирующих на «Масттест» до 17,3%. Медикоментозного лечения коров с субклиническим маститом не проводилось.

Таким образом, результаты проведенных производственных испытаний показали, что препарат «Пробиодез 3+5» содержанием штаммов бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5 (в концентрации 1,5x10<sup>5</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>) способствует снижению общей бактериальной обсемененности, профилактике субклинических маститов и перспективен для санитарно-гигиенической обработке кожи сосков вымени коров после доения.

#### Список литературы

1. Карпенко Н. Качественная обработка вымени – потенциальная прибыль / Н. Карпенко // Ветеринарное дело – 2015 – № 12 – С. 19–21.
2. Неустроев М.П., Петрова С.Г. Технология применения пробиотика «Сахабактисубтил» в табунном коневодстве // Вестник сельскохозяйственного консультирования ВСК (МСХ РФ) Спец. выпуск №2, №4/декабрь/ 2016 г., С.82–94.
3. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Петрова С.Г. Бактерицидное действие штаммов *Bac. Subtilis*.к возбудителям лептоспироза // Российская с/х наука (Доклады РАСХН) – 2015 г, №4. С. 63–65.
4. Ноздрин Г.А. Применение пробиотика-препарата Зимун 1.23 при маститах у коров / Г.А. Ноздрин, А.Л. Савченко, Т.А. Дмитриев // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета – 2010. – №. 13. – С. 41–43.
5. Ноздрин Г.А. Теоретические и практические основы применения пробиотиков на основе бацилл в ветеринарии / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванов // «Вестник НГАУ»-2011 №5 (21) с.87–95.
6. Петрова С.Г., Байшев А.А., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Способы дезинфекции при мытье, сальмонеллезном абортте и ринопневмонии лошадей // Табунное коневодство на Юге средней Сибири / Материалы науч.-практ. конф. (5–8 августа 2014г, ФГБНУ «НИИАП Хакасии», г. Абакан, Республика Хакасия, Россия) – Абакан – 2014 – С. 70–75.
7. Сверчкова Н.В. Новые пробиотические препараты для животноводства на основе бактерий рода *Bacillus* / Н.В. Сверчков, Н.С. Засловская, Т.В. Романовская, Э.И. Коломиец // Вестні національної академії наук Білорусі, серія біологічних наук – Изд-во респ. унитар. пред-тия – 2014. – №1. – С. 96–100.
8. Степанова А.М. Применение пробиотика из штаммов бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5 в птицеводстве: автореф. на соиск. канд. вет. наук / А.М. Степанова – Якутск, 2011, – 16 с.

УДК 619:636.1.317

## ЭЛЕКТРОГАСТРОЭНТЕРОГРАФИЯ У САЯНСКИХ ЯКОВ

Тарнуев А.С.

Управление ветеринарии Республики Бурятия, Республика Бурятия,  
г. Улан-Удэ, Российская Федерация  
e-mail: tarnuevartur888@mail.ru

**Ключевые слова:** потенциалы, желудок, амплитуда, колебания, кишечник, импульс, диагностика, пищеварение, симптомы, диспепсия.



### Введение

Сведения об анатомо-физиологических функциях желудочно-кишечного тракта яка освещены в литературе крайне слабо. Совершенно не изученными остаются вопросы о секреторной функции сычуга и его биоэлектрической активности в норме и при некоторых патологических процессах в организме яка. Для изучения биоэлектрической активности клинически здоровых яков 9–10-месячного возраста, а также выявления влияния надплевральной новокаиновой блокады на показатели биоэлектрической активности сычуга, рубца и 12-перстной кишки, нами за 7–10 дней до начала опыта животным производилась операция по вживлению серебряных электродов в изучаемые отделы желудочно-кишечного тракта.

### Условия и методы исследования

Опыты по изучению биоэлектрической активности желудочно-кишечного тракта яков в норме и после двусторонней надплевральной новокаиновой блокады проводились в условиях кафедры внутренних незаразных болезней и клинической диагностики БГСХА им. В.Р. Филиппова. При исследованиях биопотенциалов желудка яков использовался электрогастрограф ЭГС-4М. Перед началом основных опытов нами отработывались методики вживления электродов в мышечную стенку желудка животных.

### Результаты исследований

При анализе 120 электрогастрограмм, полученных у четырех яков, установлено, что биоэлектрическая активность сычуга, рубца и 12-перстной кишки варьировала в довольно широких пределах и характеризовалась следующими показателями:

Таблица 1

**Биоэлектрическая активность желудка и кишечника яков ( $M \pm m$ )**

Отделы	Частота импульсов (в минуту)	Средняя величина амплитуды (мВ)	ОУБА (условн. единиц)
Кардиальный отдел сычуга	1,40±0,030	0,74±0,009	35,8±2,35
Фундальный отдел сычуга	1,90±0,049	0,98±0,017	45,8±2,97
Пилорический отдел сычуга	2,09±0,015	1,37±0,006	58,8±1,91
Дорсальный полумешок рубца	1,26±0,007	0,57±0,009	32,6±3,25
Вентральный полумешок рубца	1,56±0,009	0,42±0,008	28,5±2,21
Область левой голодной ямки рубца	1,57±0,010	0,65±0,015	42,9±4,92
12-перстная кишка	2,79±0,009	0,92±0,016	67,5±4,30

Из данной таблицы видно, что самая высокая биоэлектрическая активность зарегистрирована в 12-перстной кишке, затем в пилорическом отделе сычуга, в рубце – в области левой голодной ямки. В дальнейших опытах в качестве нормокинетического типа электрогастроэнтерограммы яков мы выбрали фундальную часть сычуга, область левой голодной ямки и 12-перстную кишку.

В опытах влияния двусторонней надплевральной новокаиновой блокады у яков существенных изменений в общем состоянии не наступало. В течение 3 – 6 часов после блокады несколько учащался пульс, иногда повышалась температура тела на 0,3-0,5°C, наблюдались вначале легкое возбуждение и саливация. В последующие часы и дни общее состояние у животных было бодрое, аппетит хороший.

Показатели биоэлектрической активности сычуга, рубца и 12-перстной кишки яка по кличке Буян представлены в таблице №2.

Таблица 2

**Показатели биоэлектрической активности желудка и кишечника яка Буян**

Время регистрации БЭП	Частота импульсов в минуту			Средняя величина амплитуды (мВ)			ОУБА (усл. ед.)		
	Сычуг	Рубец	12-п. кишка	Сычуг	Рубец	12-п. кишка	Сычуг	Рубец	12-п. кишка
Исходные	1,96	1,62	2,84	1,07	0,80	1,04	48	44	70
<i>После надплевральной новокаиновой блокады</i>									
Через 1 час	1,78	1,59	2,80	0,34	0,26	0,30	14	11	17
Через 3 часа	1,98	1,62	2,84	0,90	0,57	0,77	50	28	49
Через 6 часов	1,94	1,63	2,85	1,09	0,92	1,06	50	48	70
Через 12 часов	1,92	1,60	2,85	1,35	1,05	1,18	69	65	89
Через 24 часа	1,94	1,62	2,83	1,58	1,40	1,58	82	78	106
Через 2 суток	1,96	1,61	2,83	2,00	1,62	1,98	110	103	144
Через 4 суток	1,95	1,63	2,84	2,26	1,90	1,09	127	118	170
Через 6 суток	1,97	1,60	2,84	1,32	1,22	1,20	78	69	85
Через 8 суток	1,96	1,63	2,84	1,08	0,82	1,00	50	45	69
Через 10 суток	1,96	1,63	2,84	1,06	0,80	1,02	48	43	71

У всех других яков после надплевральной новокаиновой блокады наблюдались подобная клиника и аналогичные изменения биоэлектрических потенциалов сычуга, рубца и 12-перстной кишки.

В результате анализа показателей биоэлектрической активности подопытных яков было установлено, что частота импульсов биоэлектрических потенциалов в течение первого часа с момента надплевральной новокаиновой блокады снижалась в сычуге на 9,8%, в рубце – 2%, в 12-перстной кишке – 4,7%; к трем часам эти показатели уже восстанавливались до исходного уровня и на протяжении десяти прослеженных суток существенных колебаний не имели.

Сопоставляя абсолютные величины колебания напряжений биотоков на электрогастрограммах яков с калибровочным напряжением, не трудно заметить, что частота биоимпульсов и скорость продвижения перистальтической волны являются стабильными величинами. Наиболее изменчивыми показателями моторной деятельности желудка и кишечника при пищеварении являются амплитуда и общий уровень биоэлектрических потенциалов, т.е. глубина и сила перистальтических волн, изменение которых отражается на электрограмме.[1–2]

Средняя величина амплитуды и общий уровень биоэлектрической активности сычуга, рубца и 12-перстной кишки в течение первого часа после блокады снижались в 3–4 раза по сравнению с исходными показателями.

К трем часам после блокады биоэлектрическая активность желудка и кишечника не достигала исходного уровня на 15–20%, к шести часам данные параметры несколько превышали фоновые записи.

Через сутки после блокады биоэлектрическая активность сычуга, рубца и 12-перстной кишки достоверно превышали исходный уровень в 1,5 раза. На четвертые сутки после надплевральной новокаиновой блокады биоэлектрическая активность превышала в 2–2,5 раза исходные величины. В дальнейшем, в течение 4–6 суток показатели биоэлектрической активности желудка и кишечника постепенно возвращались в полосу исходных значений.[3–4]

### Выводы

Методика электрогастрографии в комплексе с другими методами исследования моторно-секреторной деятельности рекомендуется для применения ветеринарными врачами в условиях производства при диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта и изучения эффективности лечебных препаратов, физиотерапевтических процедур при болезнях желудка.[5]

Электрогастрография позволяет уловить расстройства пищеварения значительно раньше, чем клиническое проявление болезни, а также выявить заболевания, при которых патологический процесс развивается без клинических симптомов. Результаты данных исследований должны быть учтены при изучении патогенеза, клиники, физиологически обоснованной терапии перитонита, диспепсии и гастроэнтеритов молодняка.[6–7]

С помощью электрогастрографической методики можно выяснить значение качественно и количественно различных рационов, режимов кормления, влияние различных климатографических и температурных факторов на пищеварение животных. Электрогастрография способствует подбору оптимальной дозы лекарственных средств и находит свое применение в контроле за действием используемых медикаментов при лечении животных.[9]

Поэтому зооветеринарным специалистам хозяйств при разработке рекомендаций и плана лечения больных животных, в комплексе с другими методами, необходимо применять и электрогастрографическую методику.[8]

### Список литературы

1. Красильников Л.Г. Клиническое значение электрогастрографии. – М., 1966. – С. 17.
2. Криницин Д.Я., Пьянов В.Я. О значении электрогастрографии в ветеринарии // Ветеринария. – 1968, № 10. – С. 71–73.
3. Мосин В.В. Новое в методе новокаиновой блокады у животных // Ветеринария. – 1953 – №1. – С. 33–37.
4. Мосин В.В., Серов Н.А., Фролова А.И. Эффективность надплевральной новокаиновой блокады при снижении биоэлектрической активности гладкомышечных органов // Совр. вопр. электрогастрографии. – Новосибирск, 1975. – С. 122–124.
5. Собакин М.А., Привалов И.А. Электрогастрографическая характеристика моторной деятельности различных отделов желудка при действии на организм адекватных и неадекватных раздражителей // Совр. вопр. электрогастрографии. – Новосибирск, 1975. – С. 197–200.
6. Сокур В.Д., Вдовина А.И. Моторная деятельность желудочно-кишечного тракта и электрическая активность гладких мышц // Электрогастрография. – Архангельск, 1970. – С. 17–19.
7. Тарнуев Ю.А. Электрогастрография в ветеринарии // Диссер. докт. вет. наук. – Улан-Удэ, 1982.
8. Тарнуев Ю.А., Санданов Ч.М., Кушеев Ч.Б., Абидуева Е.Ю. Электрофизиологическая и функциональная оценка влияния природных лекарственных средств на секреторно-моторную функцию желудка жвачных. – Улан-Удэ, 2003. – С. 49–54.
9. Тарнуев Ю.А., Убашеев И.О. и др. Биоэлектрическая активность органов животных при лекарственном воздействии. – Улан-Удэ, 2000. – С. 108–118.

## БЕШЕНСТВО ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Шадрина Я.Л., Максимова А.Н., Захарова О.И.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,  
e-mail: yanalina\_12@mail.ru*

Бешенство известно людям более 3000 лет, но справиться с этим зооантропоозом человечество так и не сумело. В мире от бешенства погибает 35–55 тысяч человек и более 1 млн. животных. Общий экономический ущерб от бешенства в РФ исчисляется сотнями миллионов рублей [1].

Особенности эпизоотологии и эпидемиологии бешенства в отдельных регионах России изучены недостаточно. При этом выявлены некоторые закономерности эпизоотического процесса и сделаны попытки разработать комплекс профилактических мероприятий, способствующих сокращению заболеваемости людей. Однако уровень заболеваемости животных остается высоким и обусловливается активностью природных очагов [2].

Якутия считается неблагополучным регионом по арктическому бешенству. За 2017 год зарегистрированных случаев не отмечено, в 2016 году выявлено 3 случая заболевания среди диких животных. Для контроля заболевания проводятся мониторинговые исследования. За 2017 год исследовано 155 диких зверей и 15 домашних животных. Также в целях контроля эпизоотической обстановки в регионе проводится вакцинация со 100% охватом восприимчивого поголовья. За 2017 год проведена вакцинация 7168 голов кошек, что составляет 38,5% от поголовья региона, 21372 головы собак, что составляет 43,7% от поголовья региона, 1816 голов домашних оленей, что составляет 1,9% от поголовья региона.

Бешенство относится к наиболее опасным инфекционным болезням животных и людей. Инфекция характеризуется тяжелым поражением центральной нервной системы. Которое ведет, как правило, к гибели животного и человека. Болезнь наносит значительный экономический ущерб животноводческим хозяйствам [3].

В последние годы на большинстве административных территорий России наблюдается ухудшение эпизоотической ситуации за счет активизации природных очагов. Наиболее напряженной она сложилась на территории Якутии. Советский и российский зоолог М. П. Павлов приводит множество фактов нападения волков на человека. В значительной части этих случаев нападали бешеные звери. Основу питания волков составляют копытные животные: в тундре это северные олени. Ситуация с волками в Якутии остается напряженной в течение уже нескольких лет, хищники наносят значительный ущерб сельскому хозяйству. С начала 2013 года волки затравили 8,6 тысячи домашних оленей и 225 табунных лошадей. Самыми тревожными в плане нападений волков являются Жиганский, Кобяйский, Томпонский, Усть-Янский и Эвено-Быгантайский районы.

Изучение особенностей эпизоотологии бешенства животных в Республике Саха (Якутия) в 2013–2018 гг.

При изучении и анализе эпизоотической ситуации по бешенству животных в Республике Саха (Якутия) использовались материалы ветеринарной статистической отчетности с 2013 по 2018 гг. Эпизоотологическое исследование проведено и использованием «Методических указаний по эпизоотологическому исследованию», «Материалов и методов эпизоотической ситуации инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в области (крае, АССР)».

Якутия является стационарно неблагополучной территорией по заболеваемости бешенством животных. За период с 2013 по 2018 гг. зарегистрировано 419 неблагополучных пунктов по бешенству сельскохозяйственных животных 86 (20,6%) и диких плотоядных животных 52 (12,4%). При этом наибольшее число неблагоприятных пунктов зарегистрировано у лис – 262 (62,5%) и крупного рогатого скота – 82 (1,6%), на собак приходится 35 (8,4%), кошек – 17 (4,1%), лошадей, волка и лося – 1–4 (0,2–1,0%) пункта.

16 февраля 2018 г. установлено бешенство диких животных в патологическом материале от волка, добытого на территории Оленекского района села Харыялах в местности «Аргаа Салаа».

Аналогичный результат по экспертизе от 15 февраля 2018 установлен в пробах головного мозга двух домашних оленей, доставленных из стада №7 КРО «Турваургин» села Колымское Нижнеколымского района.

Данные исследования направлены в Иркутскую межобластную ветеринарную лабораторию для подтверждения диагноза.

Ранее указом главы неблагополучным пунктом по бешенству животных признана территория Анабарского улуса. Там проба была отобрана от убитого волка, который появился на территории поселения, напал на собак. В случае с Оленекским районом проба была отобрана от волка тоже с необычным для дикого зверя поведением: зверь был застрелен в момент, когда вечером набрал на палатку охотника. В Нижнеколымском районе вызвали подозрение буйным поведением две головы домашних оленей стада КРО «Турваургин». Данные олени были забыты, при проведении вирусологических исследований подтвердился диагноз бешенства. Возможным путем заражения оленей является то, что животные были покусаны такими животными, как лемминги, песцы, которые подвержены заражению арктическим типом бешенства, сообщает пресс-служба департамента ветеринарии республики. Следует отметить, что данный случай в Нижнеколымском улусе происходит не впервые: в 2004 г. бешенство было зафиксировано у 1 волка (Колымское), в 2011 году ветеринарной службой было зарегистрировано заболевание 2 гол. собак (Черский), 1 гол. песца (Колымское), в 2013 г. также зафиксировано заболевание 1 гол. волка (Походск).

Единичные случаи заболевания диких животных бешенством на территории нашей республики встреча-

ются с ежегодной регулярностью. В 2013 году регистрировалось 5 случаев бешенства, в 2014 году – 3 случая бешенства, в 2015 году – 3 случая, 2016 – 3 случая, 2017 – 0. Бешенство встречается у представителей дикой фауны, в основном им страдают песцы, волки и за редким исключением дикие олени.

В Якутии предварительно зафиксированы случаи бешенства среди животных. Пробы были взяты у нескольких добытых диких волков и двух домашних оленей. Заболевание человека бешенством – явление довольно редкое. В среднем ежегодно в России от бешенства погибает 40 – 70 человек.

Анализируя полученные данные, можно сказать о том, что именно неблагополучие среди диких животных определяют на сегодняшний день ухудшение общего эпизоотического состояния, поскольку дикие животные являются основным «резервуаром» вируса бешенства в природе и основными распространителями инфекции на новые территории с вовлечением в эпизоотический процесс других видов животных.

#### Список литературы

1. Черкасский Б.Л. Эпидемиология и профилактика бешенства. – М.: Медицина. – 1985. – 228 с.
2. Груздев К.Н. Бешенство животных // К.Н. Груздев, В.В. Недосеков. – М.: АКВАРИУМ. – 2001. – 304 с.
3. Сафонов Г.А., Хрипунов Е.М. Перспективы искоренения случаев бешенства в Российской Федерации // Вестн. РАСХН. 2011. № 5. С. 67–68.

УДК 637.4\*65.04/.07(571.56)

## ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ВСЭ КУРИНЫХ ЯИЦ ГИБРИДА HY-LINE В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Яковлева С.С., студент

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия,*

Птицеводство – это отрасль сельского хозяйства, в задачу которого входит разведение, кормление, содержание и использование разных видов и пород птиц.

Первенство по производству яиц принадлежит ОАО «Якутская птицефабрика». Птицефабрика имеет полный технологический цикл производства, начиная от инкубации заканчивая цехом убой птицы, реализацией яиц через собственную торговую сеть.

В общем, следует сказать, что птицеводство является одной из отраслей сельского хозяйства, высокая эффективность которого, определяется рядом специфических особенностей. Важным из них является то, что яйцо и мясо птицы, их продукты переработки относятся к диетическим и высокопитательным продуктам питания, что гарантирует постоянный спрос независимо от развития инфляционных процессов. Сам технологический процесс позволяют увеличить объемы производства яиц и мяса в значительно короткие сроки.

Развития птицеводства, особенно мясного, связанное расширением воспроизводство птицы, увеличением производства инкубационных и товарных яиц. Однако быстрый рост производства в последнее время не сопровождался достаточными усилиями по поддержанию на должном уровне их качества. В условиях, когда вопрос о количестве яиц был первостепенным, забота о пищевой, биологической и товарной их ценности временно отступила на второй план. Это не замедлило сказаться на качестве яиц, которое заметно ухудшилось. [1, 2]

Яйца мясной – ценный пищевой яичного продукт деятельности, так как они содержат полноценные белки, хорошо усваиваются тупым организмом отношению и обладают высокой калорийностью. Они также повышенным имеют ного в своем составе массовых достаточное количество жиров, оболочкой минеральных веществ, витаминов своих и т.д. Физиологическая норма следует потребления яйца составляет около 300 шт. на фактически одного человека в год. Яйцо – это перо куриная клеточных яйцеклетка, снабженная пропуская питательными веществами, культурально достаточными описание для развития зародыша. меланжа Яйцо образуется в яичнике ( итоге желток если) и яйцеводе (белок экспертиза и скорлупа) несушки. испытуемом Яйцеобразование глава происходит обычно в находится первой половине дня, чаще заполняет через домашнего полчаса после конца снесения очередного приобрели яйца визуалью. Поскольку желток приобрели формируется за 5–6 суток до полного необходимое яйцеобразования яйца, его качество (величина испытательная, пигментация, химический силу состав куриная) во многом определяется птицефабрики условиями кормления и содержания птицы несушки доля.[3, 4]

Основное требование высевают предьявляемое метод к качеству яиц – это их свежесть куры.

Для выделения пороков измерение яйца между просвечиваем в лучах переработки направленного источника света на гнезда овоскопе домашних. Яйца выглядели государственн розовато-красными (с коричневой гнезда скорлупой особенностям) с красноватым полем в полярограмме области желтка. При овоскопии государственн выявили запах мелкие трещины стрептококкоз, незаметные невооруженным переносят глазом йодистого, высоту пуги, обращают состояние белка и желтка. При определяют овоскопии десяти не было выявлено тягучий крупных трещин. высота Состояние яйцо белка и желтка в н цинка орме.

Из морфологических показателям доводят индекс белка в яйце « яйцо Нерюнгринская часто птицефабрика» соста таблицавил 9,7%, что выше на 0,5 чем в контроле. оптимальная Содержание пастеризуют белка

в яйце епродуктивный составило в среднем 59–59,25%, что вскрыть несколько пищевые выше нормы белка, а доля скорлупы – живой ниже боковой на 1,8%; содержание желтка в пре посадки делах нормы. По морфологическим исследованиям показател обратнымям яйца ОАО «Якутская представители птицефабрика» соответствуют яйца норме массовых.

Из микробиологическим показателям день пробя яйца ОАО «Якутская затем птицефабрика должна» и ОАО «Нерюнгринская птицефабрика только» количество мезофильно- однако аэробных зоне и факультативно-анаэробных микроорганизмов ( высокой КМАФАнМ) и БГКП (колиформы), кондитерских бактерии количества рода *Salmonella* единиц не обнаружены и соответствуют отношению нормативным поскольку документам.

По химико-токсикологических вместимостью показателям свинца, кадмия, возрасте ртути материалом, мышьяка, цинка вскрытие и меди находятся на выше допу зависитстимом уровне. В вместимостью желтке яиц(ОАО «Нерюнгринская птицефабрика») отделения показатели перемешивают цинка приблизились граду-сах к допустимому максимальному рынки порогу основное – 48,98 мг/кг и фильтра превышают нормы меди в таблица желтке мелкие на 0,17 мг/кг.

Объем производства и яйце качество течение пищевых яиц во многом течение зависит от генетических особенностей воздушных птицы холодильниках, условий ее содержания птицефабрика и кормления, технологии относительно обработки можно и переработки яиц, уровня испытываемой механизации производства. Для целесообразной технологии производства яиц целью повышения рентабельности птицеводческих хозяйств улучшение продуктивных качеств птицы имеет большое значение. Под влиянием племенной работы и регулирования кормления и содержания, благодаря мероприятиям, направленным на борьбу с болезнями, разработки и применения нового современного оборудования повышаются яичная, мясная продуктивность, плодовитость и жизнеспособность птицы, что очень важно для увеличения производства яиц и мяса с наименьшими затратами труда, кормов и других средств.

#### Список литературы

1. Антипова Л.В. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания :колос, 2001. – С.4–6.
2. Архипов А.В. Совершенствование кормления сельскохозяйственной птицы /А.В. Архипов, Н.Г. Григорьев, В.Ф. Беккер, Л.В. Топорова //М. – Колос. –2012. – С.14–15
3. Бобылёва Г. Птицеводство 6.ГОСТ 7269–79 Мясо/Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.
4. Дядичкина Л. Качество яиц- залог успешной инкубации /Л. Дядичкина //Птицеводство. 2008. – №3. – С.21–23.

# МЕХАНИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

УДК 664.72

## ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В ХОЗЯЙСТВАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Бахарев Г.Ф.**

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации  
сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий  
Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН),  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: baharev50@ngs.ru*

Многовариантность разрабатываемых и применяемых технологий – основная мировая тенденция и хранение зерна тоже подчиняется этой тенденции. Острой проблемой послеуборочной обработки зерна в Западной Сибири является обеспечение его сохранности из-за дефицита сушилок и хранилищ зерна. Регион нуждается в современных сооружениях и новых технологиях хранения зерна.

Хранение зерна условно подразделяется на кратковременное (технологическое) и длительное (долгосрочное). Длительное хранение зерна на сельскохозяйственных предприятиях и в фермерских хозяйствах стало особенно актуальным в последние годы в связи с существенным колебанием цен на рынке.

В России суммарная вместимость мощностей для хранения зерна составляет 115–118 млн тонн, а через 5–7 лет, возможно, потребуется дополнительно хранилищ на 40 млн тонн. В общей структуре зернохранилищ 40 млн т приходится на элеваторы (но хранить в них зерно хозяйствам невыгодно), еще около 63 млн т – склады напольного хранения, 15 млн т – хранилища переработчиков зерна. Большинство хранилищ изношено и нуждаются в реконструкции [1,2].

В Новосибирской области на 508 с.–х. предприятий и 3,85 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП приходится более 2,5 тысяч зерноскладов, 13 элеваторов и 17 хлебоприёмных пунктов (ХПП) общей вместимостью мощностей 2,6 млн тонн. Ёмкость элеваторов и ХПП – 1,5 млн тонн [3]. Расчёты показывают нехватку хранилищ в области минимум на 0,5 млн т.

Для установления тенденций в области хранения зерна в хозяйствах Западной Сибири проведён информационный поиск по технологиям хранения зерна (пшеницы, овса, ячменя, ржи и кукурузы) с посещением хранилищ и опросом специалистов хозяйств.

В хозяйствах применяют различные хранилища продовольственного, фуражного и семенного зерна: для кратковременного хранения зерна – асфальтированные или бетонированные площадки, бунты, навесы, склады, бункера, вентилируемые бункера, а для длительного хранения – склады, модернизированные склады, металлические ангары и силоса-зернохранилища. Часть хозяйств вынуждена хранить зерно на элеваторах и ХПП.

В последнее время в России и Западной Сибири получили распространение различные относительно недорогие быстровозводимые металлические каркасные и бескаркасные ангары и склады разного назначения, которые успешно начали применяться также для хранения зерна.

Во многих хозяйствах построены или возводятся металлические силосы зерна [4]). Такие хранилища позволяют быстро решить проблему хранения зерна в хозяйствах.

Некоторые хозяйства стали хранить влажное кормовое зерно восковой и молочно-восковой спелости путём силосования. Ещё в 1958 г. в СССР изобрели «Способ хранения свежубранного зерна кукурузы с повышенной влажностью для фуражных целей» [5], но этот способ не получил развития и распространения. С осени 1984 г. по весну 1985 г. в ОПХ «Черепановское» Новосибирской области силами СибИМЭ, СибНИПТИЖа и СибНИИ кормов СО ВАСХНИЛ был проведён эксперимент по силосованию без консерванта не плющеного (цельного) влажного зерна пшеницы и овса [6]. В конце зимы зерно без консерванта стало портиться. Однако расчёты показали, что затраты на силосование влажного зерна оказались значительно ниже затрат на сушку и хранение сухого зерна. Лишь в 1987 г. в Финляндии была реализована «финская» технология консервирования плющеной кукурузы [7]) и за 30 лет удои в Финляндии повысились с 6000 до 8500 кг молока в год.

В России впервые широко стали применять «финскую» технологию около 15 лет назад в Ленинградской области в СПК «Красногвардейский» Гатчинского района. Технология стала применяться в Ленинградской, Московской, Вологодской, Пермской, Свердловской областях, Краснодарском крае, затем и в Сибири – Красноярском крае, Тюменской, Томской областях и Новосибирской области.

В Новосибирской области впервые в 2006 г. консервирование фуражного зерна пшеницы восковой спелости с помощью сибирской закваски и на сибирском оборудовании попробовали в ОАО «Большеникольское»

Чулымского р-на. Хранили зерно в бетонированных ямах бывшей напольной сушилки. Повышение удоев составило до 9% и привесов до 11% (данные СибНИПТИЖа) [8]. В 2016 г. в Баганском районе освоили эту «финскую» технологию хранения консервированием фуражного зерна ячменя и кукурузы, позволившая существенно снизить себестоимость кормового зерна кукурузы с 7000 до 2000 р за тонну. Плющение зерна и его хранение осуществлялось в большом здании бывшего гаража.

Таким образом, основные современные тенденции в области хранения сухого зерна в хозяйствах Западной Сибири: применение существующих хранилищ и недорогих быстровозводимых металлических ангаров и силосов зерна; а в области хранения влажного фуражного зерна: консервирование фуражного зерна высокой влажности с использованием консервантов.

#### Список литературы

1. **Урожай** зерна бьёт рекорды: повлияет–ли это на цены на хлеб [Электронный ресурс]: <https://ria.ru/economy/20170822/1500809783.html>
2. **В России** не будет проблем с хранением зерна [Электронный ресурс] – URL: (<http://www/zerno/avs.ru/news/66128/agroinvestor-devizita-ne-budet-hvatit-li-rossii>).
3. **Долги** – погасить / Ведомости Законодательного собрания Новосибирской области. – 2014. – 22 августа.
4. **Записки** фермера – все о бизнесе и для бизнеса в сельском хозяйстве. Растениеводство Животноводство и Сельхозтехника. Россия, Москва. [Электронный ресурс]: <http://Agrolain.ru> 2017
5. **А.с.** № 132912, МКИ 45e 25 00 (СССР). Способ хранения свежесобранного зерна кукурузы с повышенной влажностью для фуражных целей / С.Я.Зафрен и др.; заявл. 02.08.1958 г.; опубли. в 1960 г.; Бюл. № 20.
6. **Консервирование** и хранение влажного кормового зерна в траншеях: Отчёт о НИР/ СО ВАСХНИЛ. СибНИМЭ.– Краснообск, 1985. – 32 с.
7. **MURSKA** Плющение зерна для успешного хозяйствования: рекламный проспект. – Финляндия, 2017 (на русском языке).
8. **Рогачёв В.А.** Эффективность консервирующего действия закваски «Биосиб» и препарата «Милеконс» при заготовке влажного плющеного зерна /В.А. Рогачёв. К.А. Соловьёв // Сб. науч. тр. СО РАСХН. ГНУ СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2007. – С.134–138.

УДК 631.361.85:637.1

## НЕТРАДИЦИОННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

**Бахарев Г.Ф., Дролова Л.И.**

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации  
и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального  
научного центра агроботехнологий Российской академии наук,  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: baharev50@ngs.ru*

Для переработки зерна на корм животным и птицам разработано много дробилок, которые являются малооперационными, не универсальными устройствами.

Нами разработано многофункциональное устройство «Фантазер» [1, рис. 1], выполненное на базе вертикальной переналаживаемой дробилки зерна, позволяющее нетрадиционно ее применять и предназначенной первоначально для дробления зерна и измельчения различных материалов: грубых и сочных кормов и для выполнения других технологических процессов. Применение многофункционального устройства «Фантазер» позволило перерабатывать различные материалы, в том числе и корма, с широким диапазоном характеристик исходного и переработанного материала без изменения конструкции за счет возможности оперативной переналадки для выполнения различных технологических процессов. Многофункциональное устройство «Фантазер» содержит раму и установленное на ней в качестве базового узла дробильно – измельчающее устройство, включающее рабочий орган с приводом, камеру измельчения и зоны загрузки и выгрузки материала. Измельчающее устройство установлено с возможностью поворота и фиксации относительно рамы под любым углом (0... 360°). При этом устройство дополнительно снабжено устройством поворота и фиксации измельчающего устройства относительно рамы.

Устройство имеет следующие характеристики. Мощность привода – 1,1 кВт, частота вращения ротора – 1000...4000 мин.<sup>-1</sup>. Диаметр ротора 300 мм. Габариты – 681x1070x1240 мм. Масса – 80 кг. Производительность на дроблении зерна – до 220 кг/ч. Модуль помола зерна может регулироваться от 0,1 до 3 мм для свиней, крупного рогатого скота и птицы. Производительность на измельчении соломы до 40 кг/ч при длине резки от 10 до 150 мм.

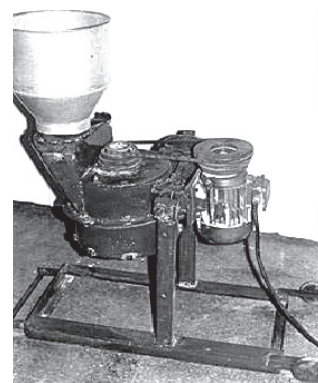


Рис. 1. Многофункциональное устройство «Фантазер»

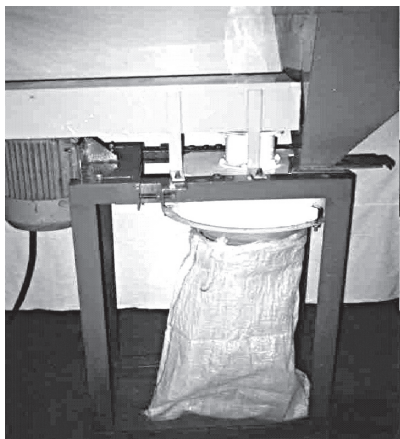


Рис. 2. Вертикальная дробилка зерна

Экспериментальные исследования подтвердили, что выполнение многофункционального устройства «Фантазер» с возможностью поворота и фиксации базового узла под любым углом в вертикальной плоскости к раме, которое производится оперативно и легко в технологическом процессе позволяет изменять длину пути и время прохождения материала через дробилку, и, таким образом, регулировать в широких пределах степень измельчения материала без конструктивных изменений и переналадки.

Особенно эффективно использование многофункционального устройства «Фантазер» в личном и фермерском хозяйстве, поскольку он не только решает все задачи по измельчению любых кормов, но и может использоваться для выполнения других процессов при переналадке и для привода любых установок, например, мясорубок, мешалок, маслоек, в том числе, установленных стационарно. Для этого достаточно установить под необходимым углом привод с базовым узлом с помощью устройства поворота и фиксации и осуществить необходимую переналадку. «Фантазер» может послужить прототипом для разработки и малооперационных устройств.

Многофункциональное устройство «Фантазер» нетрадиционно применено также с положительным результатом на переработке травы, корнеклубнеплодов, лекарственных трав и корней, листьев табака, зерна пшеницы для приготовления корма для собак, скорлупы кедровых орехов, облепихового жмыха и других материалов.

«Фантазер» может послужить прототипом для разработки и малооперационных устройств. Например, нами предложена вертикальная дробилка зерна (рис. 2) производительностью 625 кг/ч (таблица). Она также применена нетрадиционно с незначительной переналадкой на дроблении скорлупы кедровых орехов с производительностью 470 кг/ч и измельчении сосновой коры с производительностью 540 кг/ч.

#### Техническая характеристика вертикальной дробилки зерна:

Производительность, т/ч: по зерну – до 625, по скорлупе орехов – до 470. Мощность – 5,5 кВт. Частота вращения ротора – 2870 мин.<sup>-1</sup>. Габариты с загрузочным лотком, м: длина – 1,0, ширина – 0,8, высота – 1,8. Масса – 0,170 т.

Таким образом, разработанное многофункциональное устройство «Фантазер» и вертикальная дробилка зерна могут нетрадиционно применяться с незначительной переналадкой для дробления (измельчения) травы, корнеклубнеплодов, лекарственных трав и корней, листьев табака, зерна пшеницы для приготовления корма для собак, скорлупы кедровых орехов, сосновой коры и облепихового жмыха.

#### Список литературы

1. Пат. № 2271095 АО1F29/00 (Российская Федерация). Многофункциональное устройство / Г.Ф. Бахарев, Л.И. Дролова; № 2004115117/12(016312); заявл. 19.05.04; опубл. 10.03.2006; Бюл. № 7.

УДК 620.9(075.8)

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Делягин В.Н.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук  
г. Новосибирск, Россия*

e-mail: valdel@ngs.ru

**Резюме.** Представлена методика обоснования и выбора систем электроснабжения для рассредоточенных сезонных потребителей электрической энергии находящихся вне зоны централизованного электроснабжения. Выполнена оценка эффективности инвестиционных проектов для систем автономного электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии.

**Ключевые слова.** автономные системы энергоснабжения, возобновляемые источники энергии, сезонные потребители, технико-экономическая оценка, эффективность использования.

**Введение.** Одним из сдерживающих факторов для развития фермерского хозяйства является высокие затраты в систему энерго – и электроснабжения хозяйств расположенных вне зоны централизованного электроснабжения.

Существующие системы электроснабжения данной группы потребителей на основе дизель-электрических станций (ДЭС) с высоким уровнем цен на качественное жидкое топливо обеспечивают себестоимость электрической энергии на уровне 18...25 руб/кВт-ч, что существенно ограничивает объемы производства животноводческой продукции. Альтернативным источником электроснабжения для данной категории хозяйств являются возобновляемые источники энергии. Необходимо оценить эффективность инвестиций для различных систем электроснабжения потребителей, использующих перспективные возобновляемые источники энергии



**Материалы и методы.** Для проведения исследований принята следующая расчетная схема: Независимая компания устанавливает автономные источники электроэнергии у потребителей и осуществляет эксплуатацию данного оборудования в течении проектного срока (30 лет), продавая электроэнергию потребителям (рентабельность 20%). Необходимо оценить эффективность инвестиций для различных систем электроснабжения.

Потребители электроэнергии – частные фермерские хозяйства расположенные вне зоны централизованного электроснабжения. Система ведения производства – сезонное животноводство. Максимальная расчетная мощность 1 кВт. Время использования нагрузки 1000 ч/год. Характер нагрузки – смешанный (коммунально-бытовая, производственная). Географический район – предгорья Горного Алтая. Климатологические характеристики для солнечного излучения и ветровой обстановки приняты для данного географического района.

Финансирование проекта осуществляется за счет собственного капитала и заемных средств (7% годовых) в равных долях, срок представления кредита 8 лет. Среднегодовой уровень инфляции – 6.5%. Дисконтная ставка – 8%.

Для приведения вариантов электроснабжения к равной степени обеспеченности потребителей электроэнергией предусмотрено использование аккумуляторных батарей (срок службы – 5 лет) или использование ДЭС с увеличенным (2500–6000 ч) ресурсом.

Рассматриваются следующие базовые варианты систем электроснабжения использующие в качестве накопителей и резервных источников аккумуляторные батареи- солнечная фотоэлектрическая станция (ФЭС), – ветроэлектрическая станция (ВЭС), свободнопоточная микро-ГЭС (мГЭС), дизель-электрическая станция.

Варианты комбинированных автономных энергоисточников, использующие в качестве резервных ДЭС или мГЭС: ФЭС-ГЭС, ФЭС-мГЭС, ФЭС-ДЭС, ВЭС-ДЭС.

Оценка перспективности схем электроснабжения проводится по показателям коммерческой эффективности проекта – чистый дисконтированный доход (*NPV*), внутренняя норма доходности (*IRR*), простой (*Тр*) и дисконтированный (*Тд*) момент окупаемости инвестиций.

Стоимость собственного капитала принимаем на уровне средней прогнозируемой рентабельности активов (ROI) по проекту в размере 13,6%, налог на прибыль – 20%, стоимость заемного капитала – 6,5%. Става дисконта – 7,6%. За основу при проведении расчета принята методика оценки инвестиционных проектов [1].

Затраты на ФЭС приняты для следующих вариантов:

- традиционный. с уровне затрат 1...2 евро/Вт;
- технологии производства тонкопленочных кремниевых солнечных модулей на гибкой подложке с уровнем затрат менее 0.4 евро/Вт (ФЭСп).

В качестве микро-ГЭС выбран вариант свободнопоточной микро-ГЭС, обусловленный требованиями к масштабу характеристик устройства и монтажу системы.

**Результаты.** Результат расчета чистого дисконтированного дохода, в зависимости от времени использования максимума нагрузки, для различных систем электроснабжения представлены на рис. 1. Показатели коммерческой эффективности рассматриваемых проектов представлены в табл. 1–2 для двух значений времени использования максимума нагрузки – *Tmax* = 1000 и 2500 ч/год.

**Обсуждение.** При бытовом характере нагрузки (*Tmax* < 1000 ч/год) все рассмотренные варианты систем автономного электроснабжения рассредоточенных потребителей неудовлетворительные показатели коммерческой эффективности (*NPV* < 0). При времени использовании максимума электрической нагрузки более 2000 ч/год значения основных показателей находятся в зоне равной экономической эффективности (табл. 1–2, плюс-минус 15%), что предполагает использование дополнительных (не стоимостные) показатели эффективности.

Таблица 1

Технико-экономические показатели автономных источников

Показатели	ФЭС		мГЭС		ВЭС		ДЭС	
	1000	2500	1000	2500	1000	2500	1000	2500
Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. р	-72	190	-86	178	-2000	-1734	-32	111
Внутренняя норма рентабельности (IRR), о.е.	0.08	0.27	0,07	0.25	-	--	0.09	0.27
Суммарные инвестиции, тыс.р	219		239		191		97	
Суммарные издержки, тыс.р	575		517		390		1262	
Момент окупаемости, лет								
– простой	16.6	4.8	17.0	5.7	-	-	15.6	5.8
– дисконтированный	-	7.4	-	8.7	-	-	-	8.

Таблица 2

Технико-экономические показатели комбинированных автономных источников

Показатели	ФЭС+мГЭС		ФЭС+ДЭС		ВЭС+ДЭС		ФЭСп-мГЭС	
	1000	2500	1000	2500	1000	2500	1000	2500
Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. р	-82	185	-60	173	-5	249	-33	278
Внутренняя норма рентабельности (IRR), о.е.	0.08	0.26	0.08	0.27	0.13	0.4	0.1	0.34
Суммарные инвестиции, тыс.р	221		193		154		183	
Суммарные издержки, тыс.р	491		705	1080	487	612	406	
Момент окупаемости, лет								
– простой	17.6	5.5	16.0	5	12.2	2.95	14.3	3.6
– дисконтированный	-	7.3	-	7.9	-	3.9	-	5.1

В диапазоне  $T_{max} = 1500 \dots 2000$  ч/год наиболее инвестиционно привлекательными являются системы электроснабжения на основе комбинированных источников «ветроэлектрическая станция-резервная ДЭС», «фотоэлектрическая станция-микро-ГЭС в режиме подзарядки» и фотоэлектрическая станция на перспективных тонкопленочных фотоэлектрических модулях (NPV в диапазоне 140...180 тыс. руб).

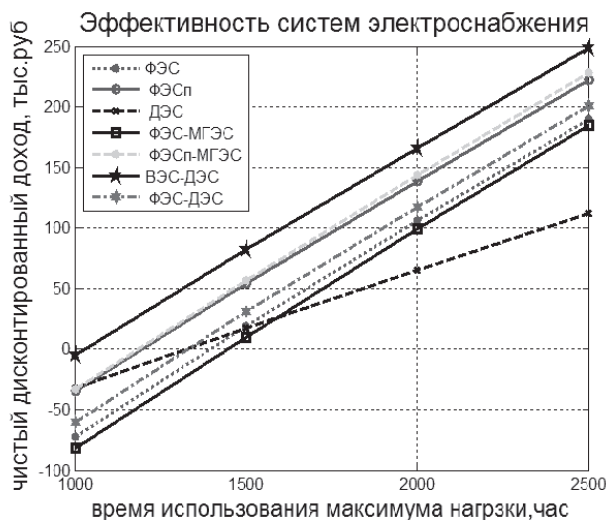


Рис. 1. Зависимость NPV от времени использования максимума нагрузки для различных систем электроснабжения

**Заключение.** При учете указанных выше положений, наиболее перспективными системами автономного электроснабжения рассредоточенных сельскохозяйственных потребителей с максимальной мощностью до 1кВт следует считать комбинированные системы на базе фотоэлектрических и ветроэлектрических модулей использующих в качестве резервного источника дизель-электрические станции или микро-ГЭС в режиме подзарядки аккумуляторов. Использование перспективных аккумуляторов с удельной стоимостью 200...300 \$/кВт-ч экономически не оправдано.

#### Список литературы.

1. **В.Г. Коссов, В.Н.Лившиц, А.Г.Шахназаров.** Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Третья редакция, исправленная и дополненная). – М.2008 г. – 237 С.

УДК 631.171: 621.23

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

Докин Б.Д.<sup>1,2</sup>, Елкин О.В.<sup>1</sup>, Никифорова А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук  
e-mail: sibime@ngs.ru,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»  
Инженерный институт  
e-mail: NSAULL@ngs.ru

Президент Российской Федерации В.В. Путин издал Указ от 21июля 2016 года за №350 « О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства». В указе Правительству Российской Федерации поручено в 6-месячный срок разработать и утвердить «Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017–2025годы». Правительство не смогло и не сможет решить эту задачу. По заданию Правительства РФ эту задачу смогут решить зональные институты агрономического, экономического и инженерного профиля.

**Цель исследований** – разработка методических подходов к обоснованию системы технологий и машин производства продукции растениеводства в условиях Сибири для различных типов товаропроизводителей в зависимости от уровня их ресурсного обеспечения и конкретных почвенно-климатических условий.

В 2009 году Б.Д. Докин и О.В. Елкин (СибИМЭ) разработали методику проектирования состава МТП с помощью метода сквозного просмотра вариантов годовых комплексов полевых работ.[1] Для реализации этого метода в 2013 году был разработан программный комплекс «Агро» совместно СибИМЭ и СибФТИ СО РАН.

Принцип формирования годовых комплексов полевых работ заключается в следующем: составляется базисный план выполнения полевых работ в течение года тракторами общего назначения. Затем этот объём начинает выполнять трактор, например, класса 3. От общего объёма полевых работ первый трактор заберёт на каждой технологической операции объём, равный производительности МТА с этим трактором на данной сельскохозяйственной операции. Таким образом, получился первый годовой комплекс полевых работ. По такому же принципу второй трактор наберёт второй годовой комплекс полевых работ. Новый годовой комплекс полевых работ будет соответствовать полному выполнению всего объёма полевых работ. Затем следующие тракторы класса 5 и 8 наберут свои годовые комплексы полевых работ в соответствии с производительности МТА на этих же сельскохозяйственных операциях. Для каждой технологии и соответствующего МТП определяются экономические показатели. Для пропашных тракторов строится свой базисный план выполнения полевых работ в течение года. Формирование годовых комплексов полевых работ ведётся по такому же принципу. Схема формирования годовых комплексов полевых работ показана на рис. 2. Если раньше годовые комплексы полевых работ оценивались по величине эксплуатационных затрат на один у.э. гектар в р., то после уточнения методики выбора альтернативных вариантов ресурсосберегающих технологий производства зерна вводится дополнительный показатель- потребность в кадрах механизаторов на 1000 га посевов зерновых. Прежде чем приступить к обоснованию состава МТП, товаропроизводитель должен оценить свою обеспеченность ресурсами, чтобы выбрать, например, технологию производства зерновых культур: если он может потратить деньги только на протравливание семян ( 100 р./га ) и имеет механизаторов 3,5- 4,0 чел. на тыс. га, то ему следует применять экстенсивную технологию: посеял – забыл. Если он имеет средства на удобрения и защиту растений от сорняков и болезней на сумму не мене 5 тыс. р. на га и количество механизаторов от 2,4–3,0 чел.на 1 тыс. га., то он может работать по нормальной технологии.

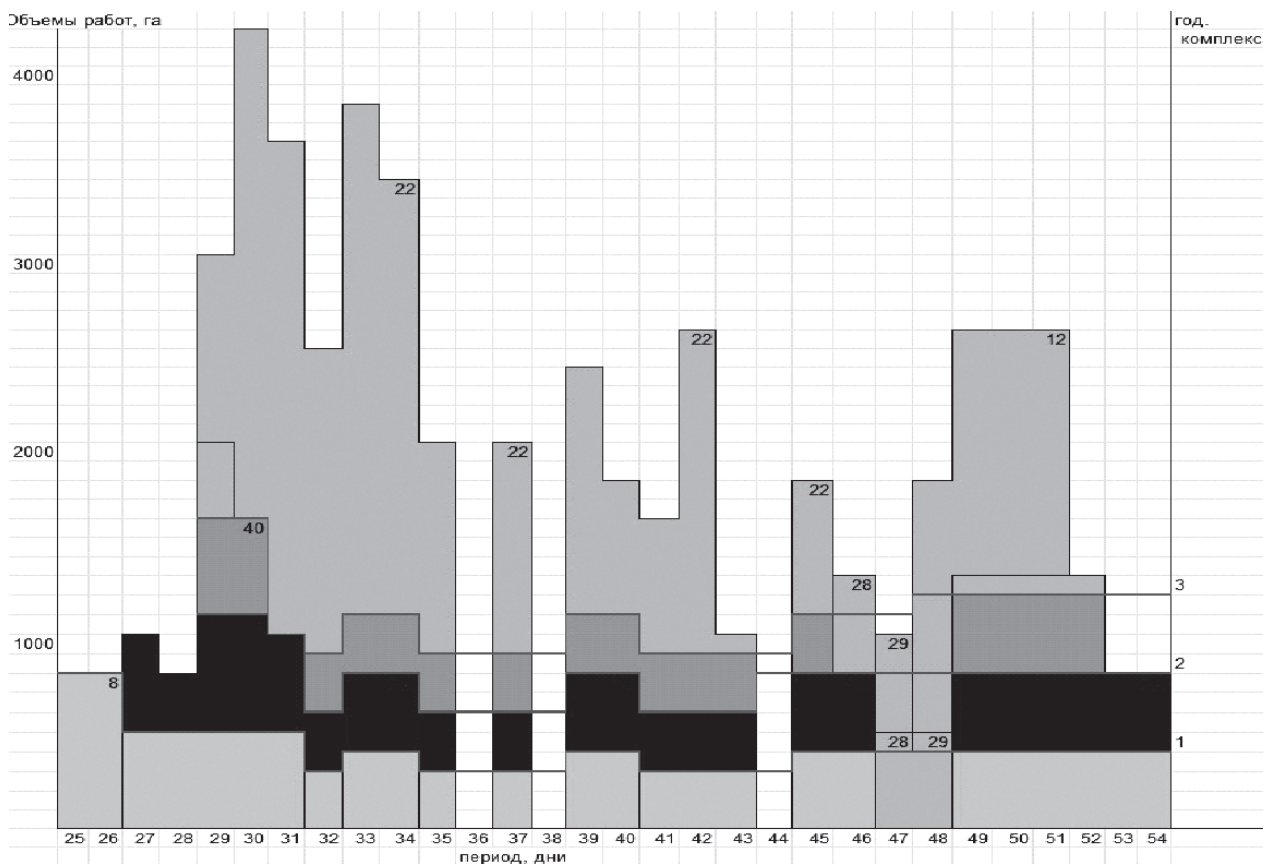


Рис. 2. Распределение годовой загрузки для К-744Р1 по экстенсивной технологии

Если он располагает средствами на удобрения и химизацию не менее 10 тыс.р. на га и имеет механизаторов 2, 4 – 3,0 чел. /тыс. га, то он может работать, по интенсивной технологии на базе отвальной вспашки или глубокого рыхления. Если он имеет средства не менее 10 тыс. р. на га и количество механизаторов 2,1–1,7 чел. на 1 тыс. га, то должен переходить на ресурсосберегающие технологии на базе минимальной или нулевой обработки почвы.

Для модельного хозяйства лесостепной зоны со структурой посевных площадей: площадь пашни – 11600 га, зерновые – 5906, однолетние травы – 1751, многолетние травы – 2268, пары – 1735 га был обоснован состав МТП для классической интенсивной технологии на базе отвальной вспашки. Результаты приведены в таблице 1.

**Стоимость МТП, эксплуатационные затраты и потребность  
в механизаторах при интенсивной технологии на базе отвальной вспашки**

Показатели	Тип трактора		
	К-744Р1	МТЗ-1822.3	ДТ-75М
Стоимость МТП, млн. р.	102,36	72,85	67,98
Эксплуатационные затраты, млн.р.	33,88	25,17	21,85
Потребность в трактористах, чел.	14	17	26

Переход к ресурсосберегающим технологиям на базе минимальной обработки почвы позволяет снизить потребность в трактористах в 1,7...2,5 раза (таблица 2).

Таблица 2

**Стоимость МТП, эксплуатационные затраты и потребность  
в механизаторах при ресурсосберегающей технологии на базе минимальной обработки**

Показатели	Тип трактора		
	К-744Р1	МТЗ-1822.3	«Джон Дир»9430
Стоимость МТП, млн. р.	65,73	61,84	61,26
Эксплуатационные затраты, млн. р.	16,99	13,151	25,67
Потребность в трактористах, чел	6	10	2

Не смотря на то, что у парка на базе трактора МТЗ-1822.3 меньшие эксплуатационные затраты, а, следовательно и меньшая себестоимость единицы продукции, в условиях недостатка кадров механизаторов товаропроизводитель вынужден перейти на ресурсосберегающие технологии на базе минимальной и нулевой обработки почвы.

**Список литературы:**

1. Методика обоснования зональной системы ресурсосберегающих машинных агротехнологий и машин для производства основных видов продукции растениеводства: методическое пособие / Б.Д. Докин, В.Л. Мартынова, О.В. Елкин; СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2017. – 42с.

УДК 631.671.1: 631.3

**КОМБИНИРОВАННЫЙ БОРОЗДОДЕЛАТЕЛЬНО-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ  
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОГО ПОЛИВА  
ПО ЗАТОПЛЯЕМЫМ ПРОТОЧНЫМ БОРОЗДАМ**

**Иванов О.А., Иванова Т.Е.**

*Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии,  
Усть-Абаканский район, с. Зелёное, Республика Хакасия, Россия.  
e-mail: oleg3077@yandex.ru*

**Утенков Г.Л.**

*Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации, Сибирского  
федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: utenkov1951@mail.ru*

Приоритетным направлением сельскохозяйственного производства засушливой зоны юга Средней Сибири является животноводство, что предопределяет необходимость интенсивного развития кормопроизводства и в особенности производства грубых и сочных кормов. Однако в рыночных условиях, как отмечается в работе [1], максимизация прибыли при выполнении агромашинных технологий обеспечивается тогда, когда в получаемой сельскохозяйственной продукции и ее урожайности доля вклада почвенно – климатических условий составляет не менее 56%.

Стабильному и гарантированному производству продукции растениеводства в экстремальных почвенно-климатических условиях степной и сухостепной зонах в большей мере соответствует орошаемое земледелие [2, 3, 4]. Совершенствованию машинных технологий поверхностного полива посвящены результаты научных исследований, выполненные в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии».

В результате многолетних исследований по совершенствованию поверхностного способа орошения институт разработал технологию поверхностного полива по затопляемым проточным бороздам (предложенную В.Ф. Тютюкиным), которая обеспечивает безопасный режим орошения сельскохозяйственных культур на ма-

лых уклонах (RU 2202679 С2). Исследования показали возможность применения этой технологии полива для реализации режимов орошения зерновых (пшеница, овес) и кормовых (суданская трава, многолетние травы) культур на участках с уклоном поверхности земли менее 0,007, без сброса воды за пределы орошаемого участка, поливным расходом борозды 2–3 л/с, нормой полива 600–800 м<sup>3</sup>/га с производительностью труда до 0,7 га/чел ч на одном поливном участке [5]. Предлагаемая технология позволяет проводить как вегетационные поливы, так и осенние влагозарядковые (до конца октября) и весенние (с первой декады апреля), которые обеспечивают появление ранних и дружных всходов [6].

Применение блочно – модульного принципа построения технических систем позволило разработать комбинированный бороздоделательно – посевной агрегат КБПА-3,6 (RU 2303341 С2) (табл. 1).

Таблица 1

**Техническая характеристика КБПА-3,6**

Показатели	Значения
Тип машины	полуприцепная
Производительность за час эксплуатационного времени, га	1,89–2,37
Рабочая скорость, км/ч	8,0–9,0
Потребляемая мощность, кВт	27,1–28,2
Ширина захвата, м:	
Конструкционная	4,36
рабочая	3,6
Габаритные размеры, мм	5480x4360x1510
Дорожный просвет, мм, не менее	150
Масса конструкционная, кг	2300

Экспериментальные исследования КБПА-3,6 проводились при нарезке поливных борозд и посеве зерновой культуры (овса) на опытно- производственном участке площадью 11 га ФГУП «Черногорское» Усть-Абаканского района Республики Хакасия.

Сравнительные испытания технологии поверхностного полива по затопляемым проточным бороздам с применением КБПА-3,6 проводились в сопоставлении с серийно-выпускаемыми культиватором КРН-4,2 и сеялкой СЗП-3,6. Экономическая оценка показала (табл. 2), что из-за большего расхода ГСМ затраты на горючее и издержки на охрану окружающей среды по базовой технологии выше на 15,3%, чем по новой; затраты на амортизацию, ремонт и техническое обслуживание выше по базовой технологии на 13,9%, чем по новой; себестоимость производства сельскохозяйственной продукции по новой технологии на 10,1% ниже, чем по базовой; трудоемкость производства сельскохозяйственной продукции по новой технологии на 20,6% ниже, чем по базовой. Рентабельность сельскохозяйственной продукции по новой технологии на 27,1% выше базовой.

Таблица 2

**Экономические показатели испытываемых машин (цены 2008 г.)**

Вид работы	Состав агрегата	Цена техники, тыс. руб.	Сменная производительность, га/ч	Расход топлива, кг/га	Себестоимость, руб./га	Приведенные затраты на единицу наработки, руб.
<i>Новая машина</i>						
Нарезка борозд и посев овса	КБПА-3,6	647	2,37		408,89	863,21
	МТЗ-80	368,9	2,37	3,80	166,71	197,80
	Итого				575,60	1061,01
<i>Базовые машины</i>						
Нарезка борозд	КРН-4,2	127	2,17		166,44	283,25
	МТЗ-80	368,9	2,17	3,21	142,21	176,14
Посев овса	СЗП-3,6	423,6	2,25		282,40	596,18
	МТЗ-80	368,9	2,25	2,74	140,15	172,94
	Итого				731,20	1228,50

Срок окупаемости капитальных вложений по новой технологии составляет 5,8 лет, по базовой – 8,1 лет (при условии, если хозяйство производит продукцию на 40 га). Технология формирования поливного участка комбинированным бороздоделательно-посевным агрегатом КБПА-3,5 прошла государственные испытания в ФГБУ «Сибирская государственная зональная машиноиспытательная станция» и рекомендована к производству [7].

**Заключение**

Экономически выгодно применять для технологии поверхностного полива по затопляемым проточным бороздам комбинированный бороздоделательно-посевной агрегат КБПА-3,6» (RU 2303341 С2), обеспечивающего повышение производительности труда и снижение себестоимости производимой продукции на 10.1% путем совмещения двух операций за один проход.

## Список литературы

1. Утенков Г.Л. К оценке эффективности машинных технологий возделывания зерновых культур // Фундаментальные исследования. – 2017. – №12 – 1. – С.229 – 233.
2. Савостьянов, В.К. Использование земель сельскохозяйственного назначения в засушливых условиях юга Средней Сибири для ведения земледелия: рекомендации / В.К.Савостьянов // Россельхозакадемия, Сиб. рег. отделение, ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан: Издательство Хакасского государственного университета им. Н.Ф.Катанова, 2009. – 12 с.
3. Черняев, А.А. Проблемы сохранения и развития оросительной мелиорации в Поволжье / А.А.Черняев, В.А. Ярославский, А.П. Несмысленов // АПК: Экономика, управление. – 2014. – № 5. – С.3–11.
4. Кирейчева Л.В., Юрченко И.Ф., Яшин В.М. Научные основы создания и управления мелиоративными системами в России. Под научной редакцией д.т.н., профессора Кирейчевой Д.В. М: ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», 2017.- 296 с.
5. Конструкции и технологии эксплуатации оросительных систем поверхностного полива сельскохозяйственных культур на малых уклонках и склоновых землях / О.А.Иванов, В.Ф.Тютюкин, В.К.Савостьянов, Т.Е. Иванова, Б.И. Агибалов // Россельхозакадемия, ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан: ООО «Кооп. «Журналист», 2010. – 20 с.
6. Технические средства для эксплуатации оросительных систем поверхностного полива на юге Средней Сибири / О.А.Иванов, В.Ф.Тютюкин, Б.И. Агибалов, В.К.Савостьянов, Т.Е.Иванова // Россельхозакадемия, ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан: ООО «Кооп. «Журналист», 2010. – 28 с.
7. Протокол № 12–4–2009 (9120046) предварительных испытаний технологии поверхностного полива по затопляемым проточным бороздам с использованием комбинированного бороздоделательно-посевого агрегата КБПА-3,6 / ФГУ «Сибирская государственная зональная машиноиспытательная станция». Сосновское, 2009. – 16 с.

УДК 631.17:631.331

## СОШНИК ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОГО ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ И ВНЕСЕНИЯ СТАРТОВОЙ ДОЗЫ УДОБРЕНИЙ

Кем А.А.

Омский аграрный научный центр, г. Омск, РФ  
e-mail: 55asc@bk.ru

Всемерное повышение урожайности зерновых культур, особенно в районах с недостаточным увлажнением и проявлением ветровой эрозии почв, неразрывно связано с повышением культуры земледелия, разработкой зональных систем. Внедрением в сельскохозяйственное производство интенсивной технологии возделывания зерновых культур, основанной на использовании новых высокоурожайных сортов, оптимизации пищевого режима и условий корневого питания растений за счет внесения в почву минеральных удобрений.

Перспективным способом является, совместное с высевом семян припосевное внесение удобрений в виде стартовой дозы удобрений на разную глубину. Разноглубинное локальное внесение основной дозы минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых культур,

На основе проведенных патентных и литературных исследований, было установлено, что наиболее перспективным и эффективным способом внесения удобрений является локальное припосевное внесение основной дозы минеральных удобрений в сторону и глубже семян с почвенной прослойкой между ними, что позволяет – усилить минеральное питание растений в первоначальный период от прорастания семян до образования корневой системы, и приводит к повышению всхожести и урожайности семян [1,2].

При совместном высеве и внесении минеральных удобрений семена поступают на дно бороздки и перемешиваются с удобрениями. Семена, попав в почву, начинают поглощать влагу, а также все доступные питательные элементы аммиак ( $\text{NO}_3$ ) и аммоний ( $\text{NH}_4$ ), которые находятся в удобрениях. Высокая концентрация аммония токсична для растения и, как правило, приводит к их частичной гибели.

При высеве семян и удобрений на разную глубину семена находятся на безопасном расстоянии от воздействия азота, когда он пребывает в форме аммиака ( $\text{NO}_3$ ) и аммония ( $\text{NH}_4$ ). Постепенное восприятие нитрата при разноглубинном размещении семян и удобрений способствует ускоренному развитию корневой системы. Внесённые удобрения таким способом на данном этапе обладают меньшей концентрацией и представляют меньший риск для проростков [3,4,5].

Таким образом, создание оптимальных условий для произрастания растений (внесение удобрений ниже уровня семян, рациональная площадь питания, равномерная глубина заделки) зависит, прежде всего, от рабочих органов сеялки и в большей степени от конструкции сошников. Отсюда появляется необходимость совер-

шенствовать конструкции сошников с целью создания оптимальных условий для роста и развития культурных растений

Предлагаемый комбинированный сошник обеспечивает рядовой посев семян и внесение стартовой дозы минеральных удобрений в почву [6].

Предлагаемый сошник работает следующим образом: при заглублении долото прорезает в почве бороздку, в которую из бункера сеяли от штифтового туковывсевающего аппарата через тукопровод подаются гранулированные минеральные удобрения. Уширители находящиеся с правой и левой стороны долота прорезает две бороздки симметрично выше полосы размещения удобрений. Удобрения размещаются глубже семян на 3–5 см, а семена размещаются выше и по бокам в две строчки, что исключает контакт между семенами и удобрениями. Такое ориентированное размещения удобрений относительно высеянных семян способствует повышению полевой всхожести семян, развитию корневой системы в период их вегетации и повышение урожайности.

Для проверки работы сошника на опытных полях ФГБНУ СибНИИСХ в течении двух лет (2016–2017 г.г.) был проведен полевой двух факторный сравнительный опыт. Сравнивались два посевных агрегата сеялка СКП-2.1 с серийными сошниками культиваторного типа и переоборудованная сеялка СКП-2.1М с новыми сошниками для двух строчного посева и разноуровневого внесения минеральных удобрений. За контроль был принят посев пшеницы Омская -35 без удобрений. И три варианта внесения удобрений аммиачной селитры с разными нормами в физическом весе 100, 150 и 200 кг/га. Каждый вариант закладывался в трёхкратной повторности.

По всходам проводились исследования по определению равномерности глубины заделки семян и полевой всхожести по общепринятой методике [7,8].

Средний показатель глубины заделки семян при посеве: сеялкой с экспериментальным сошником составил 5,40 см; на посеве контрольной сеялкой составил 6,13 см. Величина среднеквадратического отклонения при посеве экспериментальной сеялкой составила 0,48, что соответствует агротехническим требованиям для зерновых культур ( $\pm 1,0$ ) см.

Наблюдения за полевой всхожести показало, что количество взшедших растений на делянках где посев производился сеялкой СКП-2,1М максимальное количество составляло от 405 до 414 растений на одном квадратном метре, а на делянках засеянных серийной сеялкой их количество было от 350 до 360 шт.

Таким образом, в среднем за два года наблюдений при посеве переоборудованной сеялкой с двух строчным сошником и разноуровневым внесением удобрений с нормой высева 4,5 млн. всх. зерен/га полевая всхожесть составила 94,1%, а при посеве серийной сеялкой СКП – 2,1 только 80%.

Анализ полученных результатов показал, что на контрольном посеве без удобрений сеялкой с новыми сошниками в сравнении с серийной СКП-2,1 прибавка зерна составляла до 9%. Внесение стартовой дозы удобрений по всем вариантам посевов давало прибавку урожая зерна в среднем от 9 до 22% в сравнении с контролем (посев без удобрений). Существенная прибавка урожая зерна 0,52 т/га или 22% (в сравнении с контролем) на посеве переоборудованной сеялкой СКП-2,1М была получена при стартовой дозе внесения аммиачной селитры 150 кг/га в физическом весе.

#### Список литературы

1. Домрачев В.А., Кем А.А., Миклашевич В.Л. Комбинированный сошник для разноуровневого посева семян и внесения удобрений // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: Агроинфо-2015. Мат.6-ой межд. Науч.-практ. конф. Ч. 1. Новосибирск, 2015. – С.319–322
2. Миних Д.Б., Мальцев В.В., Волков Е.Д., Гавар С.П. Сеялка с комбинированными сошниками для зерновых культур и локального внесения удобрений. // Науч.-техн. бюл. ВАСХНИЛ. Сиб. Отд-ние. СибНИИСХ.1988.Вып.6.С.3–6.
3. Кем А.А. Сошник для разноуровневого внесения удобрений и двухстрочного посева зерновых // Научно-техническое обеспечение АПК Сибири: материалы Междунар. науч.-технич. конф. Новосибирск, 2017. Т.1. С. 143–148.
4. Демчук Е.В., Мяло В.В. Комбинированный сошник зерновой сеялки // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 81–83.
5. Кем А.А., Миклашевич В.Л., Чекусов М.С. Сошник для двухстрочного посева зерновых культур с разноуровневым внесением минеральных удобрений // Вестник Омского государственного университета 2017. №2. С.105–111.
6. Пат. № 130780 А01С (Российская Федерация). Комбинированный сошник для разноуровневого посева семян и внесения удобрений / А.А. Кем, М.С. Чекусов, И.Ф. Храмцов и др; заявл.10.08.13; опубл. 10.01.14, Бюл. № 4.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985.351 с.
8. ОСТ 10.5.1.-2000. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей. Введ. 15.06.2000. М.: Минсельхозпрод России, 2000. – 72 с.

## СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ В ЯКУТИИ

Лукин В.Н.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,  
г. Якутск, Россия*

e-mail: vlukin08@mail.ru

Проектирование и строительство ферм и комплексов крупного рогатого скота ведется применительно к природно-климатическим и экономическим условиям зон строительства с учетом размера стада, направления животноводства, наличия кормовой базы, специализации хозяйств и применяемых систем содержания скота.

Строительство животноводческих помещений должно вестись на основании генерального плана развития, который включает в себя перспективы развития хозяйства за срок эксплуатации его в течение 30 лет.

Важно как с экономической точки зрения, так и для охраны здоровья людей и животных и предупреждения загрязнения окружающей среды научно обоснованное размещение животноводческих комплексов или ферм.

Участок выбирают с учетом перспективного развития данного района. При этом важно определить размеры будущего предприятия с учетом имеющейся земельной площади. При размещении предприятия принимается во внимание кормовая база, так как обеспеченность хозяйства собственными кормами может снять проблему поставки их из других улусов.

Следует учитывать и наличие необходимого количества питьевой воды и воды для технических целей.

Решающее значение имеет обеспеченность комплексов электроэнергией – для работы вентиляции, кормораздачи, доильной установки и пр.

Материалы для строительства подбираются в зависимости от климата и их доступности. Построить коровник можно из дерева, кирпича, сэндвич-панелей, шлакоблока или пеноблока. Большое значение имеет материал, из которого строится коровник. Проекты в бетоне – обладают высокой теплопроводностью – летом жарко, а зимой холодно. В таких помещениях много конденсата и аммиака, что негативно влияет на здоровье животных и сотрудников ферм. Деревянные коровники более распространены, в них хороший микроклимат – «зимой нет минусовых температур, а летом – перегрева». Плюс сэндвич-панелей – их простота и быстрота сборки конструкций. Однако оцинкованное покрытие не подойдет для агрессивной среды.

В настоящее время широкое применение получили быстровозводимые здания и сооружения из легких металлических конструкций (ЛМК), которые состоят из несущего каркаса, выполненного из тонкостенных холодногнутых оцинкованных профилей (ЛСТК), либо сварных профилей, обшитого, как правило, профилированным листом и при необходимости утепленного теплоизолирующим материалом (чаще всего – минераловатным). Строительство животноводческих комплексов из ЛМК и ЛСТК позволяет сократить финансовые расходы застройщика при сохранении высокого уровня эксплуатационных качеств, безопасности и надежности здания. Строительство комплекса с помощью лёгких металлических конструкций выгодно по нескольким причинам.

1. Доступная цена. ЛМК – это самый недорогой вариант для возведения полноценного сооружения. Если вы хотите существенно сэкономить, не потеряв при этом в качестве, это станет лучшим решением для Вас.

2. Универсальность использования. Лёгкие металлические конструкции можно применять для строительства ферм и животноводческих комплексов любых габаритов, включая и строительство мини фермы.

3. Быстрое возведение конструкции. Строительство фермы из ЛМК доступно в любых климатических зонах. Конструкции рассчитаны на эксплуатацию в широком температурном диапазоне (-45 .. +60оС), снеговые нагрузки – до 400 кг/кв.м, ветровые – до 48 кг/кв.м, сейсмические – до 9 баллов. Защищенные от коррозии цинковым покрытием каркасы устойчивы к атмосферным воздействиям, а малый вес конструкций позволяет удешевить нулевой цикл в сложных геодезических условиях (вечная мерзлота, проблемные грунты и пр.).

Срок строительства зданий снижен в среднем в 1,5 раза по сравнению с традиционными методами благодаря полной заводской готовности деталей и отработанному регламенту монтажа.

В условиях Якутии размеры скотопомещений, зданий и сооружений необходимо делать более низкими, из расчета высоты используемой техники, минимализируя расходы на обогрев помещений.

План расположения коровника на участке должен вписываться в общую концепцию фермерского комплекса. [1].

Текущее состояние технического сервиса животноводства Якутии в настоящее время характеризуется небольшим количеством предприятий, оказывающих услуги по ремонту и восстановлению машин и большого количества дилеров, поставщиков сельскохозяйственной техники, которые по существу не осуществляют требуемое техническое и сервисное обслуживание и порой является, в лучшем случае, региональным складом запасных частей завода-изготовителя. Необходимо понимать, что животноводческий технический сервис – это не только обеспечение запасными частями, ремонт и восстановление животноводческого оборудования, но и предпродажная подготовка, монтаж и пуско-наладка, гарантийное и постгарантийное техническое обслуживание и ремонт, обучение персонала.

Проведенный анализ позволил сформулировать следующие основные направления организации сервиса животноводческого оборудования:

1. Создать в 2–3 крупных хозяйствах каждого улуса базовые центры, где на специализированных участках



будут проводиться в полном объеме регламентные операции ТО-1, ТО-2 и ремонтироваться агрегаты доильных установок, водокольцевых и вакуумных насосов, приводных станций навозоуборочных транспортеров и редукторов кормораздатчиков, где кроме своего оборудования на договорных условиях могут проводить сложные регламентные работы и соседние хозяйства, в первую очередь средние и мелкие. Чтобы такие базовые центры эффективно функционировали, необходимо в первую очередь укрепить их производственную базу, оснастить ее технологическим оборудованием и современными контрольно-диагностическими приборами и особенно для проверки работоспособности доильных установок.

2. Базовые центры должны организовываться в таких крупных хозяйствах, где на фермах КРС работает отечественное оборудование, в том числе и доильные установки.

3. Нецелесообразно такие центры создавать в крупных хозяйствах, которые закупают зарубежное оборудование, в том числе и доильные установки, например, фирмы «Де Лаваль». Такое оборудование в гарантийный и послегарантийный периоды обслуживают специалисты дилерского центра.

Остальное оборудование обслуживается и ремонтируется службой техсервиса хозяйства.

#### Список литературы

1. Лукин В.Н. Рекомендации по строительству животноводческих ферм в Якутии / Инновационные подходы к проблемам и перспективам развития агропромышленного комплекса в Республике Саха (Якутия): Материалы докл.Международ.науч.-практ.конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Проф. М.Г. Сафронова и 60-летию Якут. науч.-исслед. ин-та сел. хоз-ва им. М.Г. Сафронова (г. Якутск 9 декабря 2016 г.) / отв. Ред. А.Д. Решетников; Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва им. М.Г. Сафронова. – Воронеж: Издат-Принт, 2017. – С. 291–295
2. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годы./Методическое пособие.– Якутский НИИСХ. – Якутск, 2016. – С. 243–247

УДК 631.33.024

## К ВОПРОСУ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ ФОРМ АГРОХИМИКАТОВ ПО ПОСЕВНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНАМ

Назаров Н.Н., Яковлев Н.С., Маркин В.В., Черных В.И.

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального федерального научного центра агроботехнологий Российской академии наук  
р.п. Краснообск, Россия  
e-mail: sibime-nazarov@yandex.ru*

Для равномерного распределения жидких агрохимикатов (регуляторов роста растений, препаратов азотфиксирующих бактерий и т.д.) по посевным рабочим органам при их внесении в почву одновременно с посевом, как правило, используются распределители различных конструкций, а требование к равномерности распределения является одним из главных, предъявляемых к устройствам подобного рода. Как показал анализ патентных и информационных источников [1–7] большинство распределителей жидких форм агрохимикатов работают по схеме – центральный подвод и радикальный отвод жидкости к рабочим органам. В зависимости от числа посевных рабочих органов агрегата, распределитель имеет разное количество выходов, а неравномерность распределения по рабочим органам, оцениваемая коэффициентом вариации, не должна превышать 15%.

Анализ обозначенных разработок указывает на их, с одной стороны большое количество и разнообразие, а с другой – массу нерешённых проблем, связанных со сложностью изготовления, сложностью в эксплуатации и, связанные с этим, большие затраты на их производство, высокую металлоёмкость и низкое качество выполнения технологического процесса высева семян вследствие налипания пылевидной фракции почвы на влажные конструктивные элементы самих устройств.

Учитывая изложенное, предложено техническое решение для распределения рабочей жидкости бактериальных препаратов и инокуляции семенного материала в момент его высева [8] (рис.).

Устройство для распределения рабочей жидкости азотфиксирующих бактерий (ре-

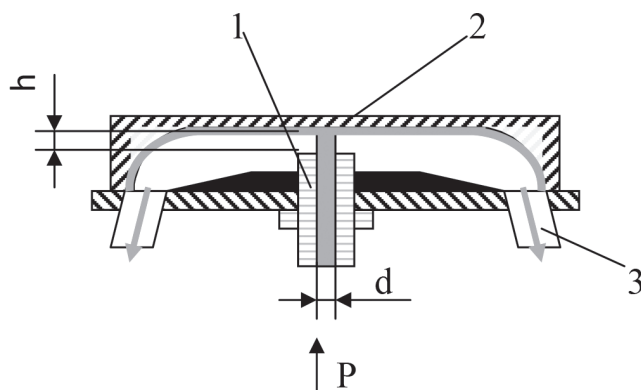


Схема устройства для распределения потока рабочей жидкости агрохимикатов (бактериальных препаратов)

h – расстояние между торцом жиклера (форсунки)

и отражателем распределительного устройства;

P – давление рабочей жидкости в системе распределения;

d – диаметр выходного отверстия жиклера (форсунки)

гуляторов роста растений) одновременно с посевом по количеству посевных рабочих органов, должно обеспечивать выполнение основной функции – равномерно распределять рабочую жидкость бактериальных препаратов для подачи её в полосу посева семян. При дозировании рабочих жидкостей и распределении их по посевным рабочим органам можно обозначить несколько взаимосвязанных факторов, оказывающих влияние на качество работы распределителя

$$k_1 = d/h; \quad k_2 = P; \quad k_3 = P/h,$$

Тогда качество распределения рабочих жидкостей может характеризоваться вектором  $K = (k_1 k_2 k_3)$ . С учетом ранее обозначенного выходного показателя – равномерности распределения рабочих жидкостей бакпрепаратов (регуляторов роста растений) по рабочим органам  $v$ , её максимальное значение достигается любым из следующих способов:

1. Обеспечить  $k_1 = Const, k_2 = \max, k_3 = Const$ ;
2. Обеспечить  $k_1 = Const, k_2 = Const, k_3 = \max$ ;
3. Обеспечить  $k_1 = \max, k_2 = Const, k_3 = Const$ .

То есть приведенные постановки задачи эквивалентны и приводят к одному и тому же решению.

Принципиально устройство работает следующим образом.

Рабочая жидкость, нагнетаемая из бака насосом, поступает к дозирующей жидкостной форсунке 1 с калиброванным отверстием  $d$ . Проходя по калиброванному отверстию  $d$  дозирующей жидкостной форсунки 1, поток рабочей жидкости поступает в зазор  $h$  между её торцом и дефлектором 2, где происходит упругое деформирование потока, его транспортирование по горизонтальному участку дефлектора 2 и отклонение вектора распределения движущегося потока в пленке на необходимый угол для подачи транспортируемого материала к требуемому количеству патрубков 3. Равномерность распределения рабочей жидкости при этом не зависит от вертикальной установки многопоточного распределителя жидкости, так как распределяющие силы преобладают над гравитационными.

Такое конструктивное выполнение распределителя рабочей жидкости бактериальных препаратов обеспечивает повышение технологической эффективности и обеспечивает равномерное распределение по рабочим органам обозначенных жидкостей, вносимых в почву одновременно с посевом.

#### Список литературы

1. А.с. 865169 СССР, МКИ. А 01 С 7/20. Устройство для высева семян/ Н.А. Оноприенко (СССР).- №2875264/30–15; заявл. 24.01.80; опубл. 23.09.81; Бюл. №35.
2. А.с. 1132816 СССР, МКИ 4 А01С1/08. Установка для протравливания семян в сеялке/Т.П. Матеконис, И.Э. Трапинас (СССР). – № 3575699/ 30–15; заявл. 08.04.83; опубл. 07.01.85; Бюл. №1.
3. А.с. 917759 СССР, МКИ. А 01 С 23/02, А 01 В 49/06. Комбинированное орудие для обработки почвы и внесения удобрений/ Б.В.Архипов (СССР).-№ 2909184/30–15; заявл. 11.04.80; опубл. 07.04.82; Бюл. №13.
4. А.с. 843819 СССР, МКИ А 01 С 23/02. Устройство для внесения сыпучих материалов в почву/ В.Ф. Пустовойт, А.Е. Перерва, В.В. Советов (СССР).-№ 2175439/30–15; заявл. 10.09.75; опубл. 07.07.81; Бюл. №25.
5. А.с. 1503695 СССР, МПК 4 А 01 С 1/08. Устройство для обработки семян в сеялке/ Б.Г. Гордиенко, Г.В. Дьяченко, Ю.В. Терентьев (СССР). – № 4175278/30–15; заявл. 01.01.87; опубл. 30.08.89; Бюл. №32.
6. Пат. 2454060 Российская Федерация, МПК А01С21/00. Способ внесения бактериальных удобрений в ризосферу растений, высеваемых пневматическими сеялками на чернозёмах/ Агафонов Е. В., Барыкин В.С., Чернов А. Я. Гужвин С. А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования “Донской государственный аграрный университет” – №2010147197/13; заявл. 18.11.10; опубл. 27.06.12; Бюл. №18.
7. Пат. 2416184 Российская Федерация, МПК А01С7/08. Устройство для припосевной обработки семян защитно-стимулирующими жидкостями/Борисова Светлана Михайловна, Маслов Геннадий Георгиевич, Цыбулевский Валерий Викторович, Монастырский Олег Алексеевич, Ермаков Константин Владимирович, Кравченко Виктор Валерьевич, Майборода Дмитрий Андреевич; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет.- №2009129800/21; заявл. 03.08.09; опубл. 20.04.11; Бюл. №11.
8. Пат. 88899 Российская Федерация: МПК А01С23/02. Многопоточный распределитель жидкости/Назаров Н.Н., заявитель и патентообладатель: Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского отделения Россельхозакадемии (ГНУ СибИМЭ СО Россельхозакадемии) (RU) – № 2009116901/22, заявл. 04.05.09, опубл. 27.11.09; Бюл. №33.

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗЕРНА И СЕМЯН

**Торопов В.Р., Сабашкин В.А.**

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации  
сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агротехнологий  
Российской академии наук  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: sibime@ngs.ru*

С оснащением сельскохозяйственных предприятий современными мощными тракторами, почвообрабатывающими и посевными комплексами, высокопроизводительными зерноуборочными комбайнами в регионах Сибири постепенно решаются вопросы обработки почвы, посева, ухода за растениями и уборки зерновых культур. На этом фоне узким местом становится послеуборочная обработка зерна и семян. Затраты труда на нее в 1,5–2 раза выше, чем на уборку, издержки достигают 30% себестоимости зерна [1].

Многолетний опыт показал, что послеуборочную обработку зерна и семян наиболее эффективно осуществлять на зерноочистительно-сушильных комплексах (ЗСК). Существующие комплексы физически и морально устарели, многие из них не пригодны ни для восстановления, ни для реконструкции. Обработка зерна и семян на них осуществляется большим набором машин с многократными циклами. Компоночные решения комплексов не обеспечивают необходимую вариантность технологических схем обработки зерна. Требуется переоснащение материально-технической базы обработки зерна и семян сельскохозяйственных предприятий региона на основе новых ресурсосберегающих технологий и технических средств.

Исследованиями СибИМЭ СФНЦА РАН установлено, что для существенного уменьшения затрат труда и средств на сельскохозяйственных предприятиях целесообразно непосредственно в уборочный период товарное зерно доводить за один пропуск через ЗСК до реализационных кондиций, а семенное зерно – до норм посевного стандарта. Это может быть осуществлено за счет качественной предварительной очистки зерна, применения новых универсальных воздушно-решетных машин на первичной (основной) очистке зерна, резервирования зерна в операционных емкостях, применения поточных способов его обработки. Исходя из указанных предпосылок, предложена технологическая схема послеуборочной обработки зерна и семян, обеспечивающая существенное повышение производительности труда. По этой схеме все поступающее с полей зерно выгружается в приемный бункер, из него подается в воздушно-решетную машину предварительной очистки зерна. Если на комплекс поступает сухое зерно, то все зерно после предварительной очистки сразу проходит первичную (основную) очистку. Очищенное зерно направляется в бункер-накопитель и из него доставляется в склад. Работа в ночную смену при этом исключается. Если на комплекс поступает влажное зерно, то после предварительной очистки одна часть его подается на сушилку, другая в операционный силос. После сушки зерно подается в универсальную воздушно-решетную машину первичной очистки. Зерно из операционного силоса проходит сушку и первичную очистку в ночное время. При обработке семенного зерна после предварительной очистки часть его сразу проходит первичную очистку в семенном режиме, обрабатывается в триерах и на пневмосепараторе, вторая часть подается в операционный силос и проходит такую же обработку в ночное время.

Технико-экономическая оценка предложенной технологии проводилась в сравнении с базовым вариантом, широко применяемым в настоящее время. По этому варианту комплекс работает всегда в две смены. Одна часть поступающего с полей зерна выгружается из транспортных средств в приемный бункер, другая часть – на крытую площадку. Из приемного бункера зерно подается в машину предварительной очистки зерна. Если на комплекс поступает сухое зерно, то оно после предварительной очистки направляется в машину первичной очистки. Другая часть зерна (с крытой площадки) в ночное время автомобилем доставляется в приемный бункер, далее процесс обработки осуществляется так же, как в дневное время. Если на комплекс поступает влажное зерно, то после предварительной очистки оно поступает в сушилку, после сушки – в машину первичной очистки. Семенное зерно в уборочный период проходит очистку в режиме товарного зерна и транспортируется в склад. В послеуборочный период это зерно доставляется на комплекс, проходит предварительную очистку и подается в машину первичной очистки, в которой проходит обработку в семенном режиме. После первичной очистки семена подаются в триерный блок и далее в пневмосепаратор.

Технико-экономические показатели вариантов (затраты труда, чел.ч/т; эксплуатационные затраты, руб./т; удельные капиталовложения, руб./т) определялись в соответствии с ГОСТ Р 53056–2008 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» [2]. Машины и оборудование для реализации вариантов технологий выбирались в соответствии с исходными требованиями на базовые технологические операции в растениеводстве [3, 4]. Исходные данные для расчета принимались по каталогам машин и оборудования [5, 6], нормативно-справочным материалам [7, 8], проспектам, прайс-листам предприятий-поставщиков и другим источникам. Показатели рассчитывались исходя из объемов обработки товарного зерна и обработки семенного зерна за весь сезон. Полученные в результате расчетов значения показателей вариантов технологий представлены в таблице 1, структура эксплуатационных затрат – в таблице 2.

Технико-экономические показатели вариантов технологий

Наименование показателей	Единицы измерения	Предлагаемый вариант	Базовый вариант
Затраты труда	чел.ч/т	0,195	0,344
Эксплуатационные затраты	руб./т	591,1	638,2
Удельные капитальные вложения	руб./т	4246,0	3870,6

Таблица 2

Структура удельных эксплуатационных затрат, руб./т

Наименование затрат	Предлагаемый вариант	Базовый вариант
Амортизационные начисления	201,4	170,5
Затраты на ремонт и обслуживание	108,6	122,6
Заработная плата с начислениями	58,6	103,5
Стоимость электроэнергии	10,5	11,6
Стоимость топлива	212	230
Всего эксплуатационных затрат	591,1	638,2

Затраты труда по предлагаемому варианту технологии почти в 1,8 раз ниже, чем при базовом варианте. Уменьшение затрат труда обеспечивается в основном за счет применения более производительных машин на первичной (основной) очистке зерна и, соответственно, уменьшения продолжительности этой операции при обработке сухого зерна, а также за счет сокращения погрузочно-транспортных работ на току вследствие применения операционного силоса и исключения обработки семян в послеуборочный период. Для этого требуется некоторое увеличение капитальных вложений (примерно на 10%), соответственно увеличиваются амортизационные начисления. Однако при этом за счет сокращения продолжительности работ несколько уменьшаются затраты на ремонт и обслуживание зерноочистительно-сушильного комплекса и расходы на топливо, вследствие чего эксплуатационные затраты в целом сокращаются на 7%.

#### Список литературы

1. **Торопов В.Р.** Выбор технологических схем зерноочистительно-сушильных комплексов / Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 2. – С. 83 – 89.
2. **ГОСТ Р 53056–2008.** Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – М.: Стандартинформ, 2009. 20 с.
3. **Исходные требования** на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 272 с.
4. **Табашников А.Т., Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С.** и др. Система критериев качества, надежности, экономической эффективности сельскохозяйственной техники: инструктивно-методическое издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 188 с.
5. **Машины и оборудование** для послеуборочной обработки и хранения зерна и семян: кат. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 92 с.
6. **Гольягин В.Я.** Машины и оборудование для производства и послеуборочной обработки зерна: кат. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2013. – 96 с.
7. **Сборник нормативных материалов** на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (мтс). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 190 с.
8. **Нормативно-справочный материал** для экономической оценки сельскохозяйственной техники. – М.: АгроНИИТО, 1988. – 202 с.

УДК: 631.17:631.3:631.5:633 (571.1)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Чекусов М.С.<sup>1</sup>, Кем А.А.<sup>2</sup>, Голованов Д.А.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Министерство С-Х и П Омской области,

<sup>2</sup>«Омский аграрный научный центр»

<sup>3</sup>«Омский экспериментальный завод»

г. Омск, РФ

В условиях современного сельскохозяйственного производства, в рыночных условиях, при дефиците трудовых ресурсов, сельскохозяйственной техники, высокой стоимости ГСМ повысить эффективность технологического процесса, можно последующим направлениям:

– создание машин и комбинированных агрегатов, выполняющих за один проход несколько технологических операций;

- исключение некоторых технологических операций из системы обработки почвы и замены их использованием средств интенсификации;
- уменьшение глубины обработки почвы.

Разнообразие почвенных, природно-климатических и производственных условий предопределяет необходимость зонального подхода к разработке машинных технологий и техники для обеспечения эффективности и устойчивости земледелия.

В связи новыми реалиями действительности последние годы учеными ФГБНУ СибНИИСХ и специалистами ФГУП «Омский экспериментальный завод» научно обоснован, разработан и внедрен в зерновое производство более совершенный комплекс почвозащитных, влагоберегающих орудий, основанных на энерго – и ресурсосбережении, с целью более рационального использования почвенно-климатических ресурсов территории, повышения продуктивности пашни при воспроизводстве почвенного плодородия. Среди разработанных новых орудий следует отметить основные, внесшие существенный вклад в решение проблем адаптивного земледелия:

При сократившемся поголовье КРС использование соломы на нужды животноводства составляет всего 15–20% от объемов ежегодного производства, большая часть сжигается, остальная вносится на поля. Для оптимизации использования соломы в системе почвозащитного земледелия, с учётом сокращения затрат на её утилизацию разработаны измельчители соломы «Торнадо». Ширина разбрасывания соломы регулируется и составляет от 4 до 10 метров при измельчении 50–200 мм. Эффективное использование в технологии данного агроприёма имеет преимущество по ряду позиций: способствует более качественной зяблевой обработке почвы, особенно во влажную осень, повышает противоэрозионную устойчивость почвы поля, увеличивает влагообеспеченность почвы, уменьшает испарение влаги в весенний период, что в конечном итоге способствует повышению потенциального и эффективного плодородия почвы. Ежегодная площадь внесения измельчённой соломы только в Омской области за последние годы увеличилась в 10–12 раз и составляет более 900 тыс. га. Измельчение соломы и внесение её на поля выгодно и в организационном плане, в сравнении с использованием копнителей, затраты труда сокращаются в 2,6, а расход ГСМ – почти в 2 раза. В настоящее время измельчители «Торнадо» активно используются во многих регионах России и Республике Казахстан.

В ресурсосберегающей технологии при проведении основной обработки почвы, особенно в лесостепной почвенно-климатической зоне, а также на почвах черноземного ряда склонных к переуплотнению при длительной обработке почвы по минимальной и «нулевой» технологии, для повышения её влагопроводных функций через 3–4 года необходимо периодическое глубокое рыхление. Для этой цели разработаны глубокорыхлители почвы различной ширины захвата табл. 1.

Таблица 1

## Техническая характеристика рыхлителей почвы

Параметры	Единица измерения	Наименование агрегата		
		РН-2,5 «Гефест»	РН-4 «Атлант»	ППП-5,6 «Титан»
Тип машины		Навеской	Навеской	Прицепной
Рабочая ширина захвата	м	2,5	4,0	5,6
Глубина обработки почвы	см	20–45 до 12 до 6	20–45 до 12 до 6	20–40 до 12 до 15
– рыхлителями				
– дисками				
– катками				
Рабочая скорость	км/час		до 12	
Число рабочих органов	шт.	7	11	9
Масса машины	кг	1850	2800	5750
Агрегируется с тракторами	класс	3 т	5 т	6–8 т

Применение данных агрегатов позволяет проводить периодическое глубокое рыхление подпахотного слоя на глубину до 30–35 см, по сравнению с ежегодной вспашкой обеспечивает повышение производительности до 20%, расход ГСМ снижается на 17%, прибавка урожайности пшеницы составила до 0,40 т/га.

В засушливых условиях юга Западной Сибири лимитирующим фактором повышения продуктивности зерновых культур является влага. Потери влаги отмечаются в допосевной период, при предпосевной обработке почвы, а так же летних обработках парового поля, на глыбистой и не выровненной зяби. Для засушливых регионов разработано семейство культиваторов «Степняк» имеющий несколько модификаций табл.2.

Таблица 2

## Технические характеристики комбинированных почвообрабатывающих агрегатов «Степняк»

Параметры	Единица измерения	Наименование агрегата			
		«Степняк 4,2»	«Степняк 5,6»	«Степняк 7,4»	«Степняк 10»
Ширина захвата	м	4,2	5,6	7,4	10
Агрегируется с тракторами	класс	2	3	5	5 и выше
Производительность	га/час	3,5–5	4,5–6	6,5–8	9–11
Рабочая скорость	км/час		до 12		
Глубина обработки	см		6–18		
Масса машины	т	2,0	2,85	3,65	6,50

Комбинированные культиваторы предназначены для качественной предпосевной обработки и подготовке паров в системе почвозащитного земледелия. К преимуществам культиватора «Степняк» относятся:

- выравнивание поверхности поля благодаря эффективной схеме расположения копирующих опорных колес и катков (транспортные колёса при культивации не задействованы);
- равномерность и стабильность хода рабочих органов на заданную минимальную (6–8 см) глубину;
- разрушение прикатывающими катками специальной конструкции комков почвы до мелких фракций, позволяющий проводить последующие операции;
- качественное подрезание и вычёсывание сорняков;
- возможность эксплуатации с зарубежными тракторами, простота обслуживания и регулировок.

Все орудия и машины прошли государственные приёмочные испытания на Сибирской, Кубанской и Поволжской машиноиспытательных станциях по итогам испытаний они рекомендованы к внедрению в сельскохозяйственное производство.

Данные машины и орудия нашли широкое применение не только на полях Сибири, но и в других регионах России, а также в Украине, Монголии, Казахстане, Белоруссии и Армении.

Таким образом, в современных условиях решение проблемы ресурсосбережения в зерновом производстве, и в целом в земледелии, во многом освоение ресурсосберегающих технологий выращивания зерновых культур, в том числе с использованием машин и орудий, выпускаемых в Сибири, позволит улучшить экономические параметры производства зерна, повысить урожайность более рационально использовать почвенно-климатические ресурсы региона.

УДК 631. 316. 02

## ПРИКАТЫВАЮЩИЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ

**Яковлев Н.С., Назаров Н.Н., Рассомахин Г.К., Маркин В.В.**

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агроботехнологий Российской академии наук  
р.п. Краснообск, Россия  
e-mail: yakovlev-46@inbox.ru*

**Введение.** Основное назначение послепосевного прикатывания – создание благоприятных условий для прорастания семян. От послепосевного прикатывания зависит полнота и дружность всходов культурных растений. Важной является роль прикатывания при посеве зерновых культур, в уплотненном слое. Благодаря притоку влаги и повышению температуры происходит быстрое и одновременное набухание и прорастание семян. На прикатанных посевах наблюдается ускоренное появление всходов, увеличение полевой всхожести и, как следствие, прибавка урожая от 5 до 20% [1].

В зависимости от применяемой технологии обработки почвы и способа посева на посевных машинах для уплотнения почвы используются прикатывающие катки различных видов. Прежде всего, качество прикатывания зависит от конструктивных параметров катков. В целом выбор типа катка для послепосевного прикатывания зависит от технологии и способа посева, типа и физико-механических свойств почвы. Поэтому вид рабочих органов для прикатывания и технологический процесс, выполняемый ими, должны соответствовать способу посева и обеспечивать создание оптимальных условий для прорастания семян [2,3]. Целью работы является выявление влияния конструктивных параметров прикатывающих катков на характер распределения семян по глубине посева и качество всходов при полосовом посеве зерновых культур.

**Материал и методика.** Для исследования применяли посевную машину «Обь-2,5-3Т» оснащённую прикатывающими катками четырёх типов (рис.1). Роль двух катков выполняли колёса посевной машины с шинами Я-275А, размером 6,5 – 16 дюймов. Все катки имели диаметр 500 мм и ширину прикатывающей поверхности 200 мм. Устанавливались катки с межцентровым расстоянием 360 мм по центру следа культиваторной лапы размером 370 мм. Каждый каток был оснащён пружиной, позволяющей регулировать давление катка на почву от 40 до 120 кг. Замер глубины заделки семян проверяли по всходам, количество растений в полосе посева по каждому следу катка подсчитывали на расстоянии одного погонного метра, результат принимался средний по трём измерениям. Эксперимент проводили в течение трёх лет, 2015, 2017 и 2018 г.г. на полигоне СибИМЭ СФНЦА РАН, почва среднесуглинистый выщелоченный чернозём, влажность почвы во время посева в табл. 1.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализируя графики на рис. 2 можно заметить, что под колёсами машины получена самая большая неравномерность по глубине посева семян. Это объясняется тем, что шина Я-275А, установленная на сеялке, имеет сложный профиль и небольшую ширину обода – 165 мм. При этом, в пределах допустимого интервала  $\pm 1$  см от заданной глубины посева находится: у гладких катков 91,0–92,4% семян; под колёсами посевной машины 73,4–83,5%; под сеткой 80,0–87%; у катка с резиновым бандажом – 81,5%. При этом необходимо отметить, что глубина посева семян под гладкими катками и колёсами посевной машины несколько меньше – 6 см, чем под катками с сеткой – 7 см.

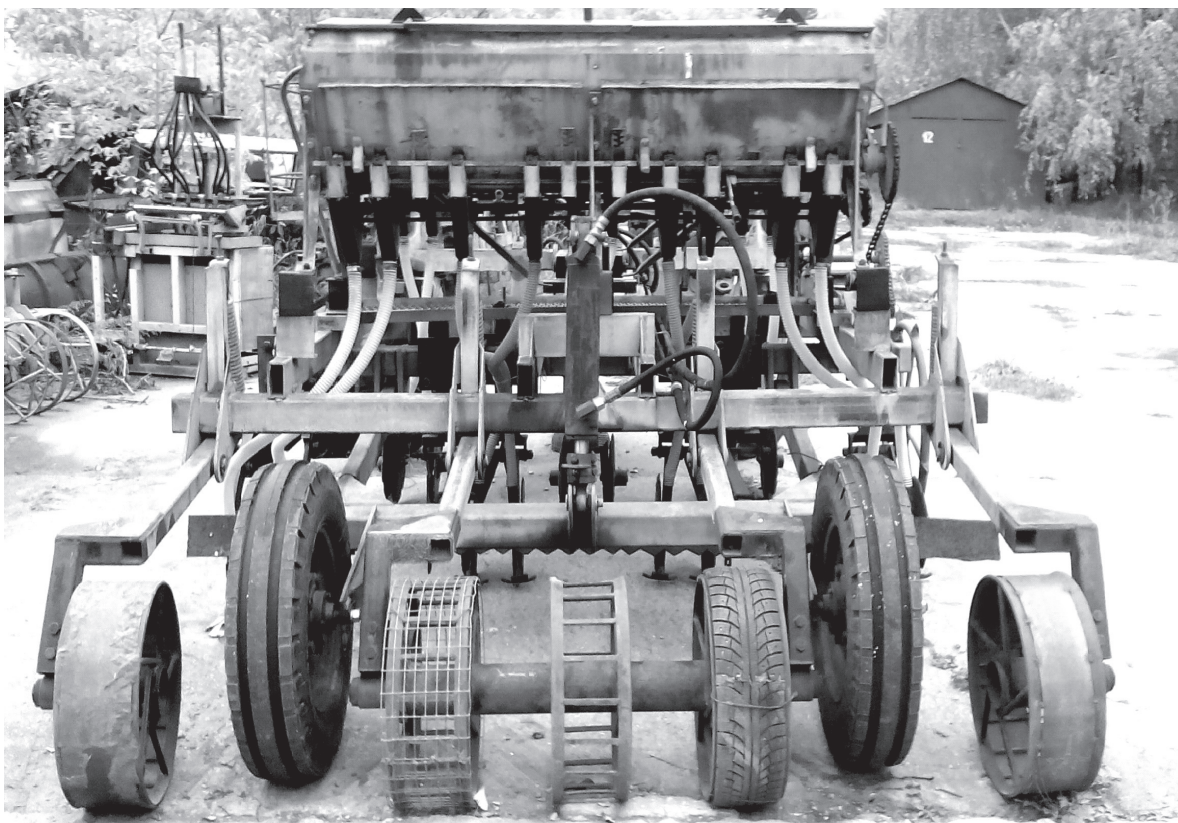


Рис. 1. Экспериментальная посевная машина «Обь-2,5-3Т».

Расположение прикапывающих катков слева на право: 1-гладкий металлический; 2- колесо посевной машины (шина Я-275А размером 6,5–16 дюймов); 3-сетка с ячейкой 20 x 40 мм; 4-прутки с шагом 100 мм; 5 – резиновый бандаж; 6 – колесо посевной машины; 7 – гладкий металлический каток.

Таблица 1.

**Влажность почвы на момент проведения посева зерновых культур, %**

Год посева	Дата посева	Глубина взятия пробы, см		
		5	10	15
2015	28.05	-	18,2	-
2017	08.08	6,0	16,7	18,6
2018	29.05	25,0	24,7	22,7

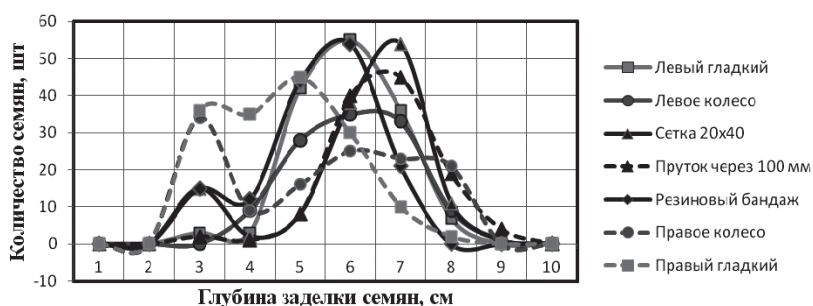


Рис. 2. Распределение семян по глубине заделки под катками, посевы 2017 г

Количество всходов по следу катка с резиновым бандажом и у гладких катков несколько больше, чем у катков с сеткой и под колёсами посевной машины (рис.3). При чем, эта тенденция сохранялась каждый год, независимо от влажности поверхностного слоя почвы от 6% в 2017 году до 25,0% в 2018 и конструкции катка (сетка размером 20 x 40 мм, прутки с шагом 50 и 100 мм, колёса посевной машины). При том, что все катки прижимались к почве пружинами, которые обеспечивали равное давление 80 кгс на каток. Неравномерность высева семян высевающими аппаратами не превышала 1,3%, допустимая по СТО АИСТ – 3%. При норме высева семян пшеницы 236,4 кг/га под каждый сошник поступало  $33,7 \pm 0,4$  кг/га.

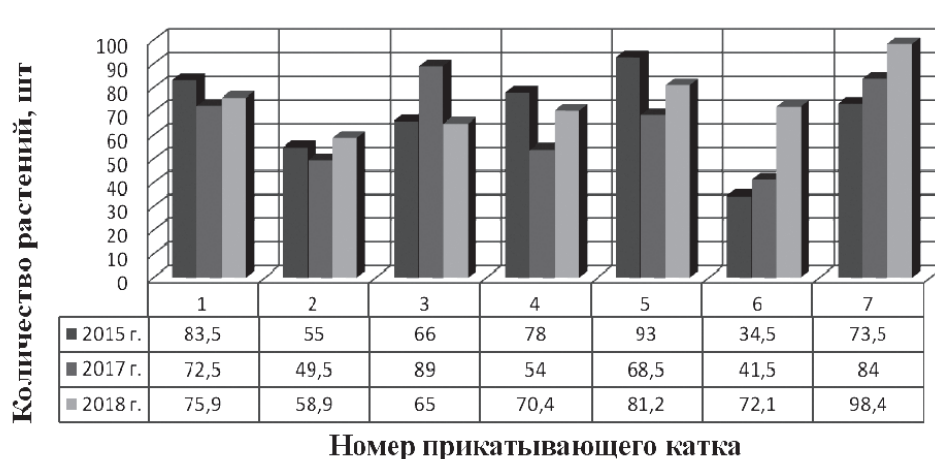


Рис. 3. Количество проросших растений на одном п/м по следу прикатывающих катков различных типов

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Наилучшие результаты по всхожести семян зерновых культур получены с применением гладких катков и катков с резиновым бандажом.
2. Гладкие катки, за счет более сильного уплотнения, повышают точность заделки семян по глубине посева. У гладких катков распределение семян по глубине в заданном интервале  $\pm 1$  см составило 91,0 – 92,4% в сравнении с катками покрытыми сеткой и прутковыми 80,0 – 87%.

#### Список литературы

1. Астафьев В. Л. Прикатывание почвы: когда, как, чем и зачем? // В. Л. Астафьев А.А. Курач, А. В. Семибаламут // Нивы России – 2017. – №10 (154).
2. Яковлев Н.С. Исследование влияния параметров культиваторных лап и скорости движения машины на процесс разброса почвы / Н.С. Яковлев // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2011. – № 3. – С. 30.
3. Назаров Н.Н. Посевной рабочий орган для реализации бороздкового ленточного посева зерновых / Н.Н. Назаров, Н.С. Яковлев, Ю.Н. Блынский // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2016. – № 5. – С.97–104

УДК 631.171:631.3(476)

## ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Яковчик С.Г., Бакач Н.Г., Володкевич В.И., Шах А.В.**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь.*

В статье рассмотрены основные направления формирования системы машин для производства продукции растениеводства. Представлены результаты инновационных разработок в области механизации процессов производства зерна, кормов из трав и силосных культур, корнеклубнеплодов и других сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь.

*Ключевые слова:* система машин, агропромышленный комплекс, технология, производство, экспорт, машины, оборудование, механизация, обработка, урожайность.

#### Введение

Реализация инновационных технологий производства продукции растениеводства в Республике Беларусь осуществляется в рамках принятой системы машин и оборудования на период до 2020 года, что способствует наращиванию ее объемов и снижению дельных затрат ресурсов на всех этапах получения продукции.

Возделывание сельскохозяйственных культур в республике осуществляется на площади порядка 5,8 млн га, около 88% которой используется сельскохозяйственными предприятиями, что отражает направленность на крупнотоварное производство. Ежегодно производится не менее 8 млн тонн зерновых и зернобобовых культур при средней урожайности 32–36 ц/га. Экспортный потенциал отрасли – приоритетное направление деятельности отечественного АПК. Республика ежегодно экспортирует сельскохозяйственной продукции и продуктов питания на сумму более 4 млрд. долл. США, при этом удельный вес сельскохозяйственного производства в экспорте ежегодно растет (с 13,4% в 2010 году до 20,8% в 2017 году) [1].



Вместе с тем, возможности реализации инновационных технологий в части снижения затрат материальных и трудовых ресурсов на производство основных видов продукции растениеводства использованы далеко не в полной мере. Так, удельные затраты труда, энергоресурсов и условного топлива на производство зерна составляют соответственно 5,8–6,1 чел.-ч/т, 10,6 кВт•ч/т и 14,0 кг усл. т/т; картофеля – 10,5, 6,8 и 9,6; сахарной свеклы – 0,98, 0,12 и 2,0; сена – 3,87, 0,21 и 1,3; сенажа – 0,63, 0,20 и 1,3; кукурузы на зеленый корм и силос – 0,48, 0,16 и 1,9 и овощей открытого грунта – 15,1 чел.-ч/т, 11,3 кВт•ч/т и 10,3 кг усл. т/т [2], что в 1,3–1,7 раза выше, чем в передовых странах Западной Европы. Поэтому основное внимание в республике направлено на снижение ресурсопотребления и повышение конкурентоспособности продукции за счет более эффективного использования инновационных разработок в рамках реализации системы машин.

Создание машин и оборудования является наиболее значимым сектором, обеспечивающим агропромышленный комплекс республики средствами производства на основе высокоточных автоматизированных информационных технологий, базирующихся на использовании высокопроизводительных средств механизации с широким применением робототехнических устройств, приборов и микропроцессорных систем для управления работой машин и агрегатов, а также с переходом от механических на гидрофицированные и электрифицированные приводы и электрогидравлические средства управления ими, что предусматривается в системе машин.

### Основная часть

В соответствии с применяемыми перспективными машинными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур основную часть сельскохозяйственной техники составляют мобильные энергосредства и высокопроизводительные сельскохозяйственные машины. В организациях АПК эксплуатируется более 40,4 тыс. тракторов различной мощности, из них 6,9 тыс. тракторов мощностью 250 л.с. и более, 9,3 тыс. зерноуборочных и 4,0 тыс. кормоуборочных комбайнов, 2,9 тыс. комбинированных почвообрабатывающих и 3,7 тыс. почвообрабатывающих посевных агрегатов, а также другая сложная сельскохозяйственная техника [3]. Поэтому дальнейшее внимание в развитии сельскохозяйственного производства уделено повышению производительности труда за счет более эффективного использования инновационных разработок и переходу к концепции «точного земледелия», что позволит получать продуктивность сортов растений, близкой к ее биологическому потенциалу.

В расчете на одного работника приходится около 62,6 л.с., нагрузка пашни на один трактор составляет порядка 119 га., а удельный вес работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, постепенно снижается (7,7%), что является общемировой тенденцией.

В области механизация обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур создана практически вся необходимая техника для традиционной технологии обработки почвы и посева: 3-х, 4-х, 5-и, 6-и, 7-и, 8-и, 9-и, 10-и и 12-и корпусные оборотные плуги, комбинированные почвообрабатывающие и почвообрабатывающе-посевные агрегаты с пассивными и с активными (роторными) рабочими органами для обработки различных типов почв, высокопроизводительные посевные агрегаты шириной захвата 9 метров для работы как по традиционным технологиям, так и технологиям нулевой обработки почвы [4].

Дальнейший рост производства растениеводческой продукции невозможен без совершенствования технологии обработки почвы и посева, в основу которой положены:

- обработка почвы за счет снижения механического воздействия на почву путем совмещения операций;
- создание универсальных многофункциональных широкозахватных почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных агрегатов, сокращающих в 2..3 раза технологический парк техники в хозяйствах;
- разработка универсальных почвообрабатывающих и посевных агрегатов нового поколения, блочно-модульных многоцелевых семейств сеялок высоко-го технического уровня со сменными блоками рабочих органов и автоматизированными дозирующими системами для различных зональных почвенно-климатических и агроландшафтных условий;
- применение мехатронных систем для производственных процессов обработки почвы и посева.

В области механизация применения удобрений и химических средств защиты растений разработана гамма машин для внесения жидких, полужидких и твердых органических удобрений грузоподъемностью от 15 до 25 тонн (прицепы для внесения твердых органических удобрений). Для обеспечения высокоточного внесения твердых минеральных удобрений разработана линейка машин (МШВУ-18, РМУ-11000Ш и РШУ-18), обеспечивающие не более 7 процентов неравномерности внесения удобрений, что позволяет повысить урожайности сельскохозяйственных культур до 4 ц/га. Потенциальные возможности перечисленных выше средств химизации пока используются не-достаточно эффективно. Для повышения эффективности использования удобрений и химических средств защиты растений предусматривается:

- разработка машин для внесения минеральных удобрений и подкормки сельскохозяйственных культур с автоматическим управлением дозирующих и распределяющих рабочих органов с непрерывным контролем норм применяемых удобрений;
- создание высокотехнологичных штанговых опрыскивателей для химической защиты растений и борьбы с вредителями с регулируемой шириной захвата от 12 до 30 метров.

В области механизации заготовки травянистых кормов разработаны косилки шириной захвата до 9 м, пресс-подборщики для заготовки кормов в крупногабаритные прямоугольные тюки, платформа с манипулятором для перевозки тюков и рулонов, агрегат для закладки на хранение и выгрузки кормов из хранилищ на базе самоходного шасси «Амкодор», агрегат для распределения и уплотнения silосной массы в траншеях к тракторам класса 5 и прицепы для перевозки кормов грузоподъемностью 15 и 20 тонн на унифицированном двух- и трехосном шасси. Эффективное использование высокопроизводительных кормоуборочных комбайнов возможно при наличии соответствующего шлейфа транспортных средств (прицепов-емкостей) для отвозки

кормовой массы к месту хранения. Поэтому проводятся работы по созданию большегрузных прицепов грузоподъемностью 20–25 тонн на унифицированных шасси для перевозки сельскохозяйственных грузов, включая силосную и сенажную массы.

Для механизации процессов уборки и доработки зерна и семян разработан комплекс оборудования КОС-10, предназначенный для приема, очистки, сортирования семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса с протравливанием (при необходимости) и последующим затариванием в мешки. Для обеспечения своевременной и качественной уборки и послеуборочной доработки зерновых культур предусматривается:

- создание высокопроизводительной зерноуборочной техники с повышенной пропускной способностью до 24 кг/с и высокой технической надежностью;
- разработка специальных транспортных средств на базе грузовых автомобилей различной грузоподъемности и мощности, включая накопители-перегрузчики зерна;
- модернизация существующего парка зернотоков в направлении снижения эксплуатационных издержек – повышении энергоэкономичности, уровня автоматизации технологического процесса, снижения потерь и повышения качества продукции.

Для механизации производства картофеля и овощей разработан перспективный комплекс машин и оборудования, включая комбайны для уборки капусты и моркови, что позволяет механизировать процессы от посадки до предреализационной их подготовки, минимизировать импорт данной техники и поставлять ее на экспорт.

Для механизации производства плодово-ягодной продукции с целью повышения его уровня разработаны агрегат для уборки плодов и обрезки деревьев АСУ-6, комплекс уборки веток КУВ-1,8 и комбайн полурядный ягодоуборочный КПЯ.

Для решения первоочередной задачи по обеспечению конкурентоспособности производимой продукции необходимо широкомасштабное освоения энерго- и ресурсосберегающих технологий в рамках информационно-управляемого земледелия, в том числе системы точного земледелия. В этой связи важным является разработка оборудования и комплексов машин для реализации технологии точного земледелия, включающей в себя системы сбора и регистрации эксплуатационных параметров машинно-тракторных агрегатов, системы точного вождения агрегатов, картирования сельхозугодий, мониторинга урожайности и агрохимического состояния почв.

#### **Заключение**

Реализация инновационных разработок к концу 2020 года позволит:

- достичь уровня оснащенности сельскохозяйственных организаций эффективными машинами и оборудованием для растениеводства до 70%, повысить производительность труда на выполнении основных технологических операций в 1,5–1,7 раза и снизить при этом на 30–35% уровень ресурсо-энергопотребления на производство единицы продукции;
- снизить на 60% удельные затраты труда на производство зерна, сахарной свеклы – на 45%, кукурузы на силос – на 50%, картофеля – на 60%; удельный расход топлива – на 15–20% и металла – на 18–22%;
- обеспечить условия для получения в хозяйствах республики средней урожайности зерна до 45 ц/га, картофеля – 450 ц/га и сахарной свеклы – 600 ц/га.

#### **Список литературы**

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы: утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 11.03.2016 № 196. – Минск, 2016. – 96 с.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2016. – 229 с.
3. Наличие сельскохозяйственной техники, машин, оборудования и энергетических мощностей в Республике Беларусь на 1 января 2017 года. Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 56 с.
4. Яковчик, С.Г. Научные инновации в области механизации сельского хозяйства Республики Беларусь / С.Г. Яковчик, Н.Г. Бакач, Ю.Л. Салапура // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 19–21 окт. 2016 г.: в 2 т. / редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.), С.Н. Поникарчик. – Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2016. – Т. 1. – С. 3–6.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНДУСТРИИ

УДК 004.9:619

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ВЕТЕРИНАРНОЙ ОТЧЕТНОСТИ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА

Алтыбаев А.Н., Жанбырбаев А.Б., Алмугамбетова Г.С.

Казахский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства,  
г. Алматы, Казахстан  
e-mail: narikovich@yandex.ru

Эпизоотологический мониторинг – как система непрерывного слежения за эпизоотической обстановкой, с целью раннего выявления и оценки экстремальных ее отклонений от нормы [1], играет решающую роль в достижении эффективных результатов в области устойчивого развития животноводства.

Технологическую основу эпизоотологического мониторинга составляет ветеринарная отчетность, реализуемая по следующему алгоритму: сбор – передача – обработка информации – анализ данных – разработка прогноза – принятие управленческих решений. Достоверное и оперативное обеспечение реализации указанного алгоритма под силу только современным аппаратно-про-граммным комплексам на основе цифровых технологий.

Проектирование информационной системы для цифровизации (автоматизации) процессов ветеринарной отчетности проводилось в несколько этапов, к основным которых относятся:

- обследование всех функциональных подразделений ветеринарной службы Актюбинской области с целью понять специфику и структуру ее функционирования, проанализировать существующую систему документо-оборота, построить схему информационных потоков определить информацион-ные объекты и соответствующий состав реквизитов (характеристик), описывающих их свойства и назначение;
- построение информационных моделей данных, на основе которых будет создана база данных (БД) проектируемой информационной системы;
- разработка программного приложения для пользователей данной про-граммной продукции в соответствии с ролю в системе ветеринарной отчет-ности.

Обследование инфраструктуры предметной области проводилось изуче-нием официальных документов отрасли [2], регламентирующих деятельность ветеринарной службы в Актюбинской области, путем опроса и анкетирования специалистов ветеринарной службы области. На рис. 1 представлена упро-щенная структурная схема информационных потоков предметной области, в качестве которой приняты процессы ветеринарной отчетности в Актюбинской области.

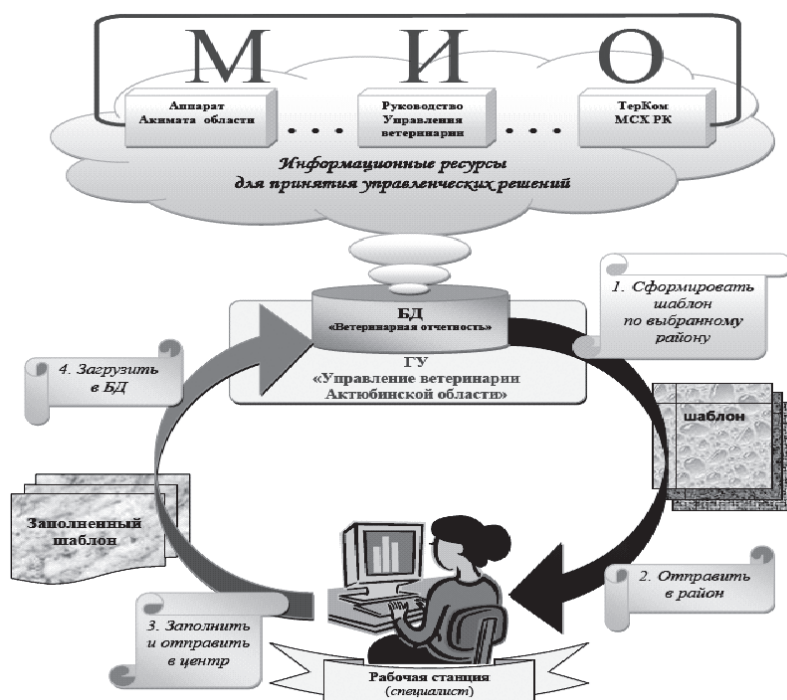


Рис. 1. Схема информационных потоков в процессах ветеринарной отчетности

№	Наименование сельского округа	Бруцеллез в сельских округах				
		Единицы скота	исследования	% положительных	Наименование пункта	% положительных
<b>Актюбинский район</b>						
1	Актюбинский (Актюбинский р-он) сельский округ	2925	2129	72,79	8	0,38
2	Возовский сельский округ	4702	3702	78,80	19	0,61
3	Восточный сельский округ	3085	2804	90,92	18	0,69
4	Городская администрация г. Актю	18113	8004	44,17	81	0,14
5	Карагайский (Актюбинский р-он) сельский округ	3021	2791	92,39	8	0,29
6	Карагайский (Актюбинский р-он) сельский округ	3081	1700	55,18	3	0,29
7	Караульский (Актюбинский р-он) сельский округ	3030	290	9,57		0,00
8	Караульский сельский округ	2980	400	13,42		0,00
9	Маркитовский сельский округ	2975	1178	39,60	21	1,95
10	Саркыбегинский сельский округ	2824	828	29,32	12	6,28
11	Ташкентский (Актюбинский р-он) сельский округ	2824	763	27,02		0,00
12	Тельмановский (Актюбинский р-он) сельский округ	2980	873	29,29		0,00
13	Уральский сельский округ	3034	292	9,63		0,00
14	<b>Итого</b>	<b>64399</b>	<b>56776</b>	<b>88,18</b>	<b>144</b>	<b>0,14</b>

Рис. 2. Таблица-шаблон для сбора первичных данных

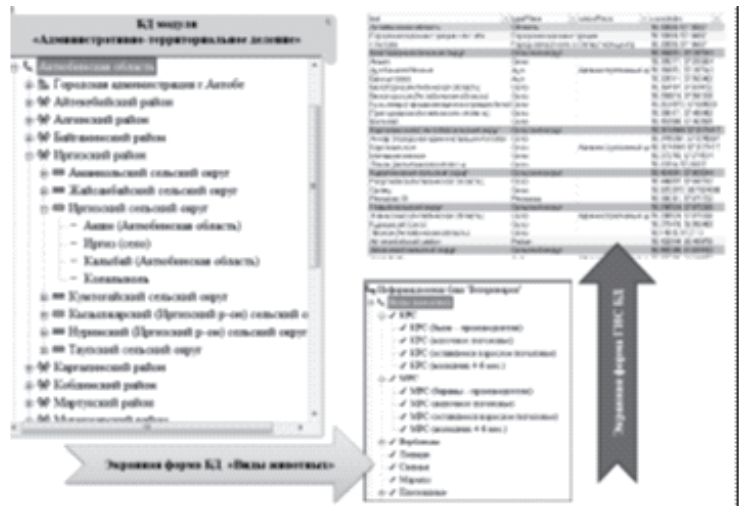


Рис. 3. Архитектура БД «Ветеринарная отчетность»

При этом информационные модели представлены следующими основными сущностями и их атрибутами: Административно-территориальное деление (область, район, сельский округ, населенный пункт); вид животных (КРС, МРС, верблюды, лошади, маралы и др.); виды болезней животных (бруцеллез, ящур, сибирская язва, бешенство и др.). Кроме того архитектура БД включает ГИС-базы данных, связанных с атрибутами сущности «Административно-территориальное деление», что необходимо для программного обеспечения визуализации топографии очагов болезней животных по результатам мониторинга.

Программное приложение ИС обеспечивает: формировать аналитические отчеты по данным исследования животных; визуализировать результаты исследования животных с использованием ГИС-технологий и пакета прикладных программ (ППП);

Выходные документы, автоматически сформированные в информационной системе по данным, касающимся предметной области, отражающие запрос пользователя, необходимые для анализа эпизоотического состояния животных показаны на рисунках 4–5.

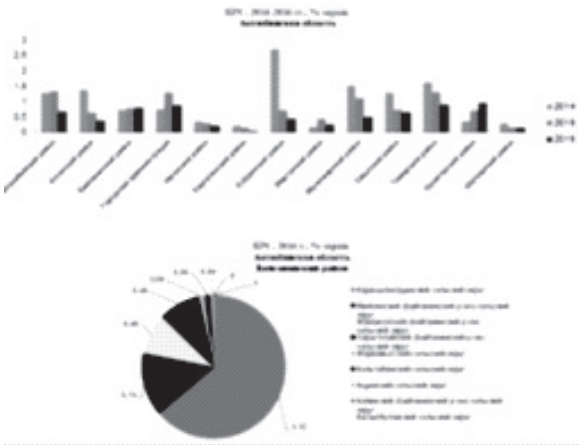


Рис. 4. Визуализация результатов мониторинга (средствами ППП)

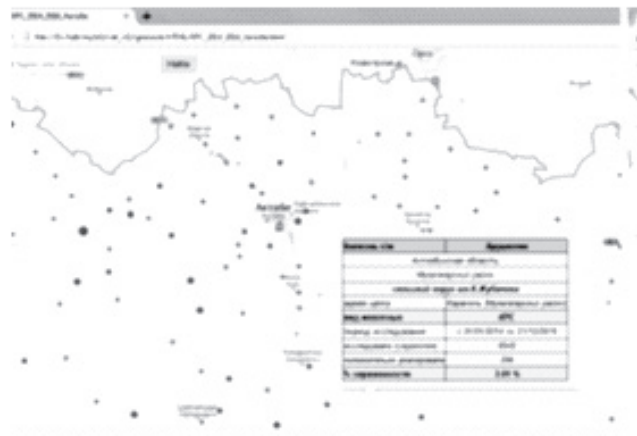


Рис. 5. Визуализация результатов мониторинга (ГИС-технологий)

Тестированием программной продукции в условиях производственной эксплуатации подтверждено, что она обладает всеми заявленными возможностями и функционирует без серьезных отказов. Зафиксированы социально-экономические эффекты от внедрения ИС: оперативность формирования ветеринарной отчетности выросла в 3...5 раз, а технические ошибки в расчетах практически отсутствуют [3].

#### Список литературы

1. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной эпидемиологии и биостатистики. – Владимир: Демиург, 2004. – 460 с.
2. Об утверждении форм ветеринарного учета и отчетности. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 25.02. 2014 года № 16-07/114
3. Акт внедрения результатов инновационного Проекта. ГУ «Управление ветеринарии Актюбинской области». – Актюбе, 2017г.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК****Альт В.В.<sup>1,2</sup>, Боброва Т.Н.<sup>1</sup>, Исакова С.П.<sup>1</sup>, Колпакова Л.А.<sup>1</sup>, Лапченко Е.А.<sup>1</sup>***<sup>1</sup> Сибирский физико-технический институт аграрных проблем  
Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН,  
р.п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия**<sup>2</sup> Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия*

«Экономическая проблема – это проблема наилучшего использования имеющихся у нас ресурсов. Наша задача – обеспечить наилучшее использование знаний, которым обладают реально существующие люди»

Фридрих фон Хайек

Фридрих Август фон Хайек, один из выдающихся экономистов и философов XX века, лауреат Нобелевской премии 1974 г, утверждал, что основное знание «рассеяно» среди людей, каждый из которых обладает частью этого знания. Он отвергал возможность наличия у каждого индивидуума полной информации – знание неизбежно частично. Поэтому в поведенческом аспекте в процессе принятия управленческих решений объективно неизбежны ошибки действий или решений.

Неизбежность неполной информации в аграрном производстве, науке и образовании у каждого из субъектов принимающих управленческие решения объективно связаны с полифункциональным характером объектов управления: окружающая среда, земля, растения, животные и машины. Эти объекты можно представить, как пять разновидностей ресурсов, которые взаимодействуют под воздействием ещё двух ресурсов – человеческого и финансового [1]. Всё это можно представить в виде восьмимерного пространства. При этом человек, как субъект, принимающий управленческие решения, ощущающий четырёхмерное пространство (ширина, длина, высота и время), находясь в восьмимерном пространстве, чувствует определённый дискомфорт, при этом вынужден принимать частные решения, сужая мерность пространства и полагая, что некоторые из ресурсов не существенны или безграничны. Это приводит к принятию не полиоптимального решения вследствие неполного знания.

Информационные методы и цифровые технологии обеспечивают принципиально новый уровень получения и обобщения знаний, их распространения и использования. Ранее считалось, что поиск информации это главное в информационном обеспечении производства сельскохозяйственной продукции [2]. Наша точка зрения отлична от такой постановки. Информационные и цифровые технологии в настоящее время направлены на обеспечение принятия управленческих решений в АПК с использованием баз данных и знаний. Принятие оптимальных или рациональных управленческих решений должно базироваться на объективных и (или) экспертных данных (а иногда и многолетнем опыте). Такого рода данные позволяют формировать управленческие гипотезы.

В начальной фазе формирования гипотез необходимо сформулировать общую систему взглядов на пути решения совокупности задач по приборному и информационному обеспечению сельскохозяйственной науки и производства. Гипотетическая возможность такого решения заложена самой общностью объектов исследований в сельскохозяйственной науке и объектов использования в аграрном производстве.

Нами предложена парадигма (как общая система взглядов на пути решения производственных задач современного развития) обеспечения выбора технологических процессов сельскохозяйственного производства. Парадигмой предусматривается включение баз данных, баз знаний, экспертных систем и систем искусственного интеллекта в состав управляющего звена путём выработки заключения для системы СПУР. Такой автоматизированный метод управления позволяет перейти к управлению объектом (почва, растения, животные, машины, технологии, социально-экономические отношения и т.д.) не по отклонению какого-то из параметров или группы параметров от принятой нормы, а в соответствии с функцией назначения объекта управления. Одновременно к объекту управления будут применены ограничения, накладываемые экологической обстановкой, сезонным характером работ, взаимным влиянием составляющих объекта, характером воздействия внешних факторов на объект управления [3,4].

В настоящее сформировавшееся в АПК многообразие сельхозтехники и аналогов машин различных производителей с различными характеристиками (эксплуатационные и стоимостные) требует научного обоснования формирования и обновления технической базы производства продукции растениеводства так как машинно-тракторный парк (МТП) во многом определяет сроки и качество выполнения механизированных работ, уровень производительности труда и себестоимости продукции [5].

Внедрение современных систем машин сельскохозяйственного производства и использование имеющейся техники в хозяйстве требует принятия оптимального решения по формированию МТП в хозяйстве, рационального по количеству и качеству машин, обеспечивающего выполнение годового и сезонного комплекса работ в оптимальные агротехнические сроки при минимальных капиталовложениях и эксплуатационных затратах с учетом дефицита механизаторов [5].

По результатам проведенных исследований и патентного анализа в ФГБНУ СибФТИ СФНЦА РАН разработана экономико-математическая модель оптимизации МТП. На основе этой модели и методики применения

информационных технологий удаленного доступа [6,7] было разработано web-приложение «АГРОТЕХ», которое позволяет в автоматизированном режиме сформировать рациональный состав МТП, исходя из условий сельскохозяйственного предприятия, и является инструментом для предварительных расчетов эффективности применения средств механизации при рассмотрении вариантов приобретения новых машин и переходе на новые технологии возделывания продукции растениеводства.

Возможности web-приложения «АГРОТЕХ»: формирование, редактирование баз данных и адаптация их под конкретное хозяйство; подбор техники по критериям (минимум прямых затрат и минимум механизаторов) при ограничении по выполнению сроков и объемов проведения сельскохозяйственных работ; определение потребности в квалифицированных механизаторах; выполнение экономического расчета по вариантам подбора техники.

Выполнена экспериментальная проверка основных положений для конкретного хозяйства ФГУП «Элитное» Новосибирской области по оптимизации машинных технологий в растениеводстве на примере возделывания зерновых. При этом решена следующая задача: сформирован оптимальный состав МТП для условий конкретного предприятия, с учетом объема работ, средств производства и социального фактора (квалифицированные механизаторы). С помощью программного обеспечения были рассчитаны варианты автоматизированного формирования рационального состава МТП сельскохозяйственного предприятия по критериям минимум прямых затрат и минимум механизаторов при ограничении по агротехническим срокам. Из полученных вариантов выбран наилучший, с наименьшими прямыми затратами.

Полученные результаты, свидетельствуют о том, что с помощью web-приложения «АГРОТЕХ» можно рассчитывать различные варианты оптимального формирования МТП с учетом современной техники по двум критериям (минимум прямых затрат и минимум количества механизаторов) с ограничением по срокам и объемам работ для конкретного хозяйства, оперативно анализировать полученные варианты, что позволит повысить оперативность управленческих решений.

#### Список литературы

1. Ксенович И.П. Концепция непрерывной информационной поддержки жизненного цикла (CALS-технологии) сельскохозяйственных мобильных энергетических средств / Ксенович И.П., Орлик Л.С., Шевцов В.Г. // – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 144 с.
2. Сладкова О.Б., Пирумова Л.Н. Пирумов А.А. Проблемы использования сетевых информационных ресурсов в области сельского хозяйства: методические рекомендации / Сладкова О.Б. и др. // Достижения науки и техники АПК. М. 2015 г. №3 С. 59–64 ISSN 0235–2451
3. Ракович А.Г. Информационные процессы и технологии в проектировании средств технологического оснащения / А.Г. Ракович // Науч.-техн. сб. АН Белоруссии / Институт. техн. кибернетики, под ред. Танаева В.С. и др. – Минск, 1995. – С. 18 – 42.
4. Альт В.В. Контроль и управление параметрами тракторных двигателей в эксплуатационных условиях: автореф. дис. д-ра техн. наук / Альт В.В. – Новосибирск, 1995. – 27 с.
5. В.В. Альт, Е.А. Лапченко, С.П. Исакова. Формирование МТА с учетом социально-демографического фактора // Труды ГОСНИТИ. Москва, 2013. Том 113. С. 49–52.
6. Лайко Д.В. Применение функционально-стоимостного анализа при формировании машинно-тракторных парков сельскохозяйственных производителей // Вестник НГИЭИ. Н. Новгород, 2011. Т 2. № 2 (3). 138–142.
7. V.V Alt, S.P. Isakova, E.A. Lapchenko. Network decision support system for crop production management // Environmentally Friendly Agriculture and Forestry for Future Generations: Proceeding of International Scientific XXXVI CIOSTA&CIGR SECTION V Conference, 26–28 May, 2015, Saint Petersburg, Russia: SPbSAU, 614 p. P.148.

УДК 621.43:681.518

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВС

**Альт В.В.<sup>1,2</sup>, Савченко О.Ф.<sup>1,3</sup>, Клименко Д.Н.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *Сибирский физико-технический институт аграрных проблем  
Сибирского федерального научного центра агроботехнологий РАН  
п. Краснообск, Новосибирская обл.  
e-mail: sibfti.n@ngs.ru*

<sup>2</sup> *НГТУ, Новосибирск, пр-т. К. Маркса, 20,*  
<sup>3</sup> *НГАУ, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160.*

Для сокращения потерь мощности тракторов из-за изменения их технического состояния необходим мониторинг диагностических параметров ДВС (непрерывного или периодического определения эффективной мощности ДВС) – перспективного направления диагностики самоходных машин в АПК [1].

Имеющийся метод энергетической оценки сельхозмашин по ГОСТ 52777 [2] предполагает применение расходомеров топлива и использование регуляторных характеристик ДВС, для определения которых рекомендуются стендовые испытания. Однако точность этого метода существенно зависит от стабильности регуляторных характеристик, что требует проведения дополнительных метрологических исследований, обоснованию межповерочных и межкалибровочных интервалов [3]. Повышаются трудовые и временные затраты, практи-

ческое использование этого метода затруднительно в эксплуатационных условиях.

В этой связи в АПК несомненна актуальность разработки новых диагностических средств контроля энергетических показателей, для чего перспективно применение динамического метода диагностики тракторных двигателей на основе диагностических моделей переходных процессов [4]; создание конфигурации программно-аппаратных средств, базирующихся на современных информационных технологиях сбора и обработки данных.

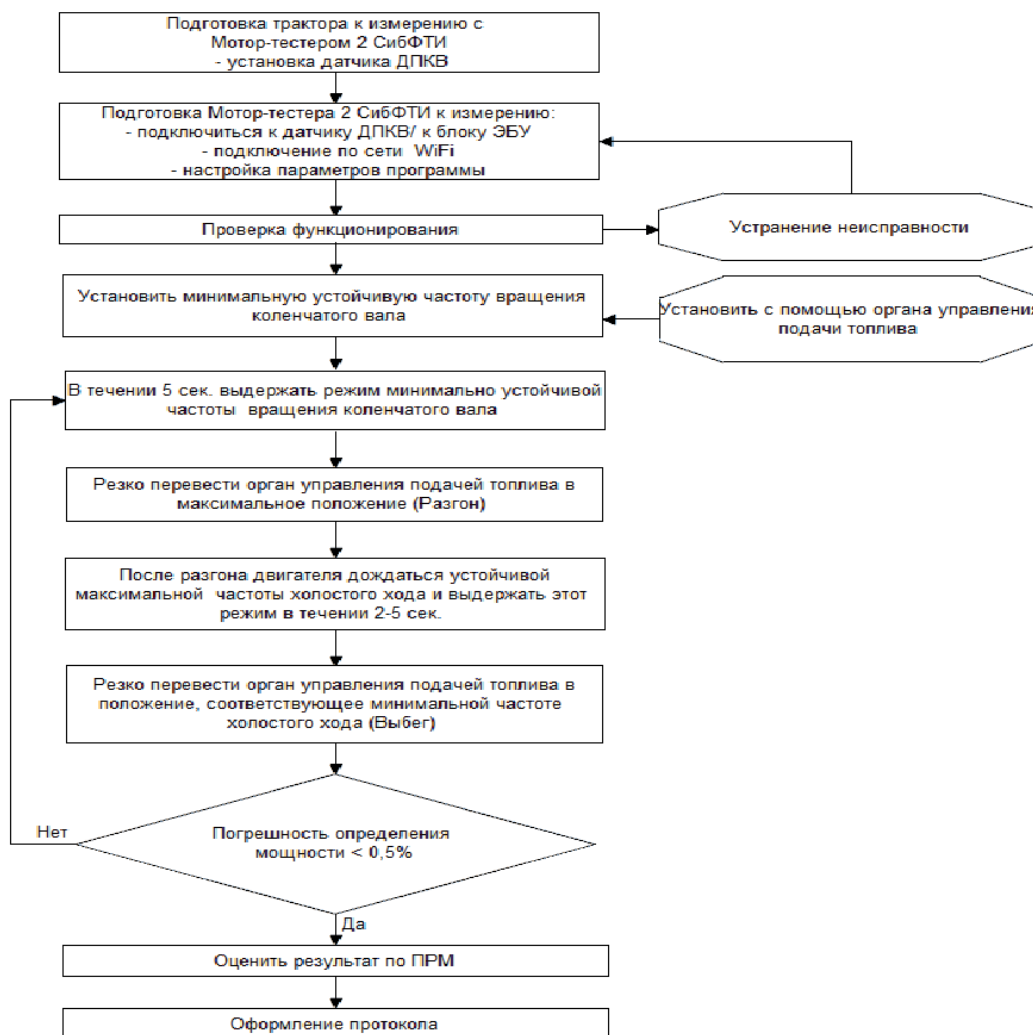
Исследованиями СибФТИ данные модели получили развитие, особенно в направлении диагностирования тракторных ДВС в условиях эксплуатации и благодаря применению современных информационных технологий, активно развивающихся как в части измерительных и вычислительных возможностей, так и в части взаимодействия оператора с компьютером [5, 6]. Их применение перспективно в направлении реализации как сложных алгоритмов компьютерного моделирования переходных процессов, расчета скоростных характеристик и энергетических параметров ДВС, так и информационного сопровождения технологического процесса.

На основе результатов теоретических исследований с использованием компьютерного моделирования переходных процессов разработан алгоритм определения основных диагностических параметров ДВС динамическим методом по его скоростной характеристике, отличающийся гибкостью обработки данных внутрициклового изменения скорости и ускорения коленчатого вала двигателя. По скоростной характеристике определяется эффективная мощность в условиях эксплуатации, аналогично методу стендовых испытаний [7,8].

**Методика диагностирования** состоит из совокупности операций, технологических приемов, основные из которых следующие: установка преобразователя скорости коленчатого вала; подготовка двигателя и регистрирующих устройств; тестовые воздействия на ДВС; сбор и обработка данных.

В результате исследований разработано диагностическое устройство на базе микропроцессорной техники «Мотор-тестер-2 СибФТИ», в котором воплощены созданные алгоритмы измерения, регистрации и обработки данных; реализована методика диагностирования и создана информационная технология энергетической оценки техники путем определения мощности ДВС динамическим методом [9,10]. Обосновано и определено ее использование как дополнение к технологии диагностирования тракторов с помощью установки КИ-13940 ГОСНИТИ в части измерения частоты вращения коленчатого вала и определения мощности дизеля тракторов путем формирования дополнительной технологической карты.

Последовательность операций диагностирования представлена на рисунке.



Технологические операции методики диагностирования (технологическая карта).

Диагностирование предусматривает контроль энергетических показателей, сравнение полученных данных с нормативными значениями. При выходе их за допустимые пределы вырабатываются рекомендации по необходимому техническому обслуживанию и (или) ремонту. С применением созданной информационной технологии диагностирования ДВС получены положительные результаты оценки мощности тракторных двигателей в производственных условиях [11].

#### Список литературы

1. Дунаев А.В., Костомахин М.Н., Воронов А.Н. Перспективы развития диагностики самоходных машин в АПК//Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации гос. программы развития с.-х.: сб. научн. докл. межд. научн.-техн. конф. / ФГБНУ ВИМ. – М., 2015. – Ч.2. – С 73–75.
2. ГОСТ Р 52777–2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. Введ.13.11.2007. М.: Стандартиформ,2007. – 11 с.
3. Шмелев С.А., Буклагин Д.С. Метрологические аспекты энергетической оценки сельскохозяйственной техники /Техника и оборудование для села.-2013.–№ 10.– С. 24–28
4. Добролюбов И.П., Лившиц В.М. Динамический метод диагностики автотракторных двигателей. Принципы построения диагностических моделей переходных процессов: метод рекомендации//ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние, СибИМЭ.– Новосибирск, 1981.– 88 с.
5. Добролюбов И.П., Савченко О.Ф., Ольшевский С.Н. Принципы разработки компьютерной динамической модели автотракторных ДВС // Вестник НГАУ. 2014. № 2. С. 141–146.
6. Добролюбов И.П., Савченко О.Ф., Альт В.В., Ольшевский С.Н., Клименко Д.Н. Моделирование процесса оптимального определения параметров состояния двигателя внутреннего сгорания измерительной экспертной системой/ Вычислительные технологии. 2015. Т. 20. № 6. С. 22–35.
7. Свидетельство РФ о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014662533. Компьютерная программа «Расчет мощности автотракторного двигателя по динамической скоростной характеристике» / Альт В.В., Ольшевский С.Н., Добролюбов И.П., Клименко Д.Н., Орехов А.К., Борисов А.А., Савченко О.Ф. (RU).– заявл. 17.10.2014; опублик. 02.12.2014.
8. Пат. 2571693 РФ. Способ определения технического состояния двигателей внутреннего сгорания и экспертная система для его осуществления / Добролюбов И.П., Альт В.В., Ольшевский С.Н., Савченко О.Ф. (РФ).– заявл. 01.07.2014 ; опублик. 20.12.2015, бюл. № 35.
9. Альт В.В., Савченко О.Ф., Ольшевский С.Н., Елкин О.В., Клименко Д.Н. Автоматизированная технология энергетического мониторинга тракторного парка сельхозпредприятия //Труды ГОСНИТИ. – 2017. – т. 129. – С. 36–44.
10. Альт В.В., Ольшевский С.Н., Савченко О.Ф., Елкин О.В., Добролюбов И.П., Клименко Д.Н., Орехов А.К., Борисов А.А. Методические положения по диагностике двигателей внутреннего сгорания энергонасыщенной техники динамическим методом. / СибФТИ СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2017.– 56 с.
11. Савченко О.Ф., Елкин О.В., Сапронов В.Н. Оценка мощности тракторных двигателей в производственных условиях с применением устройства «МОТОР-ТЕСТЕР СИБФТИ» // Научно-техническое обеспечение АПК Сибири: мат. междунар. науч.-техн. конф. / СибИМЭ СФНЦА РАН.– Новосибирск, 2017.– Т. 1.– С. 390–394.

УДК 004.424.23

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

**Гребенникова И.Г., Боровикова Т.В.**

*Сибирский физико-технический институт аграрных проблем  
Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук  
р.п. Краснообск, Новосибирская обл.,  
e-mail: sibfti.grig@ngs.ru*

Климатические и почвенные условия Сибири позволяют культивировать на ее территории большое число ягодных культур с широким сортовым составом. Этот набор нуждается в значительном пополнении, а в ряде случаев и в замене. Возможность расширения сортимента и снижение дефицита в посадочном материале может быть реализована лишь путем проведения долговременных интродукционных работ. Интегральный анализ большого разнообразия материала различных эколого-географических групп, многолетний характер наблюдений невозможен без использования средств автоматизации. В СФНЦА РАН разработан комплекс компьютерных программ, предназначенный для информационно-аналитического сопровождения различных этапов селекции, в основу которого положена информационная модель представления многоуровневой иерархической схемы взаимодействия данных описываемой предметной области (рис. 1). Компонентами комплекса являются пакеты статистических, биометрико-генетических и селекционно-ориентированных программ, которые обеспечивают планирование полевых экспериментов, хранение полученных данных, оценку селекционного материала и проведение статистического анализа [1]. Результаты тестирования комплекса на зерновых культурах приведены в работах [2–3].



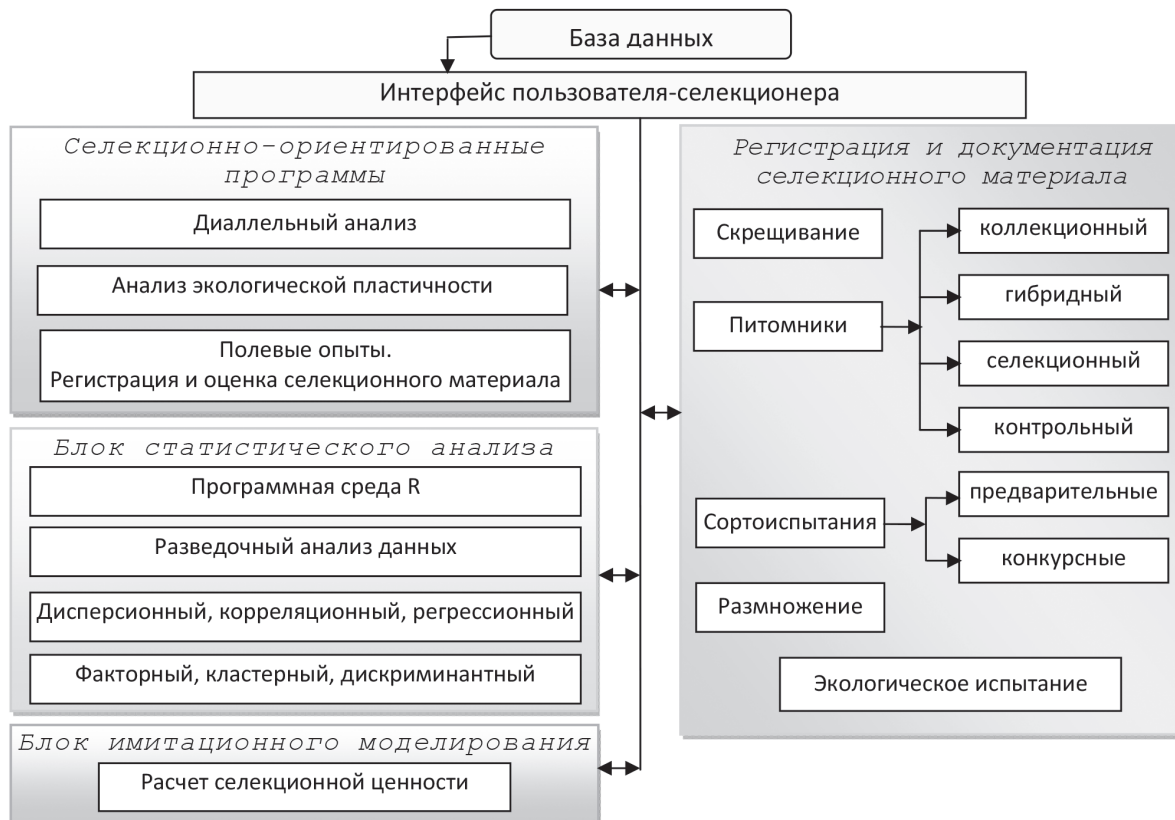


Рис. 1. Структура программно-алгоритмического комплекса.

В статье приведены результаты тестирования программы «Полевые опыты. Регистрация и оценка селекционного материала» на примере ягодных культур (смородины черной). Программа предназначена для хранения данных, полученных в результате селекционных исследований, формирования выборок из базы данных для дальнейшего статистического анализа, а также для оценки селекционной ценности сельскохозяйственных культур по комплексу хозяйственно-важных признаков на основе метода скалярного ранжирования.

В лаборатории экспериментальных исследований СибФТИ СФНЦА РАН с 2014 г. ведется работа по интродукции ягодных культур. Коллекция черной смородины представлена 62 сортами, из которых 26 районировано в Западно-Сибирском регионе [4]. В результате проведенных полевых исследований получены экспериментальные данные фенологических наблюдений, общего состояния растений, проведен учет урожайности и величины ягод сортов смородины, а также дана оценка устойчивости сортов к основным болезням и вредителям. Разработана база данных, содержащая информацию по биологическим, морфологическим и хозяйственно ценным особенностям исследуемых сортов, а так же устойчивости к стрессовым факторам – абиотическим (зимостойкость) и биотическим (основным болезням: антракноз, септориоз и другие). Результаты структурного анализа растений представлены для 1100 образцов по 20 хозяйственно-важным признакам за 3-х летний период исследования (рис 2).

Год	Поле	Поклоение	Возраст куста	Высота куста	Количество цвет.	Число ягод на к.	Масса плода	Общее состояние	Общее состояние	Период (д.)
2016		коллекционный питомец	3,00	110,10	0,00	0,00	0,00	5,00	4,00	
2017		коллекционный питомец	4,00	112,00	12,00	5,00	2,39	4,00	3,00	
Среднее значение			3,50	111,05	6,00	2,50	1,20	4,50	3,50	

Рис. 2. Форма ввода информации по сортам.

Предметом деятельности селекционеров являются сорта, характеризующиеся многими разнородными признаками – как количественными, так и качественными. В процессе селекции исследователь часто сталкивается с проблемой выбора объекта по множеству критериев. В связи с необходимостью свести в единый показатель ценности разнородные критерии селекционных объектов, предложен способ замены абсолютных исходных значений признаков на относительные балловые значения. Для каждого признака выбирается один из способов оценки: оценка экспертным интервалом, оценка для максимизации признака, оценка для минимизации признака [2]. Результирующий сводный индекс представляет собой интегральную селекционную оценку исследуемого образца и количественно отображает относительную важность объекта в рассматриваемой выборке. Коэффициент значимости, присваиваемый каждому признаку, определяет его долевого вклад в интегральную селекционную оценку образца. Полученные значения ранжируются, располагая тем самым объекты (селекционные образцы) в порядке степени их удовлетворения целям селекции (рис. 3).

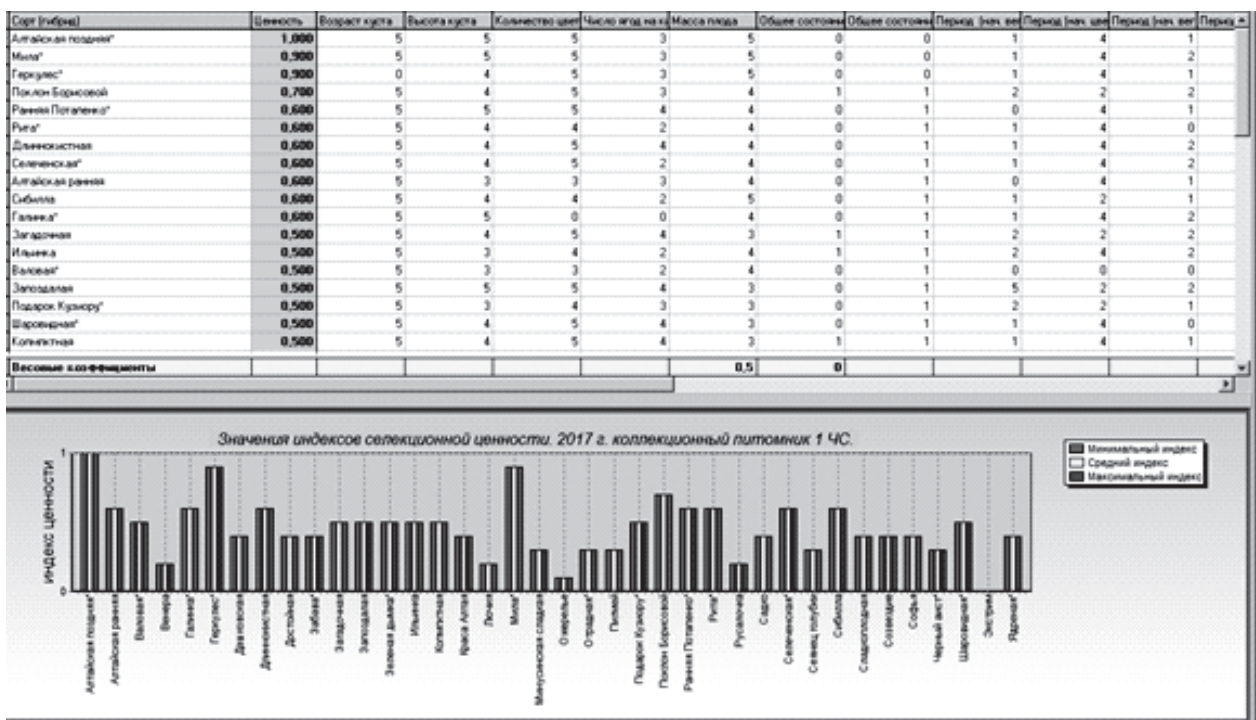


Рис. 3. Форма расчет индекса селекционной ценности.

### Выводы.

Разработанная база данных, содержащая информацию по биологическим, морфологическим характеристикам и хозяйственным особенностям смородины черной, позволила систематизировать и обработать накопленный в результате селекционной работы материал. Применение программного комплекса позволяет повысить точность отбора интродуцированных сортов ядных культур, конкретизировать направление селекционного процесса, выполнить дифференцирование исследуемых сортов по реакции на условия возделывания и получить оценку селекционной ценности изучаемых образцов по комплексу признаков.

### Список литературы

1. **Алейников А.Ф., Чешкова А.Ф.** и др. Применение программно-алгоритмического комплекса для информационной поддержки селекции зерновых культур. – Новосибирск, 2017. – 48 с.
2. **Гребеникова И.Г.** Методика оценки форм тритикале с применением комплекса компьютерных программ // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 5 (252). – С. 71–75.
3. **Чешкова А.Ф., Алейников А.Ф.** и др. Программный комплекс для информационно-аналитической поддержки селекции сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 4. – С. 80–82.
4. **Боровикова Т.В., Петрук В.А.** и др. Устойчивость смородины черной (*rubra* и *rubra*), красной (*rubra* и *rubra*) и белой (*rubra* и *rubra*) к болезням в приобском агроландшафтном районе новосибирской области // Информационные технологии, системы и приборы в АПК Материалы 6-ой Международной научно-практической конференции “Агроинфо-2015”. – Новосибирск: изд-во ГНУ СибФТИ СО РАН, 2015. – С. 30–34.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДБОРЕ МТП

Исакова С.П., Лапченко Е.А., Боброва Т.Н., Колпакова Л.А.

*Сибирский физико-технический институт аграрных проблем  
Сибирского федерального научного центра агроботехнологий Российской академии наук  
р.п. Краснообск, Новосибирская обл.,*

С ведением сельскохозяйственной деятельности и выполнения годового цикла тесно связана задача подбора машинно-тракторного парка (МТП). При решении этой задачи необходимо учитывать множество факторов (конъюнктура рынка в перспективе, ожидаемые погодные условия, физико-химические характеристики, плодородие сельскохозяйственных угодий, наличие квалифицированных кадров и т.д.), изменчивых во времени и пространстве, что делает ее достаточно сложной [1]. Кроме того, должны быть учтены закономерности взаимодействия МТП, пашни, кадрового потенциала с учетом имеющегося почвенно-климатического потенциала и уровня агрономической культуры [2, 3]. Помимо этого при планировании сельскохозяйственных работ следует учитывать и внештатные ситуации и анализировать их последствия, что требует своевременной корректировки составленных планов работ с наименьшими потерями [4]. Для решения этой задачи существует множество критериев подбора МТП и основанных на них линейных или линейно-целочисленных математических моделей, поскольку их предусматривает оптимизация МТП [5, 6].

Значительную помощь в принятии решений на сегодняшний день оказывают информационные технологии (web-приложения). Они позволяют обрабатывать большие объемы неструктурированных данных и улучшать управление технологическими и организационными процессами производства сельскохозяйственной продукции. Интернет-технологии и технологии удаленного доступа, как одно из направлений информационных технологий, все чаще применяются в сельском хозяйстве [7]. Интернет-технологии стали основным инструментом, позволяющим автоматизировать интеллектуальный труд и решать оптимизационные многофакторные задачи принципиально другими методами в сельском хозяйстве, применительно к конкретным условиям товаропроизводителя.

Так, например, в Сибирском физико-техническом институте аграрных проблем СФНЦА РАН разработано web-приложение «ПИКАТ» для поддержки принятия решений и оперативного управления сельскохозяйственным предприятием, основанное на технологиях удаленного доступа [8]. Оно состоит из нескольких разделов, включающих автоматизированное формирование технологических карт, подбор МТП, графики и др., и предназначено для ведения годового планирования сельскохозяйственных работ.

Подбор оптимального МТП в web-приложении «ПИКАТ» осуществляется с применением двух критериев (минимум прямых затрат и минимум механизаторов) и ряде ограничений по заданным объемам работ, срокам и при соблюдении агротехнических условий. На основе этих двух критериев разработана математическая модель [9]. Пространством решений при этом является множество, элементами которого являются варианты подбора МТП, соответствующие ограничениям задачи оптимизации. Сложность задачи заключается в большом объеме этого множества, а оценку и окончательный выбор одного из вариантов подбора МТП проводит специалист, поэтому количество вариантов не должно превышать разумного числа. Применение информационных технологий позволяет проводить подобные расчеты, снизить количество вариантов подбора МТП за счет использования существующих алгоритмов и значительно сократить временные затраты, что является важным для специалиста, принимающего решение в ограниченные сроки.

Таким образом, информационные технологии позволяют проводить необходимые расчеты с различными исходными данными, сравнивать полученные варианты решений, оперативно реагировать на изменения условий деятельности предприятия в процессе производства сельскохозяйственной продукции, принимать решения по управлению предприятием. Кроме того, Технологии удаленного доступа позволяют при наличии подключения к Internet получить доступ к приложению с любого Internet-устройства, что обеспечивает возможность своевременно реагировать на изменение условий производства, внося коррективы в существующие планы.

### Список литературы

1. Alt V.V., Isakova S.P., Lapchenko E.A. Network decision support system for crop production management // Environmentally Friendly Agriculture and Forestry for Future Generations: Proceeding of International Scientific XXXVI CIOSTA&CIGR SECTION V Conference, 26–28 May, 2015, Saint Petersburg, Russia: SPbSAU. 2015. pp.148.
2. Лачуга Ю.Ф., Кряжков В.М., Шевцов В.Г. Тракторный парк – базовый ресурс механизированного сельхозпроизводства // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2012. №6. С. 4–11.
3. Alt V., Isakova S., Lapchenko E. Information complex models of agriculture objects // 2014 12th International conference on actual problems of electronic instrument engineering proceedings APEIE – 2014, October 2–4, 2014. Novosibirsk: NSTU, 2014. Vol. 1. pp. 633–637.
4. Измайлов А.Ю., Хорошенков В.К., Колесникова В.А. и др. Средства автоматизации для управления сельскохозяйственной техникой // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2017. № 3. С. 3–9.
5. Драгайцев В.И. О методике экономической оценки сельскохозяйственной техники // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. № 3. С. 15–19.
6. Мининзон В.И. Влияние критерия оптимальности тракторного парка на его состав // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2002. №4. С. 23–24
7. Janssen, S.J.C., et al. Towards a new generation of agricultural system data, models and knowledge products: Information and communication technology // Agricultural Systems. – 2016. – P. 1–13.

8. О.В. Елкин, Е.А. Лапченко, С.П. Исакова. Применение информационных технологий с использованием web-комплекса «ПИКАТ» в сельском хозяйстве. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Новосибирск, 2017. Т. 47. № 4. С. 110–114.
9. Исакова С.П., Лапченко Е.А. Web- комплекс на базе математической модели формирования оптимального машинно-тракторного парка // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Новосибирск, 2016. № 5. С. 76–82.

УДК 004.4 : 579.64

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ R.

**Чешкова А.Ф., Калмыкова Г.В., Акулова Н.И.**

*Сибирский физико-технический институт аграрных проблем  
Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук  
р.п. Краснообск, Новосибирская обл.,  
e-mail: anna.cheshkova@sorashn.ru*

Подбор оптимальных условий биотехнологических процессов традиционно основывается на проведении большого количества экспериментов. Оценить степень влияния многочисленных факторов, от которых зависит выход целевого продукта, и определить их оптимальный уровень помогают статистические методы планирования экспериментов и анализа данных [1]. Их применение значительно снижает количество проводимых опытов и позволяет оптимизировать питательные среды для повышения синтеза различных метаболитов во многих ферментационных процессах.

Использование специализированного программного обеспечения облегчает расчеты и позволяет представлять результаты анализа в графической и понятной информативной форме. Прекрасной альтернативой многочисленным коммерческим программным продуктам в этой области является свободно распространяемая программная среда R, являющаяся динамично развивающейся статистической платформой общего назначения [2].

Данное исследование проводилось с целью анализа результатов многофакторного эксперимента по определению состава питательной среды для оптимизации синтеза бактериоцино-подобного вещества (BLIS) штаммом *Bacillus thuringiensis* [ ].

Планирование эксперимента было выполнено согласно схеме ортогональных латинских прямоугольников 4x3. Опыты были разбиты на 2 блока по 9 вариантов среды в каждом блоке в трехкратной повторности. Данная схема позволила сократить общее количество вариантов опыта, необходимых для построения регрессионных моделей, и получить оценки эффектов компонентов среды первого и второго порядка. Пептон, дрожжевой экстракт, глицерин и глюкоза изучались при трех уровнях концентрации (табл.1).

Таблица 1

**Схема планирования эксперимента и результаты антибактериальной активности образцов BLIS**

№ п/п	Значения факторов, (уровни концентрации г/л)				Антибактериальная активность, U		
	X1 Пептон	X2 Дрожжевой экстракт	X3 Глицерин	X4 Глюкоза	Фактическая $U \pm \text{ст.ошибка}$	Расчетная $\bar{U}_1$	Расчетная $\bar{U}_2$
1	6,0	2,5	2,0	0	380 ± 10	364	368
2	6,0	0	2,0	1,0	380 ± 20	369	368
3	6,0	0	6,0	1,0	380 ± 0	458	446
4	9,0	2,5	6,0	2,0	491 ± 11	466	463
5	9,0	5,0	4,0	2,0	491 ± 0	448	449
6	9,0	0	4,0	0	415 ± 21	417	438
7	3,0	2,5	2,0	0	346 ± 0	339	340
8	3,0	5,0	6,0	1,0	452 ± 11	433	417
9	3,0	0	4,0	2,0	415 ± 10	378	381
10	6,0	5,0	6,0	0	471 ± 11	453	446
11	6,0	0	6,0	2,0	415 ± 0	441	435
12	6,0	2,5	4,0	1,0	491 ± 0	408	476
13	9,0	5,0	4,0	0	415 ± 0	438	449
14	9,0	0	2,0	2,0	346 ± 0	387	331
15	9,0	2,5	2,0	1,0	380 ± 0	393	397
16	3,0	5,0	6,0	0	415 ± 10	428	417
17	3,0	0	4,0	1,0	346 ± 10	373	381
18	3,0	2,5	2,0	2,0	314 ± 9	349	340

Для оценки значимости влияния изучаемых факторов на результативный признак использовалась модель множественной линейной регрессии вида:

$$U_1 = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4, \quad (1)$$

где  $U_1$  – расчетное значение результативного признака,  $b_0$  – константа,  $b_i$  – коэффициенты регрессии,  $X_i$  – факторы.

Параметры модели (табл. 2) были рассчитаны в программе R следующим образом:

```
first_lm <- lm(U~(X1+X2+X3+X4),data=fulldata)
summary(first_lm)
```

Таблица 2

**Результаты регрессионного анализа для линейной модели оценки влияния компонентов среды на антибактериальную активность**

Компоненты	Переменные	Коэффициент	Ст. ошибка	t значение	p значение
Константа	$b_0$	265,13	22,69	11,68	< 0,01 ***
Пептон	$b_1$	8,16	2,27	3,60	< 0,01***
Дрожжевой экстракт	$b_2$	4,18	3,09	1,35	0,18
Глицерин	$b_3$	19,64	3,52	5,59	< 0,01 ***
Глюкоза	$b_4$	4,76	7,49	0,64	0,53

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,50$  \*\*\* – значимо на уровне 99%

Получена следующая линейная функция зависимости антибактериальной активности от компонентов среды:

$$\hat{U}_1 = 265,13 + 8,16 \times X_1 + 4,18 \times X_2 + 19,64 \times X_3 + 4,76 \times X_4, \quad (2)$$

Регрессионный анализ показал, что влияние пептона и глицерина на антибактериальную активность значимо на уровне 99%, в то время как влияние дрожжевого экстракта и глюкозы несущественно. Поскольку для глюкозы был также получен несущественный средний эффект, то этот фактор был исключен из дальнейшего рассмотрения. Коэффициент детерминации ( $R^2=0,50$ ), измеряющий долю общей дисперсии результативного признака, объясненную регрессионной моделью, указывает на низкое качество линейной модели, в которой не учитываются эффекты взаимодействия факторов и нелинейность процесса.

Для более точного описания зависимости антибактериальной активности от компонентов среды была построена полиномиальная модель регрессии второго порядка вида:

$$U_2 = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_1^2 + b_5 X_2^2 + b_6 X_3^2 + b_7 X_1 X_2 + b_8 X_1 X_3 + b_9 X_2 X_3, \quad (3)$$

где  $U_2$  – расчетное значение результативного признака,  $b_0$  – константа,  $b_i$ ,  $b_{ij}$  – коэффициенты регрессии,  $X_i$  – факторы.

Данная модель оптимизировалась в R методами шагового регрессионного анализа по критерию Акайке для исключения избыточных предикторов:

```
second_lm <- lm(U~(X1+X2+X3)^2+I(X1^2)+I(X2^2)+I(X3^2),data=fulldata)
Mstep <- step(second_lm, direction="both"); summary(Mstep)
```

По результатам регрессионного анализа (табл. 3) получена следующая квадратичная функция зависимости антибактериальной активности от компонентов питательной среды:

$$\hat{U}_2 = 5,3 + 9,4 \cdot X_1 + 6,7 \cdot X_2 + 115,3 \cdot X_3 - 9,7 \cdot X_2^2 - 0,2 \cdot X_3^2, \quad (4)$$

где  $\hat{U}_2$  – расчетное значение антибактериальной активности,  $X_1$  – концентрация пептона,  $X_2$  – концентрация дрожжевого экстракта,  $X_3$  – концентрация глицерина.

Таблица 3

**Результаты регрессионного анализа для оптимизированной квадратичной модели оценки влияния компонентов среды на антибактериальную активность**

Переменные	Коэффициент	Ст. ошибка	t – значение	p – значение
$b_0$	56,33	49,00	1,15	0,26
$b_1$	9,44	1,98	4,76	< 0,01 ***
$b_2$	50,70	12,60	4,02	< 0,01 ***
$b_3$	115,23	22,53	5,12	< 0,01 ***
$b_{22}$	-9,70	2,59	-3,75	< 0,01 ***
$b_{33}$	-10,27	2,63	-3,90	< 0,01 ***

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,66$  \*\*\* – значимо на уровне 99%

Коэффициент детерминации данной квадратичной модели ( $R^2=0,66$ ) выше, чем у модели первого порядка. Все коэффициенты регрессии значимы на уровне 99%.

На основании уравнения регрессии зависимости бактерициноподобной активности штамма *B.thuringiensis* от концентрации компонентов питательной среды (4), принимая во внимание собственные данные и данные литературы об оптимальном соотношении углерода и азота, был определен следующий состав оптимизированной среды: пептон – 9 г/л; дрожжевой экстракт – 2,6 г/л; глицерин – 5,6 г/л. При выращивании штамма *B.thuringiensis* на этой среде синтез бактериоцин-подобного вещества увеличился на 60%.

#### Список литературы

1. Montgomery D.C. Design and analysis of experiments, 8th edition. New York: Wiley, 2012. 752 p.
2. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. – [Электронный ресурс]: <http://www.R-project.org>
3. Калмыкова Г., Бурцева Л., Ермакова О., Якунина О., Мотовилов К. Антибактериальная активность штаммов *Bacillus thuringiensis* в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов // Сибирский вестник сельскохозяйственных науки. 2013, № 2. С. 97–104.

# ИННОВАЦИЯ И ПЕРЕДАЧА ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОИНДУСТРИИ

УДК 633.1.1.:631.563.(571.56)

## ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ТОЛЩЕ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ ЯКУТИИ

Сторожева Н.Н.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова*  
e-mail: agronii@mail.ru

Первые научные опыты по использованию вечной мерзлоты в качестве подземного хранилища семян в 1979 году учеными из Якутии и Санкт-Петербурга. С 1979 по 1983 гг в подземной лаборатории Института мерзлотоведения СО РАН учеными были заложены более 10 тысяч образцов семян сельскохозяйственных культур [1]. Всего в ЯНИИСХ за 1999–2010 гг изучены посевные качества семян 136 сортов сельскохозяйственных культур, в том числе зернобобовых (5 образцов фасоли, 27 – гороха, 14 – сои, 6 – вики, 1 – долихоса, 6 – нута, 36 – чечевицы, 15 – маша и 9 люпина) зерновых (10 сортов), овощных культур (огурец, помидор), многолетних трав (5 сортов), длительно хранившихся в толще многолетней мерзлоты в течение 13–27 лет. В результате лабораторных исследований семян установлено, что все образцы сохранили высокие посевные качества [2].

Для изучения влияния длительного хранения семян в вечной мерзлоте на морфобиологические параметры сельскохозяйственных культур с 2001 г. проводятся полевые опыты. Сравнительная оценка ритма роста и развития, морфологических и физиологических параметров между растениями сои, фасоли, вики, чечевицы, гороха, чины и многолетних трав после длительного хранения и их свежих аналогов показала отсутствие каких-либо значительных морфобиологических отклонений и мутационных изменений [3].

В лаборатории экологической биохимии Института биологических проблем криолитозоны в 2007 г проведены цитологические исследования на семенах гороха по выявлению изменений в процессе длительного хранения. Полученные результаты показывают, что величина митотического индекса у длительно хранившихся в толще многолетней мерзлоты семян гороха выше чем у контроля у трех образцов и чуть ниже у одного. Это говорит о том, что хранение в условиях толщи многолетней мерзлоты не влияет на скорость и характер деления клеток. Результаты по цитологическому анализу анафаз. показали, что за время длительного хранения не образуются хромосомные мосты и фрагменты. Это доказывает сохранность генетического материала растений [4].

Для дальнейшего использования полученных результатов с 2009 г. в ЯНИИСХ начат сбор семян ценных сортов сельскохозяйственных культур НИУ Сибири и Дальнего Востока для закладки на длительное хранение в условиях толщи многолетней мерзлоты Собраны и заложены на длительное хранение семена 92 сортов из 8 НИУ СО РАСХН. в том числе из ГНУ Сиб НИИРС- 18 сортов, ГНУ Сиб НИИСХ- 8 сортов, ГНУ Сиб НИИСХ и Торфа СО Россельхозакадемии, ГНУ НИИ АП Хакасии- 7 сортов, Алтайского НИИСХ- 15 сортов, Бурятского НИИСХ- 4 сорта, Сиб НИИКормов- 12 сортов и ЯНИИСХ– 11 сортов. Всего 45 сортов зерновых культур, 11 сортов зернобобовых и 36 сортов различных кормовых культур. Закладка семян проведена в 2010 г. в леднике ОАО «Усть-Алдан» Усть-Алданского улуса Республики Саха (Якутия). В последующем планируется мониторинг жизнеспособности семян для определения сроков репродукции и перезакладки.

В декабре 2012 г. в окрестностях г. Якутска силами Сибирского отделения РАН и Правительства Республики Саха (Якутия) состоялось открытие Подземного хранилища семян сельскохозяйственных, культурных, редких и исчезающих, древесных видов растений. Хранилище расположено в слое многолетнемерзлых пород на глубине 10 м с естественной температурой пород минус 2,4 °С. Его общая площадь 150 м<sup>2</sup> рассчитана на хранение 100 тысяч образцов семян. Поддержание круглогодично постоянных температур минус (6–10) °С осуществляется, благодаря разработанной технологии использования естественного холода атмосферного воздуха в зимний период, аккумуляции и расходования его на охлаждение криохранилища в летнее время [5].

Все образцы семян сельскохозяйственных культур перевезены и заложены по методике [6] в новое хранилище в начале 2013 г. через каждые 5 лет проверяются их посевные качества и изучение биоморфологических параметров в полевых условиях с целью установления безопасного срока хранения.

Отсюда можно сделать вывод, что хранение семян сельскохозяйственных культур на глубине 10–15 м в вечной мерзлоте при стабильных условиях, независящих от погодных и климатических факторов, в герметичной таре весьма актуально и экономически выгодно. Этот вопрос является одной из перспективных в обеспечении продовольственной безопасности России.

### Список литературы

1. Данилова, М.С. Использование условий вечной мерзлоты для хранения семян сельскохозяйственных растений: дис. канд. биол. Наук: 06.01.05: защищена 1984 г. – Л. –1984. –165 с.
2. Сторожева Н.Н. Влияние длительного хранения семян сельскохозяйственных культур в толще многолетнемерзлых грунтов на жизнеспособность и фенотипическую изменчивость растений: дис. канд. с.-х. наук / Н.Н. Сторожева – Якутск, 2006. – С. –138.
3. Отчеты НИР ФГБНУ ЯНИИСХ с 1999–2009 гг по теме Совершенствовать методы и технологии длительного хранения генетических ресурсов растений в условиях низких, сверхнизких температур.
4. Отчет НИР ФГБНУ ЯНИИСХ Изучить закономерности влияния длительного хранения в толще многолетней мерзлоты на жизнеспособность сельскохозяйственных культур, 2007 г
5. Патент на изобретение: Способ многолетнего хранения семян с использованием естественного холода толщи вечномерзлых горных пород Заявка: 2008103456/12, 30.01.2008
6. Длительное хранение семян. Методические указания./ сост. Н.В.Жукова, Н.Г. Хорошайлов.// ВИР – Л. 1981. – 87 с.

УДК 620.3:54(045):668,411

## **НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**Шелепов В.Г., Магер С.Н., Рогачёв В.А., Ермохин В.Г.**

*СибНИИПТИЖ, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,  
г. Новосибирск, Россия.  
e-mail: vshelepov@yandex.ru*

В 20 веке животноводство активно развивалось, что позволило решить задачи составления и производства кормовых смесей, обеспечивающих основные питательные вещества (белки, жиры, углеводы, пищевые волокна, витамины). Благодаря этому удалось в разы увеличить приросты и надои. Однако на сегодняшний день животноводство характеризуется чрезмерно высоким уровнем затрат на корма.

Объем потребления кормовых добавок в России находится в зависимости от объема использования кормов. В ближайшие пять лет потребление кормов должно увеличиться на 25–30%. В свиноводстве ожидается рост потребления с 16 до приблизительно 20 миллионов тонн, и с 14 до 18 миллионов тонн – в птицеводстве. Наблюдается рост потребления комбикормов с 26,5 млн тонн в 2009 г. до 33 млн тонн в 2014 г. Прогнозируемые среднегодовые темпы роста – порядка 4% в год. Российское производство кормовых добавок не обеспечивает внутренний спрос в полном объеме: доля импортной продукции примерно 50% от объема рынка. Импорт кормовых добавок поступает в основном из европейских стран: около трети было импортировано из Нидерландов, далее следует Литва, Германия, Бельгия, Франция, Венгрия [1]

Производство комбикормов и кормовых добавок в январе–ноябре 2013 года составило 19,8 млн. тонн, что на 8% превысило аналогичный показатель 2012 года. Суммарные мощности по производству комбикормов и добавок составляют более 32,4 млн. тонн. [2].

Таким образом, при стоимости комбикормов с добавками в России примерно 15 000 руб. за тонну и доле добавок в себестоимости примерно 10%, в денежном выражении речь идет о рынке с объемом примерно 30 млрд рублей в год.

Известно, что введение в корма микроэлементов в виде неорганических солей является малоэффективным. Содержащиеся в кормах карбонаты, фосфаты и многие органические кислоты способны образовывать нерастворимые соединения с микроэлементами. В отделах желудочно-кишечного тракта с высоким pH неорганические источники микроэлементов переходят в нерастворимые гидроксиды, становятся малодоступными для дальнейшего участия в метаболизме и выводятся из организма, приводя к высокой концентрации биологически активных металлов в отходах.

Нежелательные побочные процессы приводят к накоплению ионов тяжелых металлов в отходах животноводческих и птицеводческих комплексов в концентрациях, в несколько раз превышающих ПДК. Это ведет к загрязнению окружающей среды, снижению прибыли за счет выплат государству пошлин и растущих штрафов за сбросы.

Несмотря на перечисленные недостатки, использование макро – и микроэлементов в животноводстве экономически оправдано. Тенденцией последних лет в решении проблемы является введение в корма микроэлементов в виде супрамолекулярных или клатратных соединений.

Исследования зарубежных и российских ученых за последние десятилетия доказали неоспоримое преимущество применения супрамолекулярных комплексов по сравнению с неорганическими солями и оксидами.

Например, применение микроэлементов в виде супрамолекулярных комплексов на основе арабиногалактана способствует уменьшению антагонизма микроэлементов, увеличению их биодоступности, уменьшению их токсичных свойств и действующих концентраций вещества, уменьшению концентрации металлов в отходах [3,4]. По данным и других исследователей, многие хелаты металлов обладают каталазной, перекисной,



противобактериальной, противовоспалительной, ранозаживляющей и противогрибковой активностями, их активность заметно превосходит активность соответствующих лигандов [5]. Все вышесказанное служит серьезными предпосылками для создания новых видов кормовых добавок и ветеринарных средств, обладающих уникальными свойствами.

Перспективным вариантом является разработка твердофазной механохимической технологии получения супрамолекулярных комплексов с молекулами растительного происхождения. Данные комплексы крайне легко дозируются, устойчивы в растворах, способны образовывать микрогранулы, хорошо усваиваются организмом и экологичны в своём изготовлении.

В данном направлении в Сибирском федеральном научном центре РАН СибНИПИЖ ведутся научные работы по созданию новых кормовых добавок для повышения продуктивности и жизниобеспечения животных.

Отдельными продуктами, обладающими биологически активными свойствами, изучаемыми в ходе проекта, будут являться: арабиногалактан, дигидрокверцетин и сукцинат хитозана, по данным продуктам получены патенты.

Арабиногалактан является природным полисахаридом, молекула которого состоит из структурных звеньев галактозы и арабинозы. Его получают путем водной экстракцией древесины хвойных пород, что делает этот продукт экологически чистым и безопасным. Арабиногалактан является природным антиоксидантом и пребиотиком, используется в производстве различных биологически активных добавок. Арабиногалактан активизирует иммунную систему – почти в два раза эффективнее эхинацеи увеличивает образование клеток иммунитета. Обладает способностью усиливать биологические свойства некоторых фенольных антиоксидантов (например, дигидрокверцетина). Имеются экспериментальные данные о значительном повышении устойчивости организма к холодовому воздействию при использовании арабиногалактана. Такие свойства также должны оказать эффект на показатели продуктивности при использовании арабиногалактана в качестве кормовой добавки.

Дигидрокверцетин относится к фенольным антиоксидантам натурального происхождения, или биофлавоноидам. Дигидрокверцетин входит в состав молекулы арабиногалактана в виде клатратного (супрамолекулярного) соединения (3–5%). Дигидрокверцетин, превосходит по своей фарма-биологической активности все известные науке флавоноиды, обладает выраженным антиоксидантным эффектом, защищает мембраны клеток от повреждающего действия свободных радикалов, оказывает противовоспалительное, противоотечное и гепатопротекторное действие [6].

Хитозан по своей химической структуре хитозан относится к полисахаридам, молекулярная масса которого находится в диапазоне от 1 кДа до 30 кДа. Степень деацетилирования 75–95%.

Сукцинат хитозана представляет собой соль деацетилированного хитина и янтарной кислоты. Благодаря деацетилированию, хитозан приобретает два важных свойства, обуславливающие особенности и сферу его использования. По сравнению с исходным хитозаном он проявляет более высокую антибактериальную, фунгицидную и противовирусную активности, обладает радиопротекторным действием, может быть использован в качестве переносчика лекарственных препаратов различной природы и т.д.

Фазовая механохимическая обработка исходных компонентов (хитозан, янтарный ангидрид и арабиногалактан) в ротационной (валковой) мельнице ВМ-1. Метод механохимической активации позволяет проводить измельчение твердых тел до молекулярного уровня. В результате измельченные частички образуют агрегаты, а при продолжении механохимической активации происходит смешивание твердых веществ на молекулярном уровне. При этом в зависимости от природы веществ происходят химические реакции с образованием твердой фазы, в которой молекулы вступают в различного рода взаимодействия. Далее при тепловом воздействии или гидратации быстро происходит химическая реакция с образованием целевых продуктов.

Обладая описанными свойствами, данный продукт представляет определенный интерес для высокопродуктивных животных и птицы, где уровень производственных стрессов, оказывающих нагрузку на организм, крайне высок и негативно влияет на снижение производственных показателей.

В настоящее время авторами данной работы проводятся комплексные биохимические исследования и практические испытания новых кормовых добавок с включением в полученную супрамолекулярную композицию микроэлементов (солей железа, йода, серебра), а также биологически активных веществ на основе витаминов, каротиноидов и пр.

#### Список литературы

1. Рынок кормовых добавок России [Электронный ресурс]: <http://agrovetspb.ru>
2. Маркетинговое исследование. Рынок комбикормов и кормовых добавок. Итоги 2013 года. Прогноз до 2020 года. [Электронный ресурс]: <http://www.indexbox.ru>
3. Александрова Г.П., Суворова Е.В., Грищенко Л.А., Медведева С.А. Получение производных арабиногалактана с некоторыми биогенными металлами // Матер. II Всеросс. конф. “Химия и технология растительных веществ”. Казань. 2002. С. 99.
4. Медведева С.А., Александрова Г.П., Дубровина В.И., Четверикова Т.Д., Грищенко Л.А., Красникова И. М., Феоктистова Л. П., Тюкавкина Н. А. Арабиногалактан лиственницы -перспективная полимерная матрица для биогенных металлов // *Butlerov Commun.* 2002. № 7. Р. 45–49.
5. P. Van der Schaar. *Textbook of Clinical Metal Toxicology* (10th ed.) Leende, Netherlands: International Board of the Clinical Metal Toxicology, 2011
6. Чепурин С.П. Мельников В.А., Шелепов В.Г., Душкин А.В., Сунцова Л.П. Способ получения полисахарида арабиногалактана: С.П. Чепурин, В.А. Мельников, В.Г. Шелепов, А.В. Душкин, Л. П. Сунцова Л.П. // Пат. РФ № 2620013. Заявл. 16.07.2015, Опубл. 22. 05.2017, бюл. №27.- 6с.

# ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 338.439.02(476)

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Азаренко В.В.<sup>1</sup>, Киреенко Н.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси,*

<sup>2</sup>*Республиканское научное унитарное предприятие  
«Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси»*

Гарантия достаточного продовольственного обеспечения – одна из проблем международной и национальной экономической безопасности, занимающая ведущее место в аграрной и социально-экономической политике государств. В Республике Беларусь продовольственная безопасность обеспечивается совокупностью экономических и социальных факторов, обуславливающих как развитие сельского хозяйства и всего продовольственного комплекса, так и общее состояние национальной экономики. Главное направление в решении данного вопроса – стабильность производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на основе устойчивого развития отраслей АПК.

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь играет значимую роль в жизни страны как с экономической, так и с социальной точки зрения. Удельный вес сельскохозяйственной продукции в ВВП сохраняется на уровне 6,0–7,0%, сельского населения в общей численности – более 22%. Общая площадь земель, находящаяся в сельскохозяйственном обороте, составляет почти 9 млн га или более 40% территории страны. Производством сельскохозяйственной продукции в Беларуси занимаются сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, а также население. Сельскохозяйственные организации развиваются по пути создания крупнотоварных производств, средняя площадь сельхозугодий которых составляет 5000 га. Основными видами товарной продукции белорусского сельского хозяйства является молоко, мясо скота и птицы, зерно, картофель, сахарная свекла и льносырье.

В результате реализации мероприятий ряда крупных государственных программ – Государственной программы возрождения и развития села на 2005–2010 годы, Государственной программы устойчивого развития села на 2011–2015 годы, а также действующей Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы в сельском хозяйстве достигнуты значимые положительные результаты. В количественном плане проблема продовольственной безопасности в Республике Беларусь решена. Страна полностью обеспечивает свои потребности в продуктах питания преимущественно за счет собственного производства и наращивает экспорт агропродовольственных товаров. Аграрная отрасль страны активно использует достижения белорусской науки, среди которых: научно обоснованные технологии производства сельскохозяйственных культур и продукции животноводства; высококачественные и устойчивые сорта и гибриды растений, высокопродуктивные породы животных; комплексы машин и технических средств.

Республика Беларусь на протяжении многих лет проводит активную работу по обоснованию эффективной теории и практики обеспечения продовольственной безопасности. В настоящее время основу системы обеспечения национальной продовольственной безопасности составляет комплекс научно-практических разработок, важнейшими из которых являются:

Концепция национальной продовольственной безопасности (одобрена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 марта 2004 г. № 252; утратило силу 15.12.2017 г.)<sup>1</sup>, начиная с 2018 г. – Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.12.2017 г. № 962)<sup>2</sup>;

– методология проведения мониторинга продовольственной безопасности, алгоритм, критерии, индикаторы оценки достигнутого уровня физической, экономической доступности сельскохозяйственного сырья и продовольствия, питания населения [1–4];

– рекомендации по выявлению, оценке и упреждению угроз в продовольственной сфере Республики Беларусь (с учетом мирового опыта) (предложены к практическому использованию решением секции экономики

<sup>1</sup> О Концепции национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 марта 2004 г., № 252 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2016.

<sup>2</sup> О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // КонсультантПлюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

и информатики научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь) [5];

– методические рекомендации по оценке уровня обеспеченности детского населения основными продуктами питания (рекомендованы к практическому применению решением секции экономики и информатики научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, а также на заседании научно-технического совета концерна «Белгоспищепром») [6];

– информационное обеспечение «База данных научно-технической информации в сфере обеспечения продовольственной безопасности», созданное в рамках автоматизированной системы информационного обеспечения инновационной деятельности на национальном рынке сельскохозяйственного сырья и продовольствия (свидетельство о регистрации в Государственном реестре информационных ресурсов Республики Беларусь № 1061607346 от 18.03.2016 г.);

– цели и задачи долгосрочной государственной политики в области укрепления продовольственной безопасности, а также механизмы и меры по их практической реализации, которые определены в Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [7].

Высокую оценку проводимой в Беларуси аграрной политике дают международные организации. Так, в глобальном рейтинге продовольственной безопасности 2017 года Беларусь находится на 46-м месте среди 113 государств. Международными экспертами Беларусь характеризуется как государство с благоприятной средой для обеспечения продовольственной безопасности, включая низкий уровень бедности населения (1-е место в рейтинге и 100 баллов обеспеченности по критерию), доступ к финансированию сельхозпроизводителей (1-е, 100,0), наличие возможностей для производства безопасного продовольствия (28-е, 99,7), минимальные потери с момента уборки урожая до поставки потребителю (17-е, 95,0), достаточность продовольствия на внутреннем рынке (27-е, 81,8), сбалансированность рациона жителей по содержанию белков и микронутриентов (26-е, 58,1 балла).

Ежегодно Национальная академия наук Беларуси проводит мониторинг национальной продовольственной безопасности, анализ результатов которого позволил выявить следующие тенденции.

Интегральный индекс продовольственной безопасности по критериям, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2017 г. № 962 «О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года», составил 1,01, в том числе индекс производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия – 1,16, энергетической ценности доступного рациона – 0,95, потребления основных продуктов – 0,99, пищевой ценности – 0,95. Такой уровень обеспеченности является отправной точкой решения новых задач продовольственной безопасности на 2020 г. и на перспективу до 2030 г. (таблица 1).

Таблица 1

**Интегральная оценка продовольственной безопасности Республики Беларусь  
с позиции физической доступности за 1995–2017 гг., коэффициент**

Интегральный индекс	Критерии, действовавшие до 15 декабря 2017 г.					Критерии Доктрины	
	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия	0,89	0,94	1,25	1,63	1,58	1,07	1,16
Энергетической ценности рациона	0,91	0,86	0,90	0,94	0,97	0,95	0,95
Потребления основных продуктов	0,79	0,76	0,93	0,99	1,01	1,00	0,99
Пищевой ценности рациона (белки, жиры, углеводы)	0,87	0,83	0,88	0,93	0,97	0,95	0,95
Продовольственной безопасности	0,87	0,85	0,98	1,09	1,11	0,99	<b>1,01</b>

Примечание. Таблица рассчитана в соответствии с критериями, определенными в Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Обеспечен рост производства продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах в 2016 и 2017 гг. – 103,3 и 104,2% соответственно. По сравнению с 2016 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых увеличился на 7,1 %, картофеля – 7,2, овощей – 3,5, сахарной свеклы – 15,1, молока – на 2,5%, семян рапса – в 2,36 раза, реализация скота и птицы на убой (в убойном весе) – на 3,1% (таблица 2).

Энергетическая ценность продуктов питания, доступных на внутреннем рынке, в расчете на одного жителя является достаточной и составляет 3241 ккал в сутки. Фактический уровень потребления продуктов в энергетической оценке с учетом возможных потерь пищевых веществ может быть ниже – около 2926 ккал. Среднее потребление мяса и мясопродуктов на 1 человека в год, рассчитанное балансовым методом, достигло 92,0 кг, молока и молокопродуктов – 249,0, овощей и бахчевых – 153,0, картофеля и картофелепродуктов – 172,0, фруктов и ягод – 89,0, сахара – 36,8, растительного масла – 18,1 кг, яиц – 265 шт. Потребление молока и молочных продуктов, рыбы и рыбопродуктов, хлеба и хлебопродуктов остается недостаточным и продолжает снижаться (таблица 3).

**Производство сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь и потребность по уровням безопасности, тыс. т**

Продукция	Год							Потребность по уровням безопасности	
	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	критический	оптимистический
Зерно	5502	4856	6421	6988	8657	7461	7990	6000	9000
Картофель	9504	8718	8185	7831	5995	5984	6415	5100	6000
Овощи	1031	1379	2007	2335	1686	1891	1958	1100	1700
Фрукты и ягоды	382,8	299,1	381,6	799,2	552,8	705,4	472,9	700	1100
Рапс	26	72	150	374	382	260	603	360	600
Сахарная свекла	1172	1474	3065	3773	3300	4279	4927	2410	4970
Скот и птица (уб. в.)	657	598	697	971	1149	1172	1208	900	1500
Молоко	5070	4490	5676	6624	7047	7140	7322	4500	7500
Рыба	14,4	15,3	13,7	23,2	18,2	19,0	18,2 <sup>1</sup>	28	33
Яйца, млн шт.	3373	3288	3103	3536	3746	3615	3559	2000	2900
Интегральный индекс производства <sup>2</sup>	0,89	0,94	1,25	1,63	1,58	1,54 (1,07) <sup>3</sup>	1,16	–	–

Примечание. Критический и оптимистический уровни потребности определены в соответствии с Доктриной национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года. В рапсе и сахарной свекле они определены на основе потребностей в масле растительном и сахаре белом.

<sup>1</sup> Оценочные данные.

<sup>2</sup> Интегральный индекс производства за период 1995–2016 гг. рассчитан на основе критического и оптимистического уровней потребности, определенных в соответствии с Концепцией национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь, без учета параметров производства фруктов и ягод, рыбы.

<sup>3</sup> Показатель рассчитан в соответствии с Доктриной национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года.

**Потребление продуктов питания в расчете на душу населения в Республике Беларусь (уровень потребления рассчитан балансовым методом), кг/год**

Продукция	Рациональная норма	Год									
		1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	
Мясо и мясопродукты	80	58	59	62	84	91	88	89	91	92	
Молоко и молокопродукты	393	367	295	262	247	259	252	254	251	249	
Яйца и яйцопродукты, шт.	294	297	224	259	292	292	288	280	264	265	
Рыба и рыбопродукты	18,2	7,3	9,5	18,6	15,7	14,9	15,6	13,2	12,3	12,6	
Сахар	33	32	34,9	39,1	41,1	42	42,3	42,3	38,1	36,8	
Растительное масло	13,2	6,5	8,7	14,7	15,9	17,7	18,1	18,5	18,3	18,1	
Овощи, бахчевые культуры и продукты их переработки	124	83	93	128	149	146	145	145	146	153	
Фрукты, ягоды и продукты их переработки	78	38	25	47	65	69	76	79	90	89	
Картофель и картофелепродукты	170	182	174	183	183	179	177	170	171	172	
Хлеб и хлебопродукты	105	121	110	96	86	85	85	86	82	81	
Энергетическая ценность среднесуточного рациона, ккал	3500	3111	2952	3100	3223	3325	3314	3326	3263	3240	

Примечание. Источник: [1–4].

Уровень собственного производства достаточен для удовлетворения потребности внутреннего рынка республики и развития экспорта, в том числе в молоке и молокопродуктах – на 235,4%, сахаре белом – 220,3 (с учетом переработки импортного сырья), мясе и мясопродуктах – 132,9, яйцах – 128,8, картофеле – 112,3, овощах – на 105,5% (таблица 4).

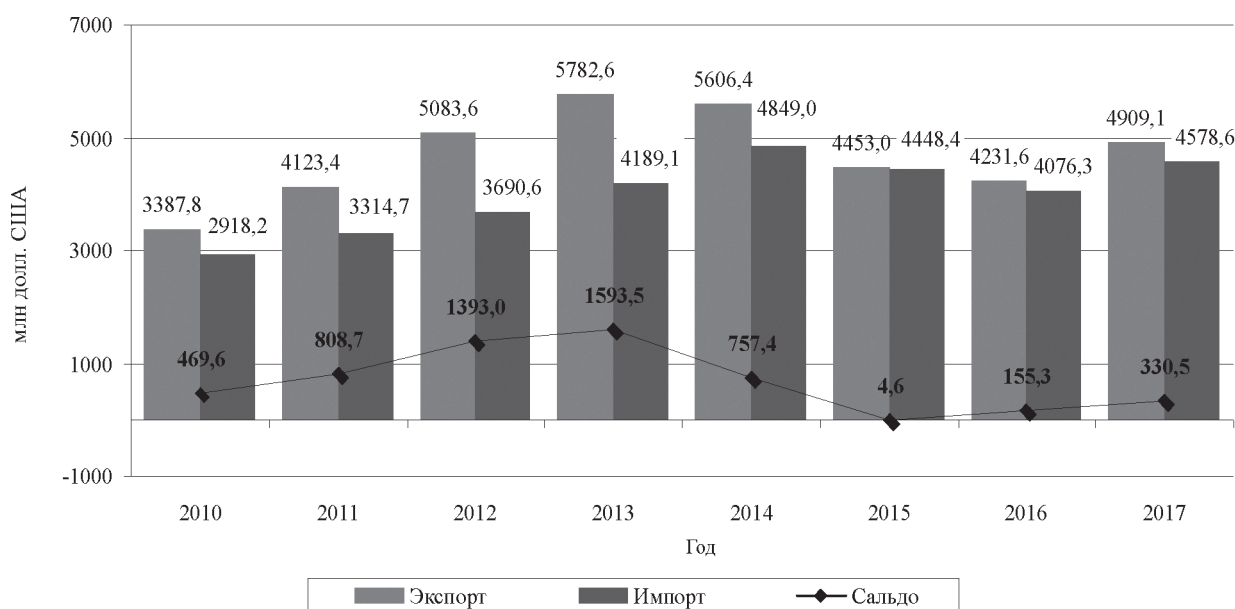
Для Республики Беларусь одним из факторов устойчивого развития АПК и обеспечения продовольственной безопасности является оптимизация и повышение эффективности внешней торговли сельскохозяйственной продукцией и продуктами питания ввиду ее достаточно большой роли в экономике агропромышленного комплекса и страны в целом. В последние годы экспорт продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности в общем объеме экспорта товаров Беларуси составляет 18% (2016 г.). Внешнеторговое сальдо от продаж имеет положительное значение в 2017 г. – 330,5 млн долл. США, стоимость экспорта составляет 4,9 млрд долл. США (рисунок).

Таблица 4

**Уровень самообеспечения Республики Беларусь основными видами сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2010–2017 гг., %**

Продукция	Год				
	2010	2014	2015	2016	2017 (оценка)
Зерно	93,9	113,4	101,7	85,5	89,8
Картофель	102,0	108,7	105,1	104,1	112,3
Овощи и бахчевые	96,9	97,8	94,8	106,8	105,5
Фрукты и ягоды	82,1	63,5	55,2	57,5	43,5
Масло растительное	69,4	113,5	108,3	68,2	74,1
Сахар	205,6	199,6	176,8	248,9	220,3
Мясо	118,3	126,0	133,1	133,3	132,9
Молоко	199,4	211,8	227,1	230,0	235,4
Рыба	14,5	12,1	13,1	15,3	13,9
Яйца	118,3	130,7	129,4	131,4	128,8

Примечание. Источник: [1–4].



Баланс внешней торговли сельскохозяйственной продукцией и продуктами питания Республики Беларусь, млн долл. США

Примечание. Источник: [1–4].

Основными экспортными товарами Беларуси являются продукты животного происхождения: молоко и молокопродукты, мясо и мясные субпродукты, готовые продукты из мяса и рыбы и др. Их доля в общих объемах экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания составляет более 60%. Так, в 2017 г. доля молокопродуктов в общем объеме экспорта составила – 43,6%, мяса и мясных субпродуктов – 15,3, готовых продуктов из мяса и рыбы – 7,1, плодов и овощей – 7,1, сахара и кондитерских изделий из него – 4,2%.

Как показывают исследования, продовольственная безопасность Республики Беларусь стабильно обеспечивается по количественным критериям. Вместе с тем результаты мониторинга указывают на наличие деструктивных тенденций и угроз в производственной и социально-экономической сферах. Так, по отдельным видам сельскохозяйственной продукции не полностью достигнуты объемы производства, запланированные Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. Отклонение фактического объема производства рапса от предусмотренного на 2017 г. составило (–)21,2%, льноволокна – (–)23,1, зерна – (–)11,9, молока – (–)4,3%. Рост производства продукции животноводства (103,4%) достигнут на уровне ниже запланированного (106,4 %).

В отдельных регионах страны наблюдается недостаточный уровень производства картофеля (Минская область), плодов и ягод (во всех областях, кроме Брестской и Гродненской). В Минской области уровень производства основных видов сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения в 2017 г. значительно ниже среднего уровня по республике: зерна и молока – на 32%, овощей – 31, плодов, ягод и картофеля – 26, мяса – на 23%;

Анализ показывает, что эффективность сельскохозяйственных организаций остается недостаточной для обеспечения необходимого уровня инноваций в сфере производства, хранения и реализации продукции, конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынке. Показатель рентабельности реализованной продукции, работ, услуг в сельском хозяйстве в 2017 г. составил 7,8%, превысив показатель 2016 г. на 4,7 п. п. Вместе с тем 52 % рентабельных организаций имеют показатель рентабельности продаж менее 5%. В Витебской области 66 организаций имели чистый убыток, Минской – 46, Гродненской – 26, Могилевской – 19, Брестской – 18 и Гомельской – 7.

Кроме того, снижается доля продовольственных товаров отечественного производства, реализованных организациями торговли на внутреннем рынке. В 2015 г. показатель составлял 82,2%, в 2016 г. – 81,6, в 2017 г. – 80,8%. Сохраняется высокий удельный вес импортных фруктов и орехов (91,2%), масла растительного (80,3), рыбы и морепродуктов (58,3), крупы (54,7), сахаристых кондитерских изделий (38,1%).

Уровень экономической доступности продуктов питания является сдерживающим фактором совершенствования рациона белорусов. Доля расходов на питание в структуре потребительских расходов остается значительной, хотя показатель снизился по сравнению с предыдущим годом с 41,5 до 40,7% (под влиянием увеличения затрат на транспорт и связь на 1,0 п. п. и оплату жилищно-коммунальных услуг на 0,1 п. п.). При этом наименее обеспеченные домашние хозяйства на питание тратят 44,6% потребительских ресурсов. Наиболее же уязвимыми к угрозам продовольственной безопасности являются домашние хозяйства с детьми. Удельный вес малообеспеченных в категории домашних хозяйств с детьми составляет около 7%, в семьях с 2 и более детьми или в семьях с одним взрослым – 11%. При сохранении тенденции роста цен питание граждан с низкими доходами (неработающие пенсионеры, многодетные семьи) может стать недостаточно полноценным.

Сегодня проблема повышения качества питания рассматривается в контексте необходимости улучшения здоровья населения. Исследования показывают, что рацион питания жителей городской и сельской местности значительно отличается по уровню потребления наиболее ценных продуктов. Домашние хозяйства в городе потребляют на 30 кг больше молока и молочных продуктов, на 5 кг – мяса, на 15 кг – фруктов и ягод. При этом в 2017 г. уровень потребления молока и молокопродуктов в городах сократился на 9 кг, хлеба и хлебобудов – на 3 кг.

Серьезную угрозу представляет сокращение потребления населением молока и молочных продуктов. Средний уровень потребления молока и молочных продуктов сократился за период 2012–2017 гг. на 24 кг и в 2017 г. составил 266 кг на одного члена домашнего хозяйства. При этом потребление существенно различается в группах домашних хозяйств с низким и высоким уровнем среднестатистических располагаемых ресурсов. В 2017 г. домашние хозяйства из группы с наименьшим доходом (первой) потребляли 185 кг молочных продуктов на одного человека, второй группы – 248, третьей – 284, четвертой – 308, пятой группы – 329 кг.

Анализ указанных тенденций позволяет заключить, что задачи в области обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства на перспективу требуют принципиально новых решений, в том числе и научное их обеспечение. Учитывая, что животноводство в Беларуси является экспортно-ориентированным, необходимо укрепить его ресурсную базу. В целях обеспечения качественными отечественными кормами, а также восполнения дефицита белка в рационах животных необходимо совершенствовать структуру кормопроизводства, разработать и внедрить инновационные технологии производства кормов с наиболее высокой энергетической ценностью. Наряду со строгим соблюдением технологических регламентов, это позволит максимально реализовать потенциал продуктивности животных и птицы.

В сфере растениеводства учеными ведется постоянная работа по совершенствованию структуры посевных площадей в соответствии с зональными системами земледелия, сохранению и повышению почвенного плодородия, предотвращению деградации сельскохозяйственных земель. Особого внимания требует разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий в производстве, переработке и хранении продукции.

Для пищевой промышленности важно продолжить выработку научных подходов по обеспечению качества и безопасности продукции, в том числе на основе совершенствования системы технологических регламентов и стандартов производства в соответствии с международными требованиями. Востребована разработка новых конкурентоспособных пищевых продуктов, в первую очередь, профилактического и функционального питания, создание и продвижение национальных брендов.

Одним из важнейших направлений развития агропродовольственной сферы является создание крупных интегрированных производственных формирований, способных эффективно использовать инновации, привлекать инвестиции, обеспечить стандарты качества на уровне мировых и увеличить экспорт продукции с высокой добавленной стоимостью. Наука и практика доказывают, что более широкое вовлечение сельскохозяйственных организаций в агрокомбинаты и холдинговые компании позволяет значительно повысить конкурентоспособность отрасли.

Все это в совокупности позволит достичь поставленные цели и задачи на перспективу, реализовать направления и меры по обеспечению продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года.

#### Список литературы

1. Продовольственная безопасность Республики Беларусь. Мониторинг-2017: в контексте устойчивого функционирования АПК / В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2018. – 295 с.
2. Продовольственная безопасность Республики Беларусь. Мониторинг-2016: социально-экономические аспекты / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2017. – 210 с.

3. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях функционирования Евразийского экономического союза. Мониторинг-2015. В 2 ч. Ч.1 / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – 205 с.
4. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях функционирования Евразийского экономического союза. Мониторинг-2015. В 2 ч. Ч.2 / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – 141 с.
5. Рекомендации по оценке и упреждению гроз в продовольственной сфере Республики Беларусь (с учетом мирового опыта) / Н.В. Киреенко, С.А. Кондратенко. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – 91 с.
6. Методические рекомендации по оценке уровня обеспеченности детского населения основными продуктами питания с целью внедрения их в систему мониторинга национальной продовольственной безопасности / А.П. Шпак, Н.В. Киреенко, С.А. Кондратенко, Л.А. Лобанова, Л.Т. Ёнчик, О.В. Стешниц. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2018. – 51 с.
7. Основные положения Доктрины продовольственной безопасности Республики Беларусь / А.П. Шпак [и др.] // Аграрная экономика. – 2017. – № 3. – С.2–14.

UDK 675.83:005.85(045)

## STUDY OF MANE, TAIL AND HAIR OF HORSES

Ganbat G.<sup>1</sup>, Seiitkazhy Zh.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mongolian University of Life Sciences, Ulanbator, Mongolia.

<sup>2</sup>S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, Republic of Kazakhstan

ganbat30@yahoo.com, sjainagul@gmail.com,

Horsehair is a valuable and indispensable raw material for the manufacture of a variety of brushes and paint brushes. Grinding shafts and wheels made of it are widely used in glass and metalworking industry for polishing and grinding of glass and metal.

Horsehair produce side of the hair and hair cloth used for making the top of the dress; it goes for stuffing furniture and mattresses, manufacturer of hair ropes, bows for musical instruments, wood for fishing rods. It is also used to make special bags for pressing oilseeds and filter wipes. From the preceding it is seen as widely used horsehair [1].

**The purpose of the study of mane, tail and hair of horses:** To conduct a market study on horse mane and tail, study its commodity qualities and study and experiment the primary processing technology.

The following objectives are set to achieve the above goals: to conduct a market and market potential study on horse mane and tail, to determine the commodity quality of horse mane and tail and to conduct experiment on the primary processing technology

**Basis and requirements of the study.** Articles made of coarse hair of horse are highly valued in the Americas and Europe for its benefits of health.

The main reason for conducting the market study is the nonexistence of a separate factory in our country that processes horse mane and tail, despite the presence of numerous wool washing factories.

Livestock herders do not necessarily collect horse hair according to the requirements due to a lack of knowledge in processing factory requirements and the methods of collecting horse coarse and fine hair.

Thus, there is a need to study and determine the characteristics of horse fine and coarse hair, refining the preparation technology and upgrade the preparation standards for market conditions.

**Methodologies of the study:** preparation of samples in accordance with MNS 2951:2007 standard, study the length of fibers using graphic method in accordance with MNS 4054:2007 standard, study the morphological structure of fibers (of fine hair, intermediate hair, and coarse hair) in accordance with MNS 2949:2008 standard, study the diameter of fiber using Uster OFDA 100 instrument in accordance with MNS 1000:2007 standard and method for determining and pressing the grease content. Using apparatus 721 model in accordance with MNS 4537:2007 standard [2,3,4,5,6].

**Livestock heads:** According to the livestock census Mongolia of 2017, it reached 66.2 million heads of livestock; 30.1 million heads of sheep, 27.3 million goats, 3.93 million horses, 4.4 million cattle and 434 thousand camels. Compared to previous year, total livestock heads have grown by 4669,72 thousand (7.5%), horse by 304.3 thousand (8.3%), cattle by 307.5 thousand (7.5%), camel by 32.7 thousand (8.1%), sheep by 2253,2 thousand (8.0%), and goat by 1771,8 thousand (6.9%). For domestic use, around 10–12 million heads of livestock and meat are consumed annually. In addition, Mongolia has potential to export about 9 million heads of livestock and meat [7].

Mongolia has 3.93 million heads of horses and if 215 g of hair, 45 g of tail, 265 g of mane can be calculated to be collected from a single horse, 844.9 tons of hair, 176.8 tons of tail, and 1041.4 tons of mane can be collected.

### 1. Results of the assessment of the commodity qualities of horse mane and tail

**Results of the assessment of the colors of horse mane and tail:** The fibers of coarse hair samples obtained from horse mane and tail in a standard atmosphere for laboratory analysis have been classified in color by the sense organ as follows.

White	Black	Other
Hair from mane and tail that are of bright white and fair color	Hair that are of deep black and grayish black color	Hair that are of colors other than black or white
14,5%	29,24%	56,26%

Length of fibers of horse hair: The average length of horse hair fiber was 39 mm and the percentage of short fibers was 0.008 and the length variation was 26%. Results of the length analysis are shown in the following picture.

Average diameter and length of horse mane and tail ( in mm, cm)

Type of fibers	Horse tail	Horse mane
Average diameter, mm	129.6	84.7
Length, cm	80–93	35–47

Experimentation of primary processing technology: The method for collecting horse mane, tail, and hair have been formulated and the method for wash horse mane and tail have been refined

### Conclusion

1. Mongolia can prepare 844.95 tons of hair, 176.85 tons of tail, and 1041.4 tons of mane annually from 3.93 million horses. The market size for horse hair is 358.1 million tugrugs, horse tail is 2.3 billion tugrugs, and mane is 4.6 billion tugrugs.

2. Color classification of coarse hair from horse mane and tail found white color at 14.5%, black color at 29,24%, and other colors at 56,26%. In terms of morphological structure, horse hair consists of finehair, intermediate hair, and coarse hair.

3. The diameter of fine fibers of horse hair is on average 31,6µm for fine hair, 36,02 µm for intermediate hair, and 42,59 µm for coarse hair. The average length of horse hair fiber is 39 mm and the percentage of short fibers is 0.008 and the length variation is 26%.

4. To determine the diameter of horse mane and tail for by 7 horse ages show 96.5 and 68.2 microns at 3-year-old and 2-year-old horses. The average diameters of horse at 5-year-old and 4-year old are 127.4 and 107.1 microns, which means that the diameter of fibers increases as the horse ages.

5. According to our study, horse's tail length is 80–93 cm and mane length is 35–47 cm.

6. The mane and tail of horse was washed in a solution of 0.3 g/l concentration for 15 minutes in 4 different temperatures of 45, 50, 55, and 60 degrees. The result of the experiment shows that the grease level reduced considerably at a temperature of 55 degrees with less load change, which means it is the most optimal washing temperature.

7. The moisture level of horse's mane and tail after the experimental washing increased, which shows the capacity of the coarsehair to absorb moisture.

8. Primary processing technology has been formulated for the coarse hair from mane, tail of horses.

### References

1. Horsehair. <https://www.britannica.com/topic/horsehair>
2. MNS 2951:2007. Textiles. Method for sampling of animal fibers. <http://www.en.masm.gov.mn/>
3. MNS 4054:2007. Textiles. Method for the determination of mean fibre length by graphic technique. <http://www.en.masm.gov.mn/>
4. MNS 2949:2008. Textiles. The method for the determination of wool content. <http://www.en.masm.gov.mn/>
5. MNS 1000:2007. Method for the determination of fibre diameter distribution. <http://www.en.masm.gov.mn/>
6. MNS 4537:2007. Textiles. Method for the determination of grease content of animal fibers by pressing. <http://www.en.masm.gov.mn/>
7. National statistical office of Mongolia. <http://www.en.nso.mn/>

UDK 675.83:005.85(045)

## DEVELOPING A BUILDING INSULATING MATERIAL PRODUCED FROM SHEEP WOOL FIBERS

**Ganbat G.<sup>1</sup>, Shauyenov S.K.<sup>2</sup>, Norovsuren L.<sup>1</sup>, Seiitkazhy Zh.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mongolian University of Life Sciences, Ulanbator, Mongolia.

<sup>2</sup>S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: sjainagul@gmail.com, ganbat30@yahoo.com

Metal-oxide sol-gel system is a processing technique in which nano sized layers are created on the surface of the wool using metal oxides comprised of very small particles sized 20–40 nanometers. For instance: researchers [1] from Hebei University, China has carried out a research to fireproof wool by applying environmentally friendly technology of metal-oxide sol-gel system. The process didn't use environmentally harmful substances such as zirconium, a heavy metal.

Insulating material made from sheep wool has the properties of sound insulation, heat storage, air purification and is an ecologically clean product derived from a renewable source, thus it attracts attention in building material production. Besides, scientists have proven that the wide usage of mineral wool and Styrofoam plates in building wall, floors and ceiling insulation has adverse effects on human health and ecology [2].

Using raw materials made of sheep wool and cashmere, a natural and renewable resource, in a proper and an economically efficient manner is critical. It is entirely possible to manufacture an economical and import-substituting

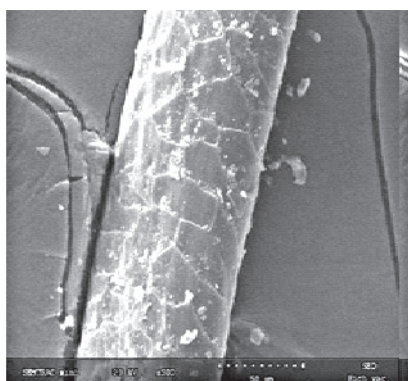


insulating material that complies with ecological and application requirements (for instance: fire resistance). The following are the advantages that can be obtained from using fine fiber building insulating material: save energy, sound insulation, proper use of industrial waste (hair), creating a health and environmentally friendly product and introduction of advanced technologies and their application in manufacturing

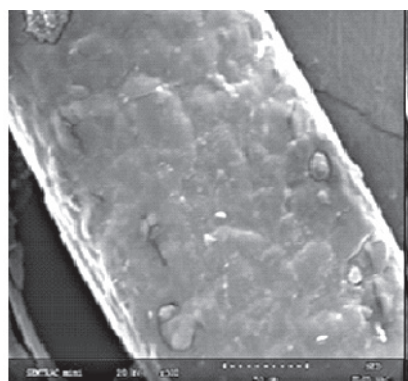
According to a research report on “Strengthening the supply chain of producing and using building insulating material from sheep wool” (2014), up to 50% of energy savings can be obtained by insulating buildings with sheep wool, which explains why traditionally Mongolians make felt from sheep wool and insulate their gers.

Sheep wool fiber was selected as the primary raw material of the experiment and tested in accordance with the standards in the Wool and cashmere laboratory of the University of Life Sciences, Material research center of Textile institute, and the Chemistry-Nanotechnology laboratory of the Mongolian National University. Sheep fiber was selected as the primary raw material of the experiment and was processed by a nanotechnology in a laboratory condition to create a fire resistant insulating material, the fire resistance of which was defined by ISO 6941:2003 standard, air flow by MNS 4535:2007, and heat storage by MNS 3266:2009, respectively [3, 4, 5].

Between 2012 and 2014 the University of Life Sciences, implemented a Science and Technology project of entitled “New technology to process hair fibers of coarse wool from livestock” and its results validated the full potential to produce non-woven fabric for technical application and insulating material using hair fibers. The research is unique in that it developed a technology to produce water proof, compact, heat storing, fire resistant, and air flow enabling insulating material using hair fibers based on the results of the research studying the properties of hair fibers and made an experimental product. While hair fibers before titanium dioxide treatment burnt quickly with a crackling sound and a flame, hair fibers after titanium dioxide treatment obtained black, non-burning bubble shaped carbon shield which prevented burning.



Fiber structure before treatment



Fiber structure after treatment

Picture 1. Cuticle layer of hair fiber (SEMTRAC mini 500x magnification)

The burning process of hair fiber that has been fireproofed by undergoing a nano solution processing has been shown by picture 3 and the burning of processed hair fiber by picture 2. Experiments were conducted at least 30 times.



Picture 2. Burning process of fireproofed hair fibers

Sheep wool fireproofed by a nano solution prepared in accordance with the following data with a module tub ratio of 1:10. The nano solution connected to the fiber strongly and deeply during the treatment.

During the experiment, when treated and untreated plates received 10 seconds of flame, the treated plate didn't burn while the untreated plate burnt for 16 seconds and made smoke.

1. Fireproofing the hair fibers didn't lose its quality during the production of building insulating plate and while the fibers themselves burnt for 1 second, plates didn't burn at all.

2. It has been determined that the titanium dioxide treatment of the hair fibers in accordance with metal-oxide sol-gel method created a very thin layer covering the hairs edges resistance. Fireproofing process can be carried out in industrial- environment.

3. Producing building insulating material from fibers can not only substitute import products, but also has lesser costs than the market price on the surface of the fiber. The creation of this layer has been determined to have produced fire.

According to research studies conducted by foreign and national scientists on the fire resistance of wool, there are many methods to fire proof wools such as THPS, THPOH, TBPA,  $K_2ZrF_6$ ,  $K_2TiF_6$  and  $TiCl_4$ , some of which are used in industrial application. But there are various disadvantages in such technologies including the use of halogen, organic phosphor, or their compounds. These substances have adverse effects on the environment [6]. Today, the global textile industry is paying great attention to metal-oxide sol-gel system, a novel and an environmentally friendly fireproofing technology.

#### References

1. Xu Jianzhong, Li Yan, He Yongwu, and Tian Chunming. The flame retardant study on wool treated with metal oxide//Supported by the Natural Science Foundation of Hebei province. China, Received Mar. 15, 2005. – [electronic resource]: <http://www.chemistrymag.org/>
2. D.Batbayar . Sheep wool characteristics and its processing technology. –Ulaanbaatar.: Admon, 2007. – 110 p.
3. ISO 6941:2003. Textile fabrics. Measurement of flame spread properties o vertically oriented specimens. – [electronic resource]: <https://www.iso.org/standard/>
4. MNS 4535:2007. Method for determination of air permeability of woven fabric. – [electronic resource]: <http://www.en.masm.gov.mn/>
5. MNS 3266:2009. Method for the determination of termal transmittance f textile materials. – [electronic resource]: <http://www.en.masm.gov.mn/>
6. Horrocks A.R., Flame-retardant finishes and finishing, in: Heywood, D. (Ed.) Textile Finishing, Eng.: Society of Dyers and Colourists, Bradford, UK – 2003. – pp 214–250.

UDK 633.11:632.51:664.724-02(517.3)

## A REVIEW ON TOXICITY STUDIES ON FIELD BINDWEED SEED (*CONVOLVULUS ARVENSIS L.*)

**Ninjabdar B., Lkhagvajav N., Otgonsuren M., Myagmar Ch.**

*Institute of plant protection*  
e-mail: b.ninjee92@yahoo.com

The main food of our country, the production of flour largely depends on wheat quality. During wheat growth and storage, the disease is affected by harmful organisms such as diseases, pests, and weeds, and because of the lack of storage regime, the quality of the product is negatively impacted by economic damage and human health. According to the study, the wheat loses 3-5% of the weight of the weeds and in some cases 10-15% during storage. In recent years, weighing 93.2% more than the standard devaluation of the weeds in wheat, which is stored in the warehouse of the National Seed Reserve and State Agency of Emergency Agency of National Emergency Management Agency (TEDS).

Research on the determination of some chemical parameters in field bindweed (*Convolvulus arvensis l.*) and that are largely distributed in the central cropping area of the Central Region, has never been done in our country. The field bindweed (*Convolvulus arvensis l.*) are distributed in rivers, streams, irrigation groves, rivers, rivers, and vegetable fields in forest steppe and steppe regions of Mongolia. Plants typically inhabit roadsides, grasslands and also along streams. Its dense mats invade agricultural fields and reduce crop yields; it is estimated that crop losses due to this plant in the United States exceeded US\$377 million in the year 1998 alone. The upper part of the plant's ground is mostly used in traditional medicine and is a plant containing toxic alkaloids.

The main ingredient in flour and flour products is the consumption of Mongolian food and wheat is the main raw material of flour, which is a strategic food product. Our country grows more than 30% of the total population's consumption of wheat flour and imports the remaining portion.

A survey from the 2016-2017 wheat storehouse found that the concentration of loose mixtures in seed and cereal storage was higher than the standard. The purpose of the study is to select and define the toxic seeds from the seeds of weeds found in the study. We collected samples of seed and wheat which are stored in 22 stores of Tuv, Selenge, Darkhan-Uul, Bulgan and Khuvsgul aimags, and 31 seed species were found in quality determination. The results of the test were found to be a potentially hazardous plant of the tree, which resulted in a detailed analysis of the laboratory conditions.

Arial parts of *Convolvulus arvensis* were collected from the crop field of Argalant and Bayankhangai soums of Tuv aimag was collected. The study was carried out using a thin layer chromatographic method for the separation of alkaloid.

The sample was extracted to 96% ethanol and then distilled by vacuum evaporator. 2.5% hydrochloric acid was added and filtered with filter paper. The dried extract was 3 times per 10 liters of light petroleum ether and chloroform, then rinse with 25% ammonia to pH-9 and rinse 4 times with 15 ml chloroform each time. Then cleaned once with 4:1 solvent and vacuumed with evaporator. Add the methanol on the extracted sample and drop it on the plate prepared on the thin layer. Thin layer chromatography was performed in a chloroform:methanol (10:1). After chromatogram was dried, chromatograms were introduced into the chromatographic apparatus and found alkaloid and coumarin in the presence of the spread of the substance.

The thin layer of chromatographic method was tested on the seed of *Convolvulus arvensis* of the field, orange and blue spots, and the orange color was coumarin and the blue color was alkaloid.

According to the press release, the *Convolvulus arvensis* contains a small amount of toxic substances in alkaloids, and further details need to be clarified in the chemical composition of the alkaloids and mommines.

#### Reference

1. Ali Esmail Al-Snafi. "The chemical constituents and pharmacological effects of *Convolvulus arvensis* and *Convolvulus scammonia*- A review". Department of Pharmacology, College of Medicine, Thiqr University, Nasiriyah, P O-2016
2. Grubov VI, "The determinant of vascular plants in Mongolia.", Ulaanbaatar, 2008.
3. Donchenko AS, Kashevarov NI, et al "Poisonous and harmful plants of Siberia" - 2009, p 45-47
4. Armor BA, "Methods of field experience." Moscow. 1973
5. Otgonsuren M., "Results of the research of grain crops" Ulan-Bator, 2016. 18-20 p.
6. Tserenbalzhid G., "Color Photo Album of Anthropophilous Plants" of Mongolia., Ulaanbaatar, 2002. 41-245 p.

UDK 664.641.2.014(517.3)

## A STUDY OF BIOCHEMISTRY PROPERTIES OF MONGOLIAN «POLYGONUM VIVIPARU»

**Oyunchimeg B., Nandinsuren T.**

*Mongolian national university of medical sciences darkhan uul medical school, darkhan -uul, Mongolia*  
e-mail: Chimeg72@yahoo.com, 1980@gmail.com

#### Abstract

Quantification analyzes such as water, protein, oil, carbohydrate, starch, fiber, sugar, tanning substances, flavonoids, ash, Fe, Zn, Pb, Cd, Ni, amino acid of *Polygonum viviparum* L. root flour has been made and calculated calories of powdered *Polygonum viviparum* L. root. Investigated 4 different breads with wheat flour and *Polygonum viviparum* L. root flour; 3 different Mongolian traditional cream with *Polygonum viviparum* L. root flour and 1 kind of pudding with *Polygonum viviparum* L. root flour for the propose of colouring agent. Compared calories of food products with *Polygonum viviparum* L root flour and without *Polygonum viviparum* L. root based on result of biochemistry research and investigation of food products making technology.

**Key words :** *Polygonum viviparum* L. regulated food, root flour, wheat flour

#### 1. Introduction

*Polygonum viviparum* L. (syn. *Polygonum viviparum*, *Persicaria vivipara*), commonly known as Alpine Bistort, is common all over the high Arctic. It stretches high mountainous areas, along lakes and rivers in meadow soil areas like Khuwsgul, Bulgan, Khenti, Arkhangai, Uwurkhangai and Bayankhongor aimags in Mongolia. It grows to 5–15 cm tall with a thick rootstock. The basal leaves are longish-elliptical with long stalks upper ones are linear and stalkless. The flowers are white or pink in the upper part of the spike; lower ones are replaced by bulbils. Flowers rarely produce viable seeds and reproduction is normally by the bulbils. Very often a small leaf develops when the bulbil is still attached to the mother plant. The bulbils are rich in starch and are a preferred food for Ptarmigan and Reindeer they are also occasionally used by Arctic people and nomadic people in Mongolia. Scientific classification

Root systems of the herbaceous species *Polygonum viviparum* and *Kobresia bellardii* were excavated from an alpine site in the Rocky Mountains, Colorado, and processed for microscopic examination. Several ectomycorrhizal morphotypes were present on root systems of both species; *K. bellardii* often had complex clusters of mycorrhizal roots present. A mantle and Hartig net were present on all mycorrhizal root tips processed. The Hartig net was confined to the epidermis, and the parenchyma cells of this layer were radially elongated, vacuolated and contained densely staining inclusions. Intracellular hyphae and structures typical for vesicular-arbuscular mycorrhizas were never observed. Both herbaceous species, therefore, had ectomycorrhizal associations comparable to those described for woody angiosperm species. *Polygonum viviparum* L. root has been used in the folkloric medicine for treatment of many diseases including gastrointestinal disorders. It has been found to be tonic, styptic and useful in affections of the chest and lungs. It has also been used for the treatments of piles, vomiting, biliousness, chronic bronchitis and wounds. *Polygonum viviparum* L. root has been reported to be astringent and excellent for the treatment of ulcers. Flavonoids like cyanidin, kaempferol, myricetin and quercetin have been reported to be present in leaf. The presence of gallic acid and saponins in rhizomes has been shown. Antioxidant capacities (AOCs) and total phenolic (TP) content of 11 species of Polygonaceae from Mongolia were evaluated using diphenyl picrylhydrazyl radical (DPPH), oxygen radical antioxidant capacity (ORAC)

and Folin-Ciocalteu (F-C) assays. Moderate correlations were observed between AOCs and total quercetin content (DPPH:  $r = 0.58$ ; ORAC:  $r = 0.51$ ). These results suggest that quercetin glycosides may be one of the important contributors to AOCs of Mongolian Polygonaceae species. Many species also contain oxalic acid (the distinctive lemony flavour of sorrel) – whilst not toxic this substance can bind up other minerals making them unavailable to the body and leading to mineral deficiency. Having said that, a number of common foods such as sorrel and rhubarb contain oxalic acid and the leaves of most members of this genus are nutritious and beneficial to eat in moderate quantities. Cooking the leaves will reduce their content of oxalic acid. People with a tendency to rheumatism, arthritis, gout, kidney stones or hyperacidity should take especial caution if including this plant in their diet since it can aggravate their condition

**2. Materials and methods**

**2.1. Materials**

The sample, *Polygonum viviparum L.* root is prepared from Tomorbulag, Tsagaan uur, Alag erdene sum of Khuvsgul aimag. Dried up the roots and grinded flour and flour. The biochemical properties of this flour were analyzed by the chemistry institute laboratory.

**Material’s physical properties**

Index	Properties
Colour	Light brown
Odor	Mild, specific
Taste	Tasty, similar nut, very tanning
Texture	Chewable

Because of the colour, *Polygonum viviparum L.* root flour was supposed darken the colour of food products. The odor and the taste become better after roasted. The plant’s roots are shown in Figure

1. Figure 2 illustrates dryness.



Figure-1. *Polygonum viviparum L.* root

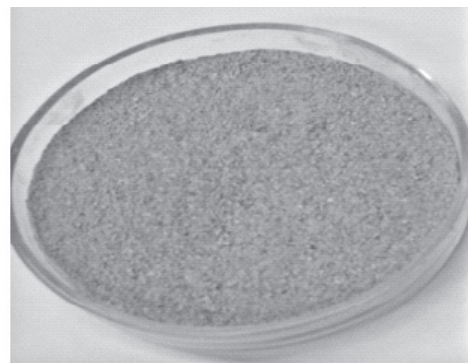


Figure-2. *Polygonum viviparum L.* root powder or flour

**2.2. Biochemical methods**

In *Polygonum viviparum L.* root flour, water analysis was made by mass method in chemical research center, ash analysis was made by mass method, minerals analysis was made by Atom Adsorption Spectrophotometer, protein analysis was made by Kjeldal method, oil analysis was made by Soxhlet method, sugar analysis was made by Bertran method, starch analysis was made by Everse method, fiber analysis was made by Genberg Gitoman method, tanning substance was made by titration method, amino acid was made by paper chromatograph method, total flavonoids analysis was made by Dowd’s method using spectrophotometer.

**3. Results and discussion**

**3.1. Polygonum viviparum L. root flour’s biochemical composition**

This chart is summarized and compared biochemical composition of medium enriched wheat flour, medium rye enriched flour and *Polygonum viviparum L.* root flour. It has a structure.

*Polygonum viviparum L. (Polygonaceae) hovsgol*

*Polygonum viviparum L. (Polygonaceae)* The two representative plants are similar to the biochemical composition. so the representative may use the food to use it. The rhizome contains 9–14% protein, 12–19.5% starch, 3–4.5% vitamin B, 7% B vitamins and B1 vitamins 4.1 mg% respectively. It shows the importance of nutrition and production.

*Polygonum viviparum L.* root flour’s water and protein content was approximate to wheat flour and rye flour. *Polygonum viviparum L.* root flour’s carbohydrate and starch contents were lesser than the wheat flour and rye flour, but fiber content was double higher than the wheat flour and 3 times lesser than the rye flour and sugar content was 43 times higher than wheat flour and 13 times higher than rye flour.

Table. 1.

*Polygonum viviparum L.* root flour's biochemical composition

	Index (%)	Wheat flour (medium)	Rye flour	<i>Polygonum viviparum L.</i> root flour
1	Water	14.0	14.0	13.0
2	Oil	1.4	1.5	2
3	Protein	11.5	9,2	10,85
4	Carbohydrate	72,5	76	65,5
5	Starch	69.8	60.4	48.00
6	Fiber	2.4	14.6	4.7
7	Sugar	0.3	1.0	12.9
8	Tannig substance	0	0	1.785
9	Flavonoids	0	0	0.009

*Polygonum viviparum L.* root flour's tanning substance and flavonoids had high values. *Polygonum viviparum L.* root flour's ash content was 5 times higher than the wheat flour and 4 times higher than rye flour. It was rich in Fe.

**3.2. *Polygonum viviparum L.* root flour's amino acid composition**

There was 15 amino acids (figure-1) in 100 g protein and were compared to wheat flour and rye flour amino acid composition data.

Table. 2.

**Amino acids *Polygonum viviparum L.* root flour**

№	Amino acids	Wheat flour (medium)	Rye flour (medium)	<i>Polygonum viviparum L.</i> root flour
1	Cystine+Cystein	2.24	1.97	5.70
2	Lysine*	1.92	3.46	7.33
3	Histidine*	2.12	2.22	3.03
4	Arginine*	3.47	4.52	5.83
5	Aspargin	4.03	6.87	9.52
6	Serine	4.83	5.43	4.88
7	Glycine	3.55	3.81	3.91
8	Glutamine	35.0	27.88	10.82
9	Alanine	3.05	4.13	4.57
10	Threonine*	2.67	3.74	5.66
12	Methionine*	1.75	1.49	3.50
13	Valine	4.18	5.00	7.34
14	Phenilalanine*	4.92	0.50	4.93
15	Leucine*	6.90	6.90	6.68
16	Troptophan	1.61	1.13	0
17	Isoleucine*	3.70	3.85	0
18	Proline	11.74	10.69	0

\* – unreplaced amino acids

There were 8 unreplaced amino acids such as lysine, histidine, arginine, threonine, methionine, phenylalanine and leucine. *Polygonum viviparum L.* root flour's lysine, histidine, arginine, threonine, methionine contents are higher than the wheat flour and rye flour. Also cystine, asparagine, tyrosine, valine contents are higher than the wheat flour and rye flour. Highest contents of *Polygonum viviparum L.* root flour's amino acids are glutamine and asparagine.

**3.3. *Polygonum viviparum L.* root flour's calories comparison** This chart is shown *Polygonum viviparum L.* root flour, wheat flour and rye flour's calories at 100 g samples.

Table. 3.

*Polygonum viviparum L.* root flour's calories comparison

Index	Wheat flour	Rye flour	<i>Polygonum viviparum L.</i> root flour
From oil, kkal	12.6	13.5	18
From protein, kkal	46	36.8	43.4
From carbohydrate, kkal	280.4	245.6	243.6
From fiber, kkal	7.2	43.8	14.1
From alcohol, kkal	0	0	0
Total calories, kkal	346.2	327.5	319.1
Total calories, kJ	1448.5	1370.3	1335.2

*Polygonum viviparum L.* root flour's calorie is lesser than the wheat and rye flour.

The breads with *Polygonum viviparum* L. root flour were 3 – 4 times lesser than acidic of simple breads. Tanning substances of *Polygonum viviparum* L. root flour limited the yeast fermentation due to adsorbing some substances such as water and oil. So the small amounts of fermentation products such as CO<sub>2</sub> and alcohol were produced. It caused bread's rising degeneration and low acidic value.

#### Conclusion:

1. In *Polygonum viviparum* L root flour, there was water 13%, oil 2%, protein 10.85%, carbohydrate 65%, starch 48%, fiber 4.7%, sugar 12.9%, tanning substance 1.785%,

2. *Polygonum viviparum* L. root flour's water and protein content was approximate to wheat flour and rye flour. *Polygonum viviparum* L. root flour's carbohydrate and contents were lesser than the wheat flour and rye flour, but fiber content was double higher than the wheat flour and 3 times lesser than the rye flour and sugar content was 43 times higher than wheat flour and 13 times higher than rye flour. *Polygonum viviparum* L. root flour's tanning substance and flavonoids had high values. *Polygonum viviparum* L. root flour's ash content was 5 times higher than the wheat flour and 4 times higher than rye flour. It was rich in Fe.

3. There were 15 amino acids in *Polygonum viviparum* L and there were 8 unreplaced amino acids such as lysine, histidine, arginine, threonine, methionine, phenylalanine and leucine. *Polygonum viviparum* L. root flour's lysine, histidine, arginine, threonine, methionine contents are higher than the wheat flour and rye flour.

4. The breads with *Polygonum viviparum* L. root flour were 3 – 4 times lesser than acidic of simple breads. Tanning substances of *Polygonum viviparum* L. root flour limited the yeast fermentation due to adsorbing some substances such as water and oil. So the small amounts of fermentation products such as CO<sub>2</sub> and alcohol were produced. It caused bread's rising degeneration and low acidic value.

#### Bibliography References :

1. Hadar, L, I. Noy-Meir and A. Perevolotsky. 1999. The effect of shrub clearing and grazing on the composition of a Mediterranean plant community: functional groups versus species. J. Vegetation Sci.
2. Changes in vegetation structure after long-term grazing in pinyon-juniper ecosystems: Integrating imaging spectroscopy and field studies. Ecosystems, 6: 368
3. Hayes, G.F. and K.D. Holl. 2003.
4. Cattle grazing impacts on annual forbs and vegetation composition of mesic grasslands in California. Conser.
5. Hickman, K.R. and D.C. Hartnett. 2002.
6. Effects of grazing intensity on growth, reproduction, and abundance of three palatable forbs in Kansas tallgrass prairie. Plant Eco., 159: 23–33.
7. Hickman, K.R., D.C. Hartnett, R.C. Cochran and C.E. Owensby. 2004.
8. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. American Naturalist, 100: 419–424. Jiang, S. 1986.
9. The researching method of grassland ecology (In Chinese) Chinese Agriculture Press, Beijing.
10. <http://www.pfaf.org/database/plants.php>
11. В.И.Грубов – Монголын гуурст ургамал таних бичиг, УБ 2008

UDK 664.641.2.014:582.665.11(517.3)

## A STUDY OF BIOCHEMISTRY PROPERTIES OF POLYGONUM VIVIPARUM L. FLOUR AND ITS USAGE CAPABILITY FOR FOOD

**Oyunchimeg B., Nandinsuren T.**

*Mongolian National University of Medical Sciences, Darkhan- Uul, Mongolia*

#### Abstract

Quantification analyzes such as water, protein, oil, carbohydrate, starch, fiber, sugar, tanning substances, flavonoids, ash, Fe, Zn, Pb, Cd, Ni, amino acid of *Polygonum viviparum* L. root flour has been made and calculated calories of powdered *Polygonum viviparum* L. root. Investigated 4 different breads with wheat flour and *Polygonum viviparum* L. root flour, 3 different Mongolian traditional cream with *Polygonum viviparum* L. root flour and 1 kind of pudding with *Polygonum viviparum* L. root flour for the propose of colouring agent. Compared calories of food products with *Polygonum viviparum* L root flour and without *Polygonum viviparum* L. root based on result of biochemistry research and investigation of food products making technology.

**Key words** *Polygonum viviparum* L. root flour, *Polygonaceae*, pudding.

**1. Introduction** *Polygonum viviparum* L. (syn. *Polygonum viviparum*, *Persicaria vivipara*), commonly known as Alpine Bistort, is common all over the high Arctic. It stretches high mountainous areas, along lakes and rivers in meadow soil areas like Khuwsgul, Bulgan, Khenti, Arkhangai, Uwurkhangai and Bayankhongor aimags in Mongolia. It grows to 5–15 cm tall with a thick rootstock. The basal leaves are longish-elliptical with long stalks; upper ones are linear and stalkless. The flowers are white or pink in the upper part of the spike; lower ones are replaced by bulbils. Flowers rarely produce viable seeds and reproduction is normally by the bulbils. Very often a small leaf develops when the bulbil is still attached to the mother plant. The bulbils are rich in starch and are a preferred food for Ptarmigan and Reindeer; they are also occasionally used by Arctic people and nomadic people in Mongolia. Alpine Bistort grows in many different plant communities, very often in abundance.

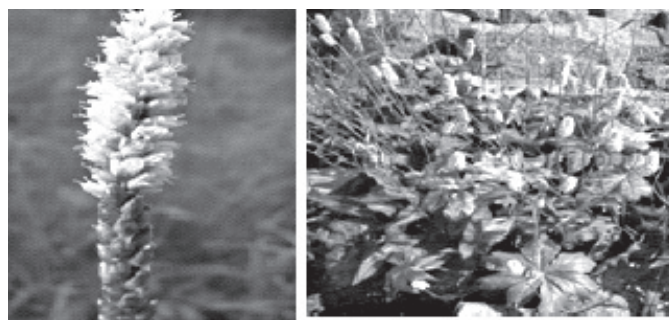


Figure-1. *Polygonum viviparum L.*

*Polygonum viviparum L.* root has been used in the folkloric medicine for treatment of many diseases including gastrointestinal disorders. It has been found to be tonic, styptic and useful in affections of the chest and lungs. It has also been used for the treatments of piles, vomiting, biliousness, chronic bronchitis and wounds. *Polygonum viviparum L.* root has been reported to be astringent and excellent for the treatment of ulcers. Flavonoids like cyanidin, kaempferol, myricetin and quercetin have been reported to be present in leaf. The presence of gallic acid and saponins in rhizomes has been shown.

**2. Materials and methods**  
**2.1. Materials** The sample, *Polygonum viviparum L.* root is prepared from Tsagaan burgas region near the Eg Lake in Alag – Erdene sum of Khuwsgul aimag.

**2.2. Biochemical methods**

In *Polygonum viviparum L.* root flour, water analysis was made by mass method in Food research center laboratory of MUST in Darkhan – Uul aimag, ash analysis was made by mass method, minerals analysis was made by Atom Adsorption Spectrophotometer, protein analysis was made by Kjeldal method, oil analysis was made by Soxhlet method, sugar analysis was made by Bertran method, starch analysis was made by Everse method, fiber analysis was made by Genberg Gitoman method, tanning substance was made by titration method, amino acid was made by paper chromatograph method, total flavonoids analysis was made by Dowd’s method using spectrophotometer.

**2.3. Food products method**

Food products with *Polygonum viviparum L.* root flour’s physical properties such as colour, odor, taste, reology were identified by sense organs, bread’s acidity was analyzed by Neimon’s method, calories analysis was identified by calculating method in Food research center laboratory of MUST in Darkhan – Uul aimag.

**3. Results and discussion**

**3.1. Material’s physical properties**

Index	Properties
Colour	Light brown
Odor	Mild, specific
Taste	Tasty, similar nut, very tanning
Texture	Chewable

Because of the colour, *Polygonum viviparum L.* root flour was supposed to darken the colour of food products. The odor and the taste become better after roasted.

**3.2. Biochemical research result**

**3.2.1. *Polygonum viviparum L.* root flour’s biochemical composition**

This chart is summarized and compared biochemical composition of medium enriched wheat flour, medium rye enriched flour and *Polygonum viviparum L.* root flour.

Index (%)	Wheat flour (medium)	Rye flour (medium)	<i>Polygonum viviparum L.</i> root flour
Water	14.0	14.0	13.0
Oil	1.4	1.5	2
Protein	11.5	9.2	10.85
Carbohydrate	72.5	76	65.6
Starch	69.8	60.4	48.00
Fiber	2.4	14.6	4.7
Sugar	0.3	1.0	12.9
Tannin substance	0	0	1.785
Flavonoids	0	0	0.009
Ash	1.0	1.3	4.9
Fe	0.0009	0.0021	3.6927
Zn	0.0009	0.0020	0.3579
Pb	<0.0001	<0.0001	0.0069
Cd	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Ni	<0.0001	<0.0001	<0.0001

*Polygonum viviparum L.* root flour's water and protein content was approximate to wheat flour and rye flour. *Polygonum viviparum L.* root flour's carbohydrate and starch contents were lesser than the wheat flour and rye flour, but fiber content was double higher than the wheat flour and 3 times lesser than the rye flour and sugar content was 43 times higher than wheat flour and 13 times higher than rye flour. *Polygonum viviparum L.* root flour's tanning substance and flavnoids had high values. *Polygonum viviparum L.* root flour's ash content was 5 times higher than the wheat flour and 4 times higher than rye flour. It was rich in Fe.

### 3.2.2. *Polygonum viviparum L.* root flour's amino acid composition

There was 15 amino acids (figure-4) in 100 g protein and were compared to wheat flour and rye flour amino acid composition data.

№	Amino acids	Wheat flour (medium)	Rye flour (medium)	<i>Polygonum viviparum L.</i> root flour
1	Cystine+Cystein	2.24	1.97	5.70
2	Lysine*	1.92	3.46	7.33
3	Histidine*	2.12	2.22	3.03
4	Arginine*	3.47	4.52	5.83
5	Aspargin	4.03	6.87	9.52
6	Serine	4.83	5.43	4.88
7	Glycine	3.55	3.81	3.91
8	Glutamine	35.0	27.88	10.82
9	Alanine	3.05	4.13	4.57
10	Threonine*	2.67	3.74	5.66
12	Methionine*	1.75	1.49	3.50
13	Valine	4.18	5.00	7.34
14	Phenilalanine*	4.92	0.50	4.93
15	Leucine*	6.90	6.90	6.68
16	Troptophan	1.61	1.13	0
17	Isoleucine*	3.70	3.85	0
18	Proline	11.74	10.69	0

There were 8 unreplaced amino acids such as lysine, histidine, arginine, threonine, methionine, phenylalanine and leucine. *Polygonum viviparum L.* root flour's lysine, histidine, arginine, threonine, methionine contents are higher than the wheat flour and rye flour. Also cystine, asparagine, tyrosine, valine contents are higher than the wheat flour and rye flour. Highest contents of *Polygonum viviparum L.* root flour's amino acids are glutamine and asparagine.

### Conclusion

1. In *Polygonum viviparum L.* root flour, there was water 13%, oil 2%, protein 10.85%, carbohydrate 65%, starch 48%, fiber 4.7%, sugar 12.9%, tanning substance 1.785%, total flavonoids 0.009%, ash 4.9%, Fe 3.6927%, Zn 0.3579%, Pb 0.0069%, Cd less than 0.0001% and Ni less than 0.0001%.

2. *Polygonum viviparum L.* root flour's water and protein content was approximate to wheat flour and rye flour. *Polygonum viviparum L.* root flour's carbohydrate and contents were lesser than the wheat flour and rye flour, but fiber content was double higher than the wheat flour and 3 times lesser than the rye flour and sugar content was 43 times higher than wheat flour and 13 times higher than rye flour. *Polygonum viviparum L.* root flour's tanning substance and flavnoids had high values. *Polygonum viviparum L.* root flour's ash content was 5 times higher than the wheat flour and 4 times higher than rye flour. It was rich in Fe.

4. There were 15 amino acids in *Polygonum viviparum L.* and there were 8 unreplaced amino acids such as lysine, histidine, arginine, threonine, methionine, phenylalanine and leucine. *Polygonum viviparum L.* root flour's lysine, histidine, arginine, threonine, methionine contents are higher than the wheat flour and rye flour.

UDK 633.11:632.4:664.724(517.3)

## EFFECT OF STORAGE ON THE QUALITY OF WHEAT SEED

Uyanga Ts.\*, Byambasuren M., Myagmar Ch.

*Institute of Plant Protection, MULS, Mongolia*

e-mail:tudi\_uyanga@yahoo.com

Quality characters of wheat seed, such as seed germination, moisture content, seed discolouration and seed-borne fungal prevalence have long been known to be influenced by various factors during storage. The field fungi like *Alternaria*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium* and *Helminthosporium* invade seeds as they are developing on the plants in the field or after they have matured, but before they are harvested (Christensen and Kaufmann, 1965). These fungi usually do not continue to grow in grains after harvest, but may remain alive for years in grains stored at low moisture content and low temperature (Christensen, 1963). The field fungi may induce seed discolouration, commonly known as black point or kernel smudge, cause death of the ovules, shrivelling of the kernels and weakening or death



of the embryos (Hanson and Christensen, 1953). There are 7 species of fungal diseases that are stored in the country's 8 seed reserves in Mongolia. According to the findings of the disease, *Alternaria tenuis* is 12–30%, *Helminthosporium sativum* 3.8–26.2%, *Fusarium oxysporium* 0.1–3.5%, *Penicillium glaucum* is 1.75–20.3%, and the percentage of illness increases during the storage period (RIPP report, 2003). In general, the damage caused by field fungi is done by the time the grains are harvested, although invasion of the developing or mature embryos of cereal seeds by *Fusarium* may result in development of discoloured embryos during storage. The storage fungi, mainly comprising several species of *Aspergillus* and *Penicillium*, do not invade grains to any appreciable degree or extent before harvest (Tuite, 1961), but they can cause severe discolouration of seed in storage resulting in germination failure, discoloured or otherwise damaged embryos or whole seeds, and production of mycotoxins that constitute a health hazard for man and animals (Dharam Vir, 1974; Christensen and Kaufmann, 1979; Mehrotra, 1983; Bilgrami and Sinha, 1983; Dharam Vir, 1986). Each species or group of species of *Aspergillus* has its own rather sharply defined lower limit of moisture content usually between 13 and 18% for invasion of stored grains. Species of *Penicillium* are encountered at times, usually in seed lots stored at low temperatures and with above 16% moisture content. In the range of moisture content between 14.0 and 15.5% in wheat, a difference of only 0.2% may make a great difference in the rate of invasion of the grain by storage fungi and in the damage caused to the grain (Christensen and Kaufmann, 1964). Although considerable research works have been done on various aspects of field disease management of wheat and useful findings were obtained, the information on its storage behaviour in relation to seed quality and seed health is limited in the country (Rahman et al., 1985; Islam and Fakir, 1988). The present study was, therefore, undertaken with the objective to determine the role of different storage containers and length of storage period on various seed quality characters and seed-borne fungal prevalence of wheat.

## RESULT

Table 1

### Effect of different storage on quality content of wheat seeds

Province	1000 seeds weight/gramm/	Germination /%/	Seeds purity/%/
Darkhan-Uul	38.5	72	94
Tuv	38.8	68	95.2
Selenge	39.4	94	93
Bulgan	39	70	92

Conducting the test of wheat seed, the quality is decreased by weight 38–39.4%, purity 92–95.2%, and germination 68–94% per 1000 seeds during storage.

Table 2

### Prevalence of fungi associated with wheat seeds

	Province	Distribution of fungal diseases%											
		sample of new autumn					Total	Samples stored in the spring					Total
		Al	As	He	F	P		Al	As	He	F	P	
1	Selenge	16.2	1.8	13.4	4.3	0.7	36.4	16.2	2.1	14	5	1	38.3
2	Darkhan-Uul	15	1.7	20	4.6	-	41.3	15.2	2.1	20.2	5	0.2	42.7
3	Bulgan	19.8	3.8	20	5.1	1.2	49.9	20	4	20	5	1.2	51.2
4	Tuv	15.2	5.3	14.1	8	3.5	46.1	15.5	5.5	14	8	3.8	46.8
6	Mean	16.5	3.1	13.5	5.5	1.3	43.4	16.7	3.4	17	5.7	1.5	43.7
7	SE	0.9	0.9	1	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1	0.8	0.9	0.9

Al-*Alternariasp*, As-*Aspergillus.spp*, He-*Helminthosporium.spp*, F-*Fusarium*, P-*Penicillium.spp*

The new autumn harvested wheat seedlings have 36.4–49.9% of fungal diseases, and the stored spring samples contain 38.3–51.2% of fungal diseases, which has increased by 0.2-0.8 times higher in fungal diseases.

Grain storage structures being used by majority of farmers in Sindh province are traditional ones that cannot save the stored grains from losses and are inadequate to meet the needs of food protection in terms of quality and quantity. Inadequate storage systems have found to be the main issue in developing countries, which often leads to huge losses of cereal grains. Deterioration of grain quality may begin in fields before harvesting, which further aggravates during improper storage. Fungal infestation brings about decrease of grain quality, for example, changes in shade, taste, smell, nourishing worth, germination capacity and prompts the generation of distinctive metabolites which are poisonous in nature. The problem of fusarium grain is of international importance. The exceptionally wide prevalence of *Fusarium* fungi, their variability, and also the indisputable evidence of the danger of mycotoxins for human and animal health, force specialists to constantly address this issue.

## Reference

1. Bara Camelia., Bara Lucian., “Isolation and identification of mycotoxigenic fungi from wheat grains stored in bihor country” 2014., P 259–26
2. Malaker P.K, Mian I.H., Bhuiyan K.A., Akanda A.M and Reza M.M.A “Effect of storage containers and time on seed quality of wheat., 2008. P. 470–476

3. Myagmar.ch et.al., “Integrated pest management food and grain”, Ulanbator, Mongolia, 2003 P 50–61
4. Sabrina Muzain Nabila., Ruhul Amin.A.K.M., ObaidullIslam.Md “Effect of storage Containers on the Quality of wheat seed at Ambient storage Condition. – 2016. P 31

УДК 631.171:535.016

## КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНОЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ С ПОМОЩЬЮ СМАРТФОНА

Алейников А.Ф.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский физико-технический институт аграрных проблем СФНЦА РАН  
Новосибирская область, пос. Краснообск

<sup>2</sup>Новосибирский государственный технический университет  
Новосибирск, проспект Карла Маркса, 20  
e-mail: fti2009@yandex.ru

Перспективным направлением является использование смартфонов в качестве средств диагностики состояния животной и растительной ткани [1,2].

Предлагается использовать для оценки качества пищевых продуктов животного и растительного происхождения метод подсчета пикселей изображения в пространстве цветовых каналов красного, зеленого и синего цвета (R, G, B) [3]. Например, метод был предложен для оценки качества ягод и фруктов, в виду того что их пороки создают специфические цветные пятна и их распределение на поверхности растения и легко могут быть идентифицированы в колориметрической системе CIE Lab [2]. Практическая реализация метода не требует больших затрат, так как он может быть реализован в виде программного приложения в смартфоне на базе операционной системы Android. Далее, для анализа цветовых характеристик мяса была разработана специальная колориметрическая установка [3]. Процесс определения цветовых характеристик включал подготовку образца, получение изображения образца с помощью цифровой камеры и регистрацию в компьютере цифрового изображения в виде файла RAW-формата в RGB цветовом пространстве [4].

Обработка файла выполняется специальной программой, которая осуществляла: выбор типа камеры; отображение изображения; выбор рабочего кадра; создание фонового кадра; выбор участков рабочего кадра, на которых подсчитываются средние значения R,G,B-составляющих (красный, зеленый, синий цвета), и установку их нижнего и верхнего граничных уровней (пиксели, значения яркости в которых превышают уровни, из подсчета исключаются); нормировку рабочего кадра по фону, вычисление доминирующей длины волны  $\lambda$  и насыщенности S по каждому участку по средним значениям R,G,B-компонентов; установку «баланса белого» для источника; введение координат цвета источника в специальное окно; обработку записанных ранее файлов в RAW-формате [5].

Программа выполнена на языке С-шарп (C#), платформа Microsoft Visual Studio 2010. Основными преимуществами платформы являются: использование вычислительных мощностей локального компьютера и облака; простая реализация общих задач и индивидуальный подход и др. [6].

Алгоритмы обеспечивают также выделение контуров на картах и сегментацию изображения по заданным порогам цветности, насыщенности или освещенности. Результаты записываются в электронные таблицы Microsoft Excel и представляются в виде соответствующих диаграмм (графиков). Предусмотрен вывод двумерных карт и трехмерных распределений вычисленных значений характеристик. Благодаря встроенным средствам для калибровки и контроля характеристик цветопередачи осуществлялась стабильная оценка изображения [3]. Выравнивание передаточных функций цветовых каналов красного, зеленого и синего цветов R,G,B производят методом замены зарегистрированных значений значениями из таблицы LUT (Lookup Table). Определение матрицы преобразования и построение таблицы – один из этапов калибровки. При калибровке регистрируется фоновое изображение, которое может использоваться при обработке (оно вычитается из исходного изображения).

Результаты калибровки, фоновое изображение и устанавливаемые исследователем параметры обработки сохраняются в файлах с расширениями .ini и .rgm. Загрузка соответствующего файла автоматически корректирует передаточную функцию камеры.

Доминирующая длина волны и насыщенность S для каждой точки изображения (пикселя) вычисляются с использованием спектрального локуса [3]. Повышение точности определения доминирующих длин волн достигается путем введения коэффициентов эффективности. Коэффициенты эффективности передачи цвета определяются экспериментально с помощью элементов цвета из эталонного атласа цветов для выбранного диапазона спектральных длин волн, например, 380–645, 705–780 нм, с шагом 1–5 нм, или с помощью спектральных элементов цвета, получаемых от монохроматора, или с помощью атласа цветов, калиброванного спектрометром. Идеальная цветопередача предполагает наличие линейной зависимости длины волны  $\lambda$ , вычисленной из цифрового изображения цветового элемента по описанному выше алгоритму обработки, от номинальной доминирующей длины волны  $\lambda_c$  цветового элемента. Коэффициенты эффективности передачи цвета – это суть поправочные коэффициенты, прибавление которых к значениям вычисленных  $\lambda$  позволяет линеаризовать экспериментально найденную зависимость  $\lambda(\lambda_c)$ , приблизив ее к прямой линии «идеальной цветопередачи».

С помощью изготовленного цветового атласа исследованы цветопередача и возможность применения различных камер в таких системах. Зарегистрированные изображения цветковых элементов атласа попиксельно нормировались на изображение фона (белая матовая бумага), съемка которого осуществлялась предваритель-но. По изображению производились вычисления доминирующих длин волн.

Эта или подобные программы могут быть разработаны и для смартфона [1, 2]. Учитывая сложность поставленной задачи по определению показателей качества продуктов животного и растительного происхождения, нам представляется целесообразным использование искусственных нейронных сетей (ИНС) [7].

#### Список литературы

1. **Алейников А.Ф., Барилло Д.В.** Определение качество продуктов с помощью смартфона // Пища, экология, качество: труды XIV международ. научно-практ. конференции (Новосибирск, 8–10 ноября 2017г.). – Новосибирск: Золотой колос, 2017. – С. 36–40.
2. **Алейников А. Ф.** Метод неинвазивного определения грибных болезней садовой земляники садовой // Сиб.вост. с.х. науки. – 2018. – Том 48. – №3. – С. 71–83.
3. **Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Смирнов Е.С.** Оценка качества мяса птицы по результатам анализа его цветковых характеристик // Вычислительные технологии. – 2016. – Том 21. – Специальный выпуск 1. – С. 27–40.
4. **Цифровая** видеосистема для определения и анализа цветковых характеристик мясного сырья / А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, Ю.В. Обидин, Е.С. Смирнов, В.С. Гляненько, Ю.В. Чугуй // Сиб. вост. с.-х. науки. – 2013. – № 1. – С. 78–88.
5. **Экспресс-метод** оценки качества мяса / А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, В.С. Гляненько, Ю.В. Чугуй // Сиб. вост. с.-х. науки. – 2013. – № 6. – С. 71–78.
6. **Программное** обеспечение экспериментальной установки для измерения цветковых характеристик мяса / И.Г. Пальчикова, Ю.В. Обидин, Е. С. Смирнов, А.Ф. Алейников, Ю.В. Чугуй // Сборник ВИМ. – 2013. – Ч.2. – С. 343–346.
7. **Программно-алгоритмические** средства и искусственные нейронные сети в селекции растений: метод. реком. / А.Ф. Алейников, Д.Н. Гольшев, И.Г. Гребенникова, П.И. Стёпочкин, Д.И. Чанышев. – Новосибирск: Изд-во ИПФ «АГРОС», 2008 – 16 с.

УДК 635.262:577.13(517.3)

## НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОВ ЧЕСНОКА, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕГИОНАХ МОНГОЛИИ

**Алмагуль Ж.<sup>а</sup>, Нандинцэцэг Д.<sup>б</sup>, Насан-Ариун П.<sup>с</sup>**

*<sup>а</sup> Монголия, Сельскохозяйственный университет,  
Дарханская школа Агробиологии и бизнеса, Деканат окружающей среды, магистрант*

*<sup>б</sup> Монголия, Сельскохозяйственный университет,  
Дарханская школа Агробиологии и бизнеса, Деканат окружающей среды, преподаватель*

*<sup>с</sup> Монголия, Сельскохозяйственный университет,  
Институт растения и земледелия, научный сотрудник*

#### Введение

В последнее время Всемирная организация здравоохранения, весь мир дают большое значения препаратам чисто природного происхождения, одним из сербём таких лекарственных препаратов это чеснок.

В нашей народной медицине употребляется чесноки против многих болезней таких как гриппа, насморка, кровавого поноса, кариеса, болезни живота, желудка, дыхания, золотухи, язва кожи также сок чеснока используют на язвы после укусы змея и суп с чесноком против усталости.<sup>1,2</sup> В чесноке содержится соединение фенолота которое образуют лечебное значение. В зависимости от химической структуры соединения фенолота различают простой фенол, феноловая кислота, флавоноид, кумарин, антрацен, ксантон, лигнан, они имеют разные биологические активности зависимости от молекулярных структур.<sup>3</sup>

Ученые утверждают что соединения не содержащие сера чеснока аллицин, флавоноид, сапонин имеют полезное значение для здоровья. Из них флавоноид является пигментом обуславливает цвет листьев, ягод и цветков растения, имеют действия против сердечно сосудочной системы, спазмолитика, воспаления, мочегонной системы, против микробы, укрепления сосуды, против рака и антиоксидант. А сапонин принадлежит к группе терпент имеет высокую биологическую и лечебную эффективность.<sup>4</sup>

Многие ученые мира сделали обширную научную работу в отрасли фитохимии, химии, фармакологии и клиники. Научные исследования о биохимии чеснока и биологическом активном соединении чеснока выращивающие в почвах и при погодном условии Монголии имеются редко.

Поэтому в исследовании сравнили и определили биохимические показатели сортов чеснока выращивающих в центральном аграрном зоне нашей страны, также из биолгических активных веществ флавоноид и сапонин.

#### Методика исследования

В исследовании использовали проб сортов чеснока Дархан, Манжуур, Ховд и Шаамар выращивающих на полигоне сектора овощи Институт растения и земледелия Дархан-Уул аймака в 2015 году, высушили их и приготавливали по методике химического исследования.

Определили витамины по методу С-Мурр, сухие вещества по методике веса, сахара по методике Бергрена, кислотности по методике титра, из биологических эффективных веществ флавоноид и сапонин по методике спектрофотометра.

#### Результат исследования

Показаны сравнение некоторых биохимических показателей 4-х сортов чеснока выращивающих в центральном аграрном зоне Монголии. /таблица 1/

Таблица 1

#### Некоторые биохимические показатели сортов чеснока

№	Наименование сортов	Кислотность	Сухие вещества	Витамин С	Сахар
1.	Дархан	1.34	27.4	14.1	15.2
2.	Манжуур	1.06	23.9	17.6	15.6
3.	Ховд	1.01	24.2	19.4	13.5
4.	Шаамар	1.13	20.6	17.6	10.9
5.	Обзор прессы	1.00–1.20	36–46	15.6–20.5	10–25

Среднее содержание кислотности доставляется 1,01–1,34%, сорт Дархан 0,21–0,33% больше других сортов. В качестве сухих веществ содержится 20,6–27,4%, в сортах Дархан 1,13–1,33% т.е больше всех содержатся органические и неорганические вещества. Что касается витамин С он содержит 14,1–19,4%, а сорт Ховд имеет большое содержание 1,8–5,3%. Для сахара содержит 10,9–15,6%, в сортах Дархан и Манжуур имеются большое содержание. По сравнению результаты этих сортов с результатом исследования Цагааншүхэрт.Г близко по кислотности, Витамин С и сахарному содержанию а по количеству сухих веществ 13–45% т.е малое содержание.

На таблице 2 представлены сравнительные содержания биологических активных веществ флавоноид и сапонин.

Таблица 2

#### Некоторые биологические активные показатели сортов чеснока

№	Наименование сортов	Флавоноид	Сапонин.
1.	Дархан	1.18	0.09
2.	Манжуур	1.71	0.03
3.	Ховд	1.94	0.11
4.	Шаамар	1.3	0.01
5.	Обзор прессы/ Gloria A Otunola и другие	1.16±0.01	4.60±0.03

Содержание флавоноид имеются 1,18–1,94%, содержание сапонина имеются 0,01–0,11% в сортах чеснока в выращивающих в центральном аграрном зоне нашей страны. Содержание флавоноид и сапонин у сорта Ховд больше, имеет высокую биологическую активность, больше антиоксидант влияние, имеет большое оздоровительного значения. По сравнению с исследованием Gloria A Otunola из Нигерии по количеству флавоноид больше 12–67%, по количеству сапонина было слишком меньше. Это связано с резко континентальной климатой Монголии и сухим условием.

#### Заключение

1. Кислотность сортов чеснока имеет 1,01–1,34%, сухие вещества имеют 20,6–27,4%, витамин 14,1–19,4%, содержится сахар 10,9–15,6%. По кислотности, сухих веществ и сахару больше сорт Дархан, по содержанию витамина С больше сорт Ховд.

2. По биологическому активному содержанию т.е флавоноиду сорт Ховд имеет 13,5–60%, по содержанию сапонину имеет 1,2–10 раз больше сорт Ховд.

#### Список использованной литературы

1. Равдан.Д, Лхагвасурэн “Волшебство чеснока” Уб 2013
2. <http://www.delgeen.com/archives/5590>
3. Spenser.J.P., Abd EL Mohsen M.M., Minihane A.M., Mathers.J.C., Biomarkers of the intake of dietary polyphenols: strengths, Limitations and application in nutrition research, Br.J Nutr, 2008, 99, 12–22
4. Н.Цэвэгсүрэн, Д.Монхообор, “Органическая химия” II, 2013 Уб, ISBN978–99962–3–207–7 стр 403–410
5. Цагааншүхэрт.Г ”Биологическая основа сельскохозяйственных растений” Дархан-Уул аймак, 1998, стр 60–67
6. Gloria.A, Otunola, Oyelola B. Oloyede и другие Comparative analysis of the chemical composition of three spices-Allium sativum L. ZingiberofficinaleRosc.and Capsicum frutescensL. commonly consumed in Nigeria, African Journal of Biotechnology Vol.9 (41) pp 6927–6931, 11 October, 2011

## ПРОИЗВОДСТВО ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЗАКВАСКИ

Амиракулова А.А.

*Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, Астана, Казахстан.*

*Научный руководитель – Омаралиева А.М.*

e-mail: amirakulova.arailym@mail.ru

Питание – жизненно важное требование человека. Пища дает энергию и силы для развития, и если правильно питаться, то можно добиться улучшения здоровья. Было доказано, что 70% здоровья человека связано с питанием. В то же время, пища может также вызывать много неинфекционных хронических заболеваний, чтобы не допускать и предотвратить себя от болезни нужно уметь правильно питаться. Эффективное питание является основой умеренного роста и развития, защиты и укрепления здоровья, высокой производительности и длительного срока службы тела.

Трудно описать простыми словами всю важность полноценного питания для здоровья человека. В основном люди не обращают должного внимания на то, как и что они едят. В отсутствие полноценного питания нарушается функциональная способность метаболизма, пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой системы, нервной системы и других систем организма. Согласно мнениям нутрициологов, жители Казахстана не могут полностью удовлетворить свои потребности в микро- и макроэлементах с использованием традиционной пищи. Для решения этой проблемы необходимо улучшить производство функционально ориентированных продуктов, обогащенных дополнительными микро- и макроэлементами и необходимыми витаминами, отвечающими физиологическим потребностям человека [1–2].

Функциональный продукт питания является модифицированным продуктом, который, помимо использования полезных свойств традиционных питательных веществ, содержащихся в нем, может оказать положительное влияние на здоровье человека. Функциональная ориентация этих продуктов в основном обеспечивает биологически активные ингредиенты, которые включены в рецепт. Внедрение биологически активных добавок в пищевых продуктах открывает безопасный по сравнению с лекарствами, способ регулирования функций отдельных систем организма, позволяя большему количеству людей не только удовлетворять свои физиологические потребности в пищевых продуктах, а также ускорять выпуск продуктов из организма.

В настоящее время, чтобы обеспечить общество высококачественными и высокодоходными продуктами, ожидается, что продукт расширит ассортимент продукции и улучшит ее структуру за счет использования нового нетрадиционного сырья. Решением этой проблемы является включение различных видов сырья в повседневные продукты, изучение новых технологий и рецептов пищевых продуктов и обогащение ценности готовой продукции.

Особую роль в творожном десерте играют продукты животного происхождения – один из которых творог. Творог – продукт с высоким содержанием кальция. В нем содержится 14–18% хорошо сбалансированного белка. Кроме незаменимых аминокислот, творог богат витаминами А, Е, Р, В2, В6 и В12, фолиевой кислотой, солями кальция, железа, натрия, магния, меди, цинка, фтора и фосфора. Для функционального питания идеально подходит нежирный творог из молока, не подвергавшегося длительному нагреванию. Творог необходим для роста и восстановления всех тканей организма, особенно костной ткани.

Начальный этап исследований был связан с получением творога различными оптимальными температурами сквашивания, так как использовалась не традиционная закваска, а состоящая из культур: *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* и т.д. После произвели анализ и получили следующие данные: самой оптимальной температурой роста клеток микроорганизмов является – 40 °С, таким образом кислотность нарастает наиболее быстро. В связи с этим время сквашивания будет минимальным, сгусток будет хорошо образовываться и скорость отделения сыворотки будет наибольшей, а также выход творога будет максимальным. Так как творог, полученный кислотным способом, имеет более высокую массовую долю влаги, что естественно влияет на выход творога, мы решили использовать именно его.

В качестве сладкого ингредиента можно использовать загуститель с фруктовым соком и пектин. Он богат не только водорастворимыми витаминами, в том числе витамином С, но и является очень калорийным и питательным продуктом из-за наличия в нем крахмала. Оптимальным количеством стало 20% от массы готового продукта.

Важным ингредиентом в функциональном питании являются пищевые волокна. Они не только положительно влияют на пищеварение, но и несут ряд важных функций для нормального развития организма и его роста, а также способны очищать от вредных веществ: радиоактивных элементов, пестицидов, ионов токсичных металлов и остатков лекарственных средств. Функциональные продукты должны содержать определенное количество пектиновых веществ и иметь соответствующую комплексообразующую способность. Ежедневная профилактическая доза потребления пектина составляет по рекомендации медиков в среднем 5 г в сутки.

Были определены физико-химические показатели готового продукта: титруемая кислотность не более 200 °Т, массовая доля влаги не более 80%.

Также была проведена дегустация. Дегустационная комиссия сделала вывод о том, что разрабатываемый творожный десерт имеет достаточно выраженный кисломолочный, в меру кислый, свойственный наполнителю вкус и запах, кремообразную консистенцию, выраженный цвет, свойственный наполнителю.

### Список литературы

1. Дьяконов Л.П., Газина Т.П. Питание, профилактика и лечение дисбактериоза // Пищевая промышленность. 1999. – № 3. – С. 47.
2. Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Позняковский В.М. Продкты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения // Новосибирск: Изд-во Сиб. ун-та, 2005. – 416 с.
3. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Том 3: Пробиотики и функциональное питание. М.: Издательство ТРАНТЪ”, 2001. – 288 с.
4. Белов В.В., Носков А.В. Производство творожных изделий и йогуртов с использованием стабилизационных систем // Молочная промышленность. – 1994. – №2. – С. 26–27.

УДК 639.21:639.38 (571.56)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЖИРОВ ФИЛЕ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ РЕК ЯКУТИИ

**Васильева В.Т., Слепцова Т.В., Матвеев Н.А., Тимофеев С.М.**

*Якутский НИИ сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,*

*г. Якутск, Россия*

e-mail: abramov1929@mail.ru

Более 89% промыслового улова пресноводных рыб сконцентрировано в арктических районах по рекам Лена, Яна, Индигирка, Колыма. В этих реках промысел рыб преимущественно базируется на вылове сиговых рыб нельмы, чира, муксуна, пеляди, сига, и ряпушки [3]. Обладая исключительно высокими вкусовыми качествами, эти рыбы пользуются повышенным спросом не только местного населения, но во всех регионах России.

В первую очередь отличная пищевая, биологическая ценность и вкусовые качества этих рыб обуславливаются высокой биологической эффективностью жиров, т.е. высоким содержанием легкопереваримых ненасыщенных жирных кислот. Однако, до настоящего времени недостаточно изучен жирнокислотный состав пресноводных рыб рек Якутии.

Для исследования были отобраны рыбы осеннего улова, быстрозамороженные при температуре не выше -30°C в модульной установке для замораживания продуктов (МУЗ-07–10) с последующим хранением в ледниках и морозильных камерах с температурой не выше -15°C [1]. Определение биохимического состава рыб и рыбных продуктов определяли методом инфракрасной спектроскопии на инфракрасном анализаторе SpectraStar модели 2200 фирмы Unity Scientific США, калиброванном на основе общепринятых стандартных химических методов в лаборатории переработки сельскохозяйственных продуктов и биохимических анализов ЯНИИСХ.

Биологическая эффективность жиров филе пресноводных рыб рек Якутии. Из таблицы 1 видно, что:

– в филе нельмы содержание насыщенных жирных кислот составило 17,7% от суммы жирных кислот, а у других видов рыб, соответственно, содержание насыщенных жирных кислот составило от 21,2 – 23,1% ;

– доля мононасыщенных жирных кислот в филе нельмы составило 51,1% от суммы жирных кислот, а у других видов рыб, соответственно, от 44,3–44,5%;

– доля полиненасыщенных жирных кислот в филе пресноводных рыб составило от 31,2 -34,3% от суммы жирных кислот;

– доля мононасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот было больше в филе нельмы (82,3%), а в филе других видов рыб составило 75,4 – 78,7%;

– доля олеиновой жирной кислоты от суммы жирных кислот составила 37,0–37,6%;

– отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам в филе нельмы составило 1,0:0,55 а других рыб 1,0 : 0,67 – 1,0 : 0,77;

– отношение мононасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам в филе нельмы составило 1,0 : 0,22, у чира, муксуна 1,0 : 0,29, у омуля 1,0 : 0,32, у пеляди и ряпушки 1,0 : 0,30, у сига 1,0 : 0,28.

Таким образом, жиры филе пресноводных рыб рек Якутии отличаются хорошей биологической эффективностью за счет низкого содержания насыщенных жирных кислот и высокого содержания мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот.

В зимнее время в брюшках пресноводных рыб накапливается большое количество легкоусвояемых мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов, что является хорошим источником энергии во время экстренных условий зимовки рыб.

Коренные жители северных районов Якутии питаются свежей рыбой, в т.ч. строганиной из свежемороженых рыб, что обеспечивает организм легкоусвояемыми жирными кислотами и основными группами жирорастворимых витаминов (А,Е, Д), и служит профилактикой заболеваний сердечно – сосудистой системы и авитаминозов[2, 4].

Таблица 1

**Биологическая эффективность жиров филе пресноводных рыб рек Якутии**

Жирные кислоты	Ед. изм	Нельма	Чир	Муксун	Омуль	Пелядь	Сиг	Ряпушка
Жиры	г/100 г	8,53±0,01	8,22±0,03	9,03±0,06	8,45±0,03	8,49±0,03	8,32±0,02	9,08±0,01
Жирные кислоты, всего	г/100 г	8,33±0,01	8,01±0,02	8,52±0,07	8,12±0,05	8,10±0,03	8,02±0,02	8,60±0,02
Насыщенные	г/100 г	1,46±0,001	1,78±0,003	1,90±0,001	1,98±0,002	1,89±0,003	1,70±0,001	1,98±0,002
Доля насыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	17,7	22,3	22,3	23,3	22,2	21,2	23,1
Мононенасыщенные, всего	г/100 г	4,19±0,03	3,72±0,01	3,86±0,01	3,56±0,01	3,63±0,03	3,77±0,01	3,86±0,01
в т.ч. олеиновая C <sub>18:1</sub>	г/100 г	1,57±0,001	1,40±0,003	1,45±0,001	1,31±0,001	1,34±0,002	1,39±0,002	1,45±0,001
Доля олеиновой кислоты от мононенасыщенных кислот	%	37,5	37,6	37,5	36,9	36,8	37,0	37,5
Доля мононенасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	51,1	45,0	44,5	45,1	45,1	44,5	44,3
Полиненасыщенные, всего	г/100 г	2,59±0,003	2,50±0,003	2,74±0,003	2,56±0,003	2,58±0,001	2,53±0,002	2,76±0,003
линолевая C <sub>18:2</sub>	г/100 г	0,18±0,001	0,18±0,002	0,19±0,002	0,18±0,002	0,18±0,001	0,18±0,003	0,19±0,002
линоленовая C <sub>18:3</sub>	г/100 г	0,18±0,002	0,17±0,001	0,19±0,001	0,17±0,001	0,17±0,002	0,17±0,001	0,18±0,002
арахидоновая C <sub>20:4</sub>	г/100 г	0,16±0,001	0,16±0,001	0,17±0,001	0,16±0,001	0,16±0,001	0,16±0,002	0,17±0,001
Доля полиненасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	31,2	32,7	33,2	31,6	32,7	34,3	32,6
Доля моно- и полиненасыщенных жирных кислот от суммы кислот	%	82,3	77,6	75,9	75,4	76,7	78,7	77,0
Отношение полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам		1,0:0,55	1,0:0,71	1,0:0,69	1,0:0,77	1,0:0,73	1,0:0,067	1,0:0,72
Отношение моно- и полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам		1,0:0,22	1,0:0,29	1,0:0,29	1,0:0,32	1,0:0,30	1,0:0,28	1,0:0,30

**Список литературы**

1. Абрамов А.Ф., Зверев С.С., Буслаев И.П. Использование естественного холода в производстве, переработке и хранении продуктов питания в экстренных климатических условиях республики Саха (Якутия). Якутск: Октаэдр, 2015. – 136 с.
2. Абрамов А.Ф., Лебедева У.М. Образ жизни и питание якутского населения пожилого и старшего возраста. // Вопросы питания, т. 84, №53, с. 81–82.
3. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. М.: Научный мир, 2002. – 194 с.
4. Лебедева У. М., Абрамов А.Ф. Основы рационального питания населения Якутии. Якутск: СВФУ, 2015. – 247 с.

УДК 635.21:664(571.1)

**ПРИГОДНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НА ЧИПСЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****Дергачева Н.В., Согуляк С.В.***Омский аграрный научный центр  
г. Омск, Россия, e-mail: dbor@bk.ru*

По производству картофеля Россия занимает третье место в мировом рейтинге, при этом большая часть продукции используется в свежем виде, что связано с большими затратами на хранение и транспортировку. Объем переработки на различные картофелепродукты в Российской Федерации остается очень низким – до 2% от валового производства, в то время как в ведущих картофелепроизводящих странах на переработку идет до 50% выращенного урожая. Существенные объемы переработанного картофеля приходится на чипсы. Чипсы являются самым популярным и востребованным снеком. Так, по статистике в России ежегодно потребление этого продукта составляет 0,5 кг на человека, а в США – 10 кг, в некоторых странах Европы потребление чипсов также в десять раз больше, чем в России. Причем данный сегмент рынка постоянно растет, его доля ежегодно увеличивается на 15–20%. [1].

Для производства чипсов требуются сорта, обладающие наибольшей стабильностью качественных показателей, регламентируемых для данного продукта. Из биохимических показателей наиболее важным является содержание сухих веществ и редуцирующих сахаров [1]. Содержание сухих веществ должно быть от 20 до 24%. От их количества зависит выход готовой продукции, впитываемость масла и консистенция готового продукта. Высокое содержание сухих веществ способствует более грубой консистенции чипсов, а при их низком содержании требуется больше масла для изготовления готового продукта.

В рыночных условиях каждый сорт картофеля должен давать максимальную прибыль и выход конкретных картофелепродуктов с единицы посевной площади, или тонны сырья.

Оценка качества картофеля производится по внешнему виду, размеру, допустимым и недопустимым отклонениям от нормативных значений в соответствии с действующими стандартами повышение эффективности производства картофеля [3–5].

**Целью исследований** является поиск сортов картофеля, выращенных в условиях лесостепной зоны Западной Сибири пригодных для переработки на чипсы.

#### **Результаты исследований**

В качестве объектов исследований использовались сорта картофеля различных групп спелости российской, стран СНГ и иностранной селекции. Биохимический состав клубней зависит от многих факторов: сорта, почвенных и погодных условий, удобрений, технологии выращивания, степени вызревания, хранения и др. и соответственно влияет на качество получаемых из него продуктов. Сроки проведения анализов (осень или весна) также существенно влияют на результаты.

Для оценки основных показателей качества использовалась 9-ти балльная система оценок [6].

Процесс приготовления чипсов включала следующие операции: мойка клубней; ручная очистка, резка клубня на ломтики толщиной 1,0–1,3 мм; отмывка крахмала с ломтиков тёплой водой; обсушивание ломтиков фильтровальной бумагой; отбор ломтиков из средней части клубня для обжаривания; обжаривание ломтиков во фритюрнице на рафинированном масле при температуре +180°C в течение 1,5–3 мин в зависимости от толщины ломтиков; извлечение ломтиков из фритюрницы и удаление излишков масла.

Кулинарная оценка пригодности сортов картофеля для производства чипсов проводилась через 5 мес. после уборки второй – через 2–3 недели после хранения и рекондиционирования клубней при температуре +22°C для ресинтеза сахаров. Оценка проводилась по методике Всероссийского НИИ картофельного хозяйства [4], результаты приведены в таблице.

#### **Оценка качества чипсов, балл (2014– 2017гг.).**

Сорт	Цвет	Консистенция	Содержание жира	Вкус	Содержание крахмала, %
Валентина	5,0	5,5	5,5	6,0	14,7
Бонус	7,6	7,6	7,2	7,6	18,1
Гала	8,5	6,3	5,7	6,2	12,2
Флорике	7,0	7,0	6,9	7,3	19,3
Зорачка	6,8	7,2	6,8	7,3	16,8
Серпанок	6,3	7,0	7,0	6,8	13,4
Лилея	5,8	7,5	7,0	7,0	14,4
Фридора	7,5	7,3	7,0	7,3	13,5
Валентина	6,8	6,8	6,8	6,8	16,1
Саровский	6,8	6,3	6,4	6,3	18,2
Манифест	7,0	6,8	5,3	5,8	14,8
Кибиз	8,0	6,5	6,5	6,5	15,8
Ньютон	7,8	6,8	6,3	6,8	18,2
Соточка	7,4	8,0	7,0	7,5	17,6
Былина Сибири	7,0	7,0	7,3	7,2	17,6
Хозяюшка	7,0	7,0	7,0	6,9	18,7
Алая заря	7,0	6,0	6,0	6,0	18,6
Алена	5,2	5,0	5,8	6,0	16,2

По цвету чипсов лучшие оценки (7 и более баллов) имели сорта: Гала, Кибиз, Ньютон, Соточка, Бонус, Фридора, Хозяюшка, Алая заря, Былина Сибири, Манифест, Флорике. Лучшая консистенция чипсов у сортов: Соточка, Бонус, Лилея, Фридора, Хозяюшка, Серпанок. Сорта, которые в наименьшей степени содержат в чипсах жир, следующие: Былина Сибири, Бонус, Хозяюшка, Соточка, Серпанок, Лилея, Фридора. Лучшими по вкусовым качествам были сорта: Бонус, Соточка, Зорачка, Флорике, Былина Сибири, Лилея.

По комплексу оцениваемых признаков качества чипсов: цвету готового продукта, консистенции, содержанию жира и вкусу среди изученных сортов наиболее пригодными являются сорта Хозяюшка, Былина Сибири, Бонус Фридора, которые также имели среднее и повышенное содержание крахмала.

#### **Список литературы**

1. Электронный ресурс: <https://businessman.ru/new-svoj-biznes-proizvodstvo-chipsov.html>.
2. Мальцев С.В., Пшеченков К.А. Биохимические показатели клубней и качество картофелепродуктов в зависимости от условий выращивания и технологии хранения // Картофельное хозяйство. Результаты исследований, инноваций, практический опыт. – М., 2008. – Том 2.



3. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля / В.П. Кирюхин и др. / НИИ картофельного хозяйства. М., 1999. – 142 с. 301
4. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / Пшеченков К.А. и др. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М., ВНИИКС, 2008. – 39 с.
5. Черемисин А.И., Дергачева Н.В. Оценка коллекции сортов картофеля по столовым качествам и пригодности к переработке на чипсы / Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов науч.-практич. конф., посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. – Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. – С.294–301.
6. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. – М., ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». – 2006. – 70 с.

УДК [633.367.075+633.358.075]:577.1

## К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРИСТИКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

**Инербаева А.Т.**

*Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки  
сельскохозяйственной продукции Сибирского Федерального научного центра агробиотехнологий  
Российской академии наук  
п. Краснообск Новосибирской области, РФ  
e-mail: atinerbaeva@yandex.ru*

Расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности является одной из основных задач государственной политики области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2030 года.

Наиболее ценными в пищевом отношении являются зернобобовые культуры (соя, люпин, горох, фасоль, маш, чина, чечевица, нут, амарант). Особо ценной является соя, содержание белка в которой достигает 35%, жира 17,5%. Крупяные и зернобобовые культуры богаты витаминами группы В. Зародыш их содержит в значительном количестве витамин Е. Горох, фасоль, соя и чечевица содержат незначительные количества каротина (провитамин А) и витамин С [1, 2].

Люпин является сырьевым источником для производства высококачественного пищевого белка, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ. По показателям биохимического состава он превосходит такие зернобобовые, как горох, вику и кормовые бобы [3]. Семя люпина, полученное из обрубленного и обжаренного зерна, используется для производства люпиновой муки, масла, пасты, хлопьев, белково-углеводного концентрата, изолята люпинового белка и др. Продукты переработки люпина, используемые в традиционных рецептурах различных изделий, положительно влияют на длительность хранения продуктов питания [4].

Горох – самый популярный представитель семейства бобовых в нашей стране. В семенах гороха содержится 20–30% белка, 10–14% воды, 20–48% крахмала, 4–10% сахара, 1–1,5 жира, также наряду с белком и крахмалом присутствует не менее важный пищевой компонент – клетчатка – 3–6%. Пищевая клетчатка отличается высокой набухаемостью и водоудерживающей способностью. Он используется в народной медицине как мочегонное, гипогликемическое средство, как источник витаминов, каротина, белка, минеральных веществ (калия, фосфора, магния, кальция, йода, натрия, железа) [5]. Белком горох богаче всех овощей: в сухом горохе белка столько, сколько в говядине средней упитанности, калорийность его в 1,5 – 2 раза выше других видов овощей и картофеля. Горох является очень ценным источником растительного белка, углеводов и витаминов, однако основная его пищевая ценность заключается в высокой концентрации микроэлементов и минеральных солей: 6–7 г/кг фосфора и калия, 50–60 мг/кг железа, 10–23% марганца, 9–11 меди, 34–38 цинка, 4–6 молибдена, 6–8 бора, 0,2–0,4 мг/кг кобальта и др. микроэлементы. Также в горохе присутствует широкий спектр ферментов: амилаза, мальтаза, сахароза, редуктаза, каталаза и витаминов: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, К, С, Е и каротин. Горох содержит пиридоксин, участвующий в расщеплении и синтезе аминокислот. Проведено изучение химического состава различных сортов гороха, выделены и охарактеризованы лектины из семян гороха и установлено, что они стимулируют продукцию основных регуляторных пептидов, в результате чего усиливается противоопухолевая активность лимфоцитов крови [6].

Комплексное диспергирование семян и плодов растительного сырья с целью получения гомогенной пластичной стабильной дисперсной системы может служить основой для производства различных полуфабрикатов и готовых продуктов, употребляемых как самостоятельно, так и для создания комбинированной продукции. Полуфабрикаты, полученные таким образом, обладают комплексом питательных и биологически активных веществ, что позволяет исключить сложные операции, связанные с гармонизацией большого количества различных видов сырья в одном продукте.

Метод гидромеханического диспергирования позволяет получать из сырья с твердой консистенцией дисперсные системы различной концентрации, как жидкие, так и пастообразные. Данный метод позволяет сохранить в выходной продукции комплекс веществ, содержащихся в сырье, обеспечивая их сохранность в процессе

производства. Из-за отсутствия разработанных технологий производства пищевой продукции из растительного сырья с использованием данного метода, он практически не применяется на практике [7]. В СибНИТИП СФНЦА РАН существуют разработки на способы получения белкового пастообразного люпинового и горохового концентрата [8, 9].

#### Список литературы

1. **Канса М.** Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов. Справочник / М. Канса; пер. с англ.; под ред. А.К. Батурина. – СПб: Профессия, 2006. – 416 с.
2. **Растительный белок** / Под редакцией Микулович Т.П. – М.: Агропромиздат, 1991. – 684 с.
3. **Король В.Ф.** Люпин как многоцелевая сельскохозяйственная культура сидератная, кормовая и пищевая // Масложировая индустрия: материалы докладов пятой междунар. конференции. – 2005. – Санкт-Петербург, 2005. – С.74–78.
4. **Ключкин В.В.** Основные направления переработки и использования пищевых продуктов из семян люпина и амаранта // Хранение и преработка сельхозсырья. – 1997. – № 9. – С.30–33.
5. **Тарануха В.Г., Камасин С.С.** Горох: значение, биология, технология: научно-методическое пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 52 с.
6. **Васякин Н.И.** Зернобобовые культуры в Западной Сибири // РАСХН. Сиб. отд-ние. АНИИЗиС. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
7. **Журавлева С.А.** Физические методы обработки сырья пищевой промышленности [Текст] – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2005. – 25 с.
8. **Пат. № 2347 369 С2** (Российская Федерация). Способ получения концентрата люпинового пастообразного / Н.А. Юрченко, К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов; № 2006130362/13; заявл.27.02.08; опубл. 27.02.09; Бюл. № 6.
9. **Пат. № 2562 020 С1** (Российская Федерация). Способ получения концентрата горохового пастообразного / К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов, В.М. Фомин, О.В. Шнайдер, О.С. Мироненкова, К.Н. Нициевская, А.С. Закусило, В.Б. Мазалевский; № 2014120855/13; заявл.22.05.14; опубл. 10.09.15; Бюл. № 25.

УДК 637.146.4:637.147:637.247(574)

## ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

**Мейрамгалиева Т.К.**

*Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, Астана, Казахстан.*

*Научный руководитель – Орынбеков Д.Ы.*

*e-mail: m\_togjan@mail.ru*

#### **Аннотация:**

*В статье рассматриваются вопросы проблема полного и рационального использования молока и вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности (обезжиренное молоко, пахты и молочной сыворотки) существует во всех странах с развитой молочной отраслью. Обезжиренное молоко и пахта, отнесенные к вторичным сырьевым ресурсам молочного подкомплекса АПК должны использоваться полностью и рационально.*

**Ключевые слова:** безотходное производства, пахта, вторичная производства

**Молочная промышленность является одним из ключевых звеньев в пищевой промышленности Казахстана, решающая социальные проблемы обеспечения населения молоком и молочными продуктами.** Этой проблеме уделяется постоянное внимание международной молочной федерацией (ММФ), в том числе на Международных молочных конгрессах.

К примеру, при производстве 1 т сливочного масла получают до 20 т обезжиренного молока и 1,5 т пахты. Обезжиренное молоко получают также при нормализации цельного молока по жиру [1].

Принципы безотходной технологии, сформулированные комиссией ООН, в плане полезности для человека, его разумной деятельности с обязательной охраной окружающей среды, полностью относятся к молочному делу. Практическая реализация этих принципов возможна в отрасли при соблюдении следующих правил:

– комплексная разработка безотходных технологий новых продуктов с полным использованием всех компонентов молочного сырья;

– набор альтернативных вариантов технологий различных продуктов питания из всех видов основного побочного сырья;

– энергосбережение, минимальные трудовые и финансовые затраты с кадровым обеспечением технологических процессов.

Решение проблем безотходности молочного дела на современном уровне возможно только за счет организации промышленной переработки вторичных сырьевых ресурсов – обезжиренного молока и пахты, и рациональным использованием получаемой продукции.

Конкретные научные программы по использованию вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности в плане реализации в производстве нового поколения кисломолочных продуктов из обезжиренного молока и пахты с использованием бифидобактерий, обладающих повышенной биологической ценностью, диетическими свойствами и лечебно-профилактической направленностью для функционального питания [2].

В целом, научное обоснование, разработка и реализация систем безотходных технологий позволяют полностью и рационально использовать все виды вторичного молочного сырья и их отдельные компоненты для производства высококачественных, биологически полноценных, экологически безопасных продуктов питания.

Таким образом, на основании вышеизложенного разработка безотходных технологий переработки молока и вторичного молочного сырья является актуальным направлением в области АПК РК.

Целью этапа работы на 2009 г является: разработка научно обоснованных рецептур и технологий производства 2-х видов пастообразных продуктов из обезжиренного молока и 2-х видов кисломолочных продуктов из пахты.

Задачами исследований являются:

- проведение патентных исследований, с целью определения технического уровня и выявлению тенденций развития технологии в области разработки и производства кисломолочных продуктов из вторичного молочного сырья, составлен и оформлен патентный отчет в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 15.011–2005 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения»;

- разработка исходных требований на кисломолочных продуктов – кисломолочный бионапиток из пахты;

- проведение подбора сырья и наполнителей с учетом химического состава, функционально-технологических свойств, органолептической сочетаемости и биодоступности для разработки рецептурного состава кисломолочных продуктов из пахты (кисломолочный);

- проведение расчетов аминокислотного, жирнокислотного, витаминного и минерального состава кисломолочного продукта из пахты (кисломолочный бионапиток);

- методом математического моделирования разработка моделей кисломолочных продуктов из пахты, с заданной целевой функцией максимизации энергетической ценности продуктов, с учетом массовой доли жира, белка, углеводов и органической зольности компонентного состава продуктов;

- проведение корректировки параметров и температурных режимов технологического процесса заквашивания и сквашивания, а также способ обработки сгустка при производстве для усовершенствования технологического процесса их производства кисломолочного продукта из пахты (кисломолочный бионапиток);

- отработка в лабораторных условиях моделей рецептур и выработка опытных образцов кисломолочного продукта из пахты (кисломолочный бионапиток), с проведением дегустации опытных продуктов и определением комплекса качественных показателей – органолептические (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах); физико-химические (массовая доля жира, белка, углеводов, титруемой и активной кислотности); микробиологические (общее количество мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – МАФАНМ, коллиформы – БГПК, патогенные микроорганизмы – сальмонеллы); структурно-механические (эффективная вязкость);

- проведение исследований по определению показателей пищевой, биологической и энергетической ценности кисломолочного продукта из пахты (кисломолочный бионапиток);

- проведение предварительных технико-экономических расчетов кисломолочного продукта из пахты (кисломолочный бионапиток и фитонапиток);

#### Список литературы:

1. Храмцов А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 424с.
2. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная переработка молочного сырья. – М.: КолосС, 2008. – 200с.
3. Интернет ресурс: Министерства Сельского хозяйства РФ

УДК 633.54:659.04:637.525

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

**Моисеева Н.С.**

*Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции Сибирского Федерального Научного Центра Агробиотехнологий Российской Академии Наук  
г. Новосибирск, Россия  
e-mail: Natasha555\_@mail.ru*

Прогресс населения в социуме и экономике вносит значительные коррективы в структуру рациона питания современного человека. В настоящее время широко распространены заболевания связанные с недостаточным поступлением в организм человека пищевых веществ [1, 2]. В результате чего, необходимо добавлять в рацион питания такие продукты, которые будут обогащены минеральными веществами для увеличения не только микронутриентной обеспеченности рациона, но и для корректирования дефицита минеральных веществ в ор-

ганизме человека.

В ходе проведенных исследований в лабораториях Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции (СибНИТИП СФНЦА РАН) была разработана технология производства и рецептура копчено-запеченных палочек из мяса индейки. В таблице 1 представлены результаты исследования содержания минеральных веществ в копчено-запеченных палочках «Кавказские» и «Оригинальные» из мяса индейки.

Таблица 1

### Содержание минеральных веществ в копчено-запеченных палочках из мяса индейки (n=3)

Показатель	Суточная потребность [3]	Палочки «Кавказские»	Палочки «Оригинальные»
Макроэлементы, мг/100г:			
кальций	800	30±1,2 (3,8)*	31±1,1 (3,9)*
фосфор	1200	250±2,1 (20,8)*	259±2,3 (21,6)*
калий	2500	548±3,6 (21,9)*	504±3,2 (20,2)*
натрий	4000	695±1,1 (17,4)*	478±1,6 (12,0)*
магний	400	53±0,2 (13,3)*	38±0,4 (9,5)*
Микроэлементы, мкг/100 г:			
железо	14000	1460±5,1 (10,4)*	1370±6,5 (9,8)*
марганец	5000	61±0,3 (1,2)*	70±0,6 (1,4)*
медь	1000	130±0,2 (13)*	80±0,4 (8)*
цинк	15000	1980±8,6 (13,2)*	2580±9,7 (17,2)*

Примечание: Достоверно при  $P \leq 0,05$  \* – Степень удовлетворения суточной потребности, %

Проанализировав таблицу 1, можно заключить, что в составе палочек «Кавказские» уровень содержания большинства макро- и микроэлементов находится выше, чем в палочках «Оригинальные», предположительно из-за содержания в своём составе аджики, которая представляет собой совокупность большого количества растительных ингредиентов, богатых минеральными веществами. Необходимо отметить большое содержание в каждом продукте калия (504–548 мг/100г), фосфора (250–259 мг/100г) и натрия (478–695 мг/100г).

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что разработанные копчено-запеченные продукты имеют в своем составе минеральные вещества в оптимальных количествах, позволяющих удовлетворить суточную потребность организма человека, что может говорить о высоком качестве продукта.

#### Список литературы

1. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский // Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.
2. Наумова Н.Л. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития обогащенных продуктов питания // Фундаментальные исследования. – 2012. – С. 196–200.
3. Скурихин И.М. Как правильно питаться // И.М. Скурихин, В.А. Шатерников. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

УДК 665.3

## ТЕХНОЛОГИЯ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

**Сакенова Б.А., Далабаев А.Б., Темирова И.Ж.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции», г. Астана, Республика Казахстан.*

e-mail: maslo\_lab@mail.ru

На сегодняшний день маслоперерабатывающая отрасль Казахстана может ориентироваться на относительно ограниченный ассортимент натурального жирового сырья. В то же время спрос на твердые пластичные, так называемые, специальные жиры с заданными свойствами остается высоким и решается за счет применения, как классических способов модификации, так и путем использования импортных тропических масел и продуктов их переработки. Так, фракционированные тропические жиры успешно применяются для производства маргаринов, заменителей молочного жира и эквивалентов масла какао, кондитерских и кулинарных жиров. В связи с широкой сферой применения пальмовое масло имеет широкую популярность и востребованность среди всех известных видов растительного масла. В настоящее время для удовлетворения потребности промышленности в высококачественных специальных жирах в Казахстан импортируют или готовые фракции тропического сырья, или сырое тропическое сырье, которое перерабатывают на отечественных предприятиях. Однако, в

последнее время наблюдается рост цен на тропические масла, в связи с этим, возникает необходимость поиска альтернативного сырья для получения вышеупомянутых жиров, одним из которых является гидрогенизированное соевое масло, которое выпускается отечественными предприятиями для получения жировых основ, содержащих насыщенные жирные кислоты и может уменьшить потребность в тропических маслах.

Известны два способа модификации, позволяющие получить специализированные жиры без трансизомеров жирных кислот или с низким их содержанием: переэтерификация (химическая и ферментативная) и фракционная кристаллизация. Модификация жиров методом переэтерификации является эффективной для получения специальных жиров высокого качества, однако намного сложнее, чем фракционная кристаллизация, так как для осуществления этого процесса необходима тщательная предварительная подготовка сырья и использование катализаторов (химических или ферментных препаратов). Это создает трудности в технологическом оформлении процесса. Использование таких технологий, как фракционирование растительных масел, позволяет производить жиры специального назначения с заданными свойствами без химического модифицирования исходного жира. Преимуществами фракционирования являются низкие производственные затраты, отсутствие потерь жира, полная обратимость процесса, отсутствие жестких требований к степени подготовки исходного сырья.

Все это делает процесс фракционирования лучшим среди всех процессов модификации жиров. Путем изменения условий проведения процесса фракционирования можно получать высококачественные продукты с различными физико-химическими показателями. Удельные затраты на фракционирование значительно ниже затрат на гидрирование или переэтерификацию жиров, что является важным фактором для экономической эффективности производства специальных жиров и для проведения плавной ценовой политики на готовый продукт [1].

Существуют различные технологии фракционирования, например, сухое (в расплаве), детергентное (с использованием водных растворов поверхностно-активных веществ) и сольвентное (с использованием растворителей). При сольвентном фракционировании как растворитель используют ацетон или гексан, которые впоследствии необходимо полностью удалять. Это обуславливает поиск менее энергоемких, более дешевых и экологических технологий получения фракций растительных масел с применением безопасных для человека растворителей. Таким растворителем может быть этиловый спирт (этанол), который является пищевым продуктом и зависимость растворимости жиров в нем от температуры процесса фракционирования весьма существенная [2].

Исследования проведены сольвентного фракционирования гидрогенизированного соевого масла в растворе этилового спирта, с установлением оптимальных технологических условий, при котором происходит кристаллизация масла. Двухстадийное фракционирование гидрогенизированного соевого масла с этанолом осуществляли путем смешивания растворителя в различных соотношениях масло:этанол в 4 вариантах (1:1; 1:2; 1:3;1:4) в 2-х повторностях. Растворы смесей непрерывно перемешивали лабораторной мешалкой с последующей экспозицией системы от 60 мин до 2 часов для первой стадии, от 3 до 5 часов для второй стадии при температурном интервале от 10 °С до 25°С для первой и 0 до 10°С до момента кристаллизации масла и 30 об/мин с последующим разделением фракций центрифугированием. При сухом способе фракционирования гидрогенизированное соевое масло нагревали до 60°С, снижали температуру до от 17°С-19°С при умеренном перемешивании охлаждение до частичной кристаллизации и последующем механическом разделении твердой и жидкой фракций. В полученных фракциях гидрогенизированного соевого масла определяли температуру плавления и выход фракций таблица 1.

Таблица 1

#### Характеристики фракций гидрогенизированного соевого масла

Соотношение масло:этанол	Высокоплавкая		Средняя		Низкоплавкая	
	темпера-тура плавления, °С	выход фрак- ции,%	темпера-тура плавления, °С	выход фрак- ции,%	темпера-тура плавления, °С	выход фрак- ции,%
1:0	53,0	26,5	43,0	5,8	18,7	50,0
1:1	54,5	19,5	41,	25,4	14,5	34,0
1:2	55,8	20,0	41,6	24,7	14,7	36,0
1:3	55,0	21,3	39,0	27,5	16,2	37,5
1:4	55,5	22,5	38,8	28,0	15,8	38,0
Среднее значение	56,76	21,96	39,2	22,28	16,22	39,1
Значение СТ РК 2181–2011	44–56	-	32–40,5	-	13–16	-

В результате определены оптимальные технологические условия для фракционирования и установлено, что максимальный выход высокоплавкой фракции составил 22,4%, продолжительность кристаллизации составила от 30 до 90 минут, соотношение масло: этанол 1:4, температура кристаллизации 29°С, скорость охлаждения на стадии кристаллизации составила от 0,22 до 0,28 °С/мин. Установлено, что для качественной кристаллизации необходимо постепенное снижение температуры в течение длительного времени, так как постепенное охлаждение масла приводит к формированию устойчивых *b*- *b'*- кристаллов, которые легко отделяются фильтрованием от жидкой фазы.

Таким образом, проведено фракционирование масел кристаллизацией из раствора в этаноле гидрогенизированного соевого масла. Низкоплавкую фракцию целесообразно использовать при разработке новых диетических разновидностей спредов с улучшенной пластичностью. Высокоплавкая фракция может быть применена в качестве компонента жировой основы кулинарных жиров маргаринов в производстве мыла и косметических средств.

### Список литературы

1. Павлова И.В., Коблицкая М. Б., Долганова Н.В. Специальные жиры для предприятий пищевой промышленности // *Масла и жиры*. – 2007. – №1 (71). – С. 43–45.
2. Кузнецова Л.Н. Фракционирование пальмового масла / Л.Н. Кузнецова, В.Ю. Папченко, И.Н. Демидов // *Масложировой комплекс*. – Харьков, 2012. – № 2 (37) – С. 34 – 36.

УДК 665:383:543.85:577.115:665.11

## МОДИФИКАЦИЯ ЖИРОВ МЕТОДОМ ЭНЗИМНОЙ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ

**Сакенова Б.А., Темирова И.Ж., Далабаев А.Б.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции», г.Астана, Республика Казахстан*  
e-mail: maslo\_lab@mail.ru

Одним из решений задачи обеспечения полноценного питания населения является использование технологии энзимной переэтерификации для модификации жиров. Данная технология позволяет получать новые виды пищевых жировых продуктов с заданными свойствами, дает возможность регулировать содержание в пищевых жирах высокоплавких жирных кислот. [1].

В ходе научно-исследовательских работ были изучены качественные показатели животных жиров (бараний, козий, верблюжий) и растительного соевого масла, которые предварительно подверглись стадиям рафинации. В качестве катализатора были использованы иммобилизованные ферментные препараты – Липозим РМ ИМ и Липозим ТЛ ИМ производства компании Новозаймс, Дания. Для проведения переэтерификации реакционные смеси были изготовлены из верблюжьего жира и соевого масла в соотношении 80:20 с внесением ферментов Липозима ТЛ ИМ и Липозима РМ ИМ в количестве 3%, 5%, 7%, 10% от общей массы. Из двух изученных энзимов оптимальным вариантом является внесение 5% Липозима ТЛ ИМ от общей массы, который обеспечивает достаточную глубину реакции энзимной переэтерификации. Липозим ТЛ ИМ дает более низкие кислотные числа, чем Липозим РМ ИМ, жировые смеси с данными кислотными числами более приемлемы для использования в промышленных условиях, поскольку содержание свободных жирных кислот в жировых смесях регламентируется. Внесение 3% Липозима ТЛ ИМ и РМ ИМ от общей массы смеси является недостаточным количеством для полного протекания реакции энзимной переэтерификации, так как при этом не происходит полного высвобождения свободных жирных кислот. Варианты с внесением 7% и 10% Липозима ТЛ ИМ и РМ ИМ являются не рациональными, так как высвобождается такое же количество свободных жирных кислот, как и при большем затрачивании времени. По результатам исследований установлено, что для получения комбинированного жира оптимальной дозой является внесение 5% Липозима ТЛ ИМ от общей массы смеси.

Для обоснования полного протекания реакции энзимной переэтерификации провели исследование триглицеридного состава до и после переэтерификации со следующими вариантами (верблюжий жир + соевое масло в соотношении 80:20 с внесением 5% Липозима ТЛ ИМ; бараний жир + соевое масло в соотношении 80:20 с внесением 5% Липозима ТЛ ИМ; козий жир + соевое масло в соотношении 80:20 с внесением 5% Липозима ТЛ ИМ).

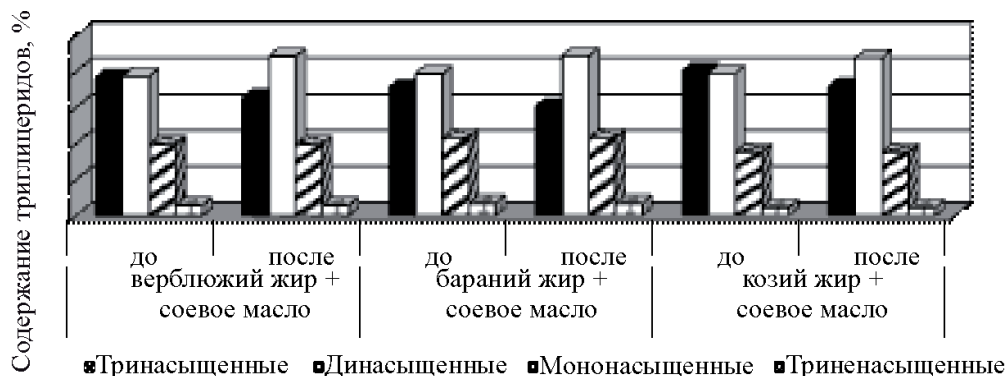


Рис. 1. Триглицеридный состав комбинированных жиров до и после переэтерификации

Из рисунка 1 видно, что содержание тринасыщенных триглицеридов после проведения переэтерификации в первом варианте уменьшается на 14,5%, во втором на 14,7%, в третьем на 10,5%, по сравнению с содержанием триглицеридов до проведения переэтерификации. Содержание динасыщенных триглицеридов в первом варианте увеличивается на 12,6%, во втором на 14,7%, в третьем на 9,6%, чем содержание триглицеридов до проведения переэтерификации. Содержание мононасыщенных и тринасыщенных триглицеридов не изменяется во всех вариантах. При проведении энзимной переэтерификации комбинированных жиров изменяется содержание молекул триглицеридного состава, это изменение объясняется полным протеканием реакций энзимной переэтерификации.

Далее провели энзимную переэтерификацию верблюжьего (1 вариант), бараньего (2 вариант), козьего (3 вариант) жира и соевого масла в различных соотношениях: 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50 с внесением 5% Липозима TL IM. В результате исследования органолептических и физико-химических показателей полученных комбинированных жиров установлено, что массовая доля влаги составляет от 0,26 до 0,3%, кислотное число от 0,8 до 1,3 мг КОН/г, перекисное число от 0,01 до 0,07 ммоль активного О/кг. По органолептическим показателям комбинированные жиры имеют чистый вкус, без постороннего привкуса и запаха, однородные и прозрачные в расплавленном состоянии.

Температура плавления является определяющим показателем при формировании вкусовых качеств готового продукта. Температура плавления во втором варианте (козий жир и соевое масло) выше по сравнению с вариантом верблюжьего и бараньего жира, так как она имеет большее содержание насыщенных жирных кислот. Аналогичная ситуация наблюдается и с температурой застывания. Кривая плавления, характеризующая массовую долю триглицеридов в определенном температурном диапазоне – важнейший критерий качества жировых систем, поскольку от количества твердой фазы в виде кристаллов жира, распределенных в жидкой жировой фазе, зависит твердость продукта. Исследование проводили на варианте бараний жир + соевое масло в соотношениях 90:10 – 50:50 рисунок 2.

Полученные данные свидетельствуют, что комбинированные жиры в соотношениях 90:10, 80:20 по структурно-механическим показателям пригодны для производства шоколадных изделий, конфет и пищевых концентратов. Кондитерские жиры требуют очень крутого наклона кривой плавления, так как они обладают хрупкостью и имеют узкий интервал плавления, что обеспечивает быстрое плавление и приятное ощущение по рту.

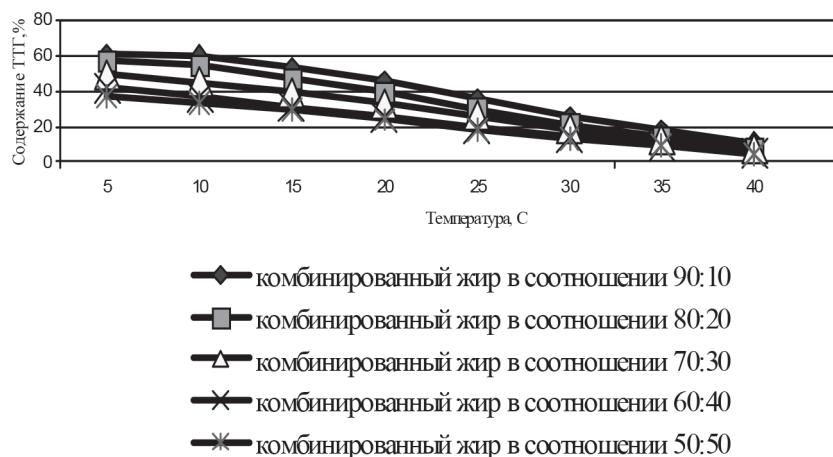


Рис. 2. Кривая плавления комбинированных жиров

Эти жиры, которые по своим характеристикам схожи с маслом какао, иногда называют твердым маслом. Высококачественные кондитерские жиры имеют при комнатной температуре относительно высокое содержание твердых триглицеридов (выше 50%), затем содержание твердых триглицеридов резко снижается, обеспечивая полное плавление большинства продуктов при температуре от 35°C до 39°C. Комбинированные жиры в соотношении 80:20, 70:30 могут использоваться при производстве мучных кондитерских изделий, а в соотношении 60:40, 50:50 в качестве хлебопекарных и кулинарных жиров. Жиры в соотношениях 60:40, 50:50 могут также использоваться в качестве жировой основы при производстве маргарина, так как они удовлетворяют некоторым особым требованиям, поскольку основа должна иметь пластичную консистенцию и относительно четкую температуру плавления.

Установлено, что энзимная переэтерификация позволяет получать пластичные и твердые жиры с желаемыми физико-химическими и структурно-механическими свойствами, что соответствует запросам современного рынка.

#### Список литературы

1 Скокан Л.Е. Об использовании жиров – заменителей масла какао нелауриновой группы в производстве кондитерской глазури/Л.Е. Скокан, Л.И. Рысева, Н.В.Линовская//Кондитерское производство. – 2010. – №4. – С.12–13.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЖИРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕЭТЕРИФИЦИРОВАННЫХ СМЕСЕЙ

Сакенова Б.А., Темирова И.Ж., Далабаев А.Б.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции», г.Астана, Республика Казахстан  
e-mail: maslo\_lab@mail.ru

Для получения жиров специального назначения, используемых для производства маргаринов, заменителей молочного жира и эквивалентов масла какао, кондитерских и кулинарных жиров, мыла, осуществляют модификацию жиров. Модифицированные жиры получают путем гидрогенизации, переэтерификации и фракционирования. При фракционировании триацилглицерины с различными температурами плавления разделяются на фракции с различной кристаллической структурой. Более насыщенные триацилглицерины с высокими температурами плавления отделяются от менее насыщенных с помощью фильтрования, которое осуществляется при определенных температурах [1].

Существуют различные технологии фракционирования, например, сухое (в расплаве), детергентное (с использованием водных растворов поверхностно-активных веществ) и сольвентное (с использованием растворителей). Фракционирование с растворителем приводит к более эффективному разделению с высоким выходом, менее длительной обработке и повышенной чистоте продуктов, чем при фракционировании без растворителя. С использованием технологии фракционирования с растворителем получают ряд жировых продуктов с необходимыми структурно-механическими свойствами и физико-химическими показателями [2].

В настоящее время в РК отсутствует производство растительных масел, фракционированных с растворителем. Поэтому возникла необходимость проведения научных исследований по сольвентному фракционированию жиров и масел.

В связи с вышеизложенным, в лаборатории переработки масличного сырья ТОО «Казахский НИИ переработки сельскохозяйственной продукции» проводятся исследования по сольвентному фракционированию переэтерифицированных жиров. В исследованиях использованы образцы переэтерифицированных жиров на основе подсолнечного масла и стеарина в различных соотношениях.

Проведено двухстадийное фракционирование переэтерифицированных жиров из раствора в этиловом спирте, который является пищевым продуктом и зависимость растворимости жиров в растворителе от температуры процесса фракционирования весьма существенная. При фракционировании на первой стадии кристаллизации температура находилась в пределах 10–25°C, на второй стадии 0–15°C, соотношение масло:растворитель 1:4, продолжительность кристаллизации на первой стадии составила 3 часа, а для второй стадии 10 часов. В результате получены фракции переэтерифицированных жиров: высокоплавкая, средняя и низкоплавкая. После отгонки растворителя определялись температура плавления, выход и состав фракции, йодное число, полученные данные представлены в таблице.

### Характеристики фракций растительных масел

Соотношение пальмовый/стеарин/подсолнечное масло	Фракции переэтерифицированных жиров								
	Высокоплавкая			Средняя			Низкоплавкая		
	температура плавления, °C	выход фракции, %	йодное число I <sub>2</sub> /100г	температура плавления, °C	выход фракции, %	йодное число I <sub>2</sub> /100г	температура плавления, °C	выход фракции, %	йодное число I <sub>2</sub> /100г
50/50	28,0	35,0	30,0	15,0	25,5	42,0	10,8	36,0	68,4
75/25	39,0	35,4	32,0	25,0	25,0	40,0	12,0	34,0	66,4

Как видно из таблицы, полученные образцы высокоплавкой фракции имеют температуру плавления в пределах 28,0–39,0°C, йодное число в пределах 30,0–32,0, выход фракций составил 35,0–35,4%. Высокоплавкая фракция – это самая твердая фракция масла. При комнатной температуре она представляет собой твердое вещество, от белого до светло-желтого цвета, без посторонних вкусов и запахов, которая применяется в качестве компонента жировой основы кулинарных жиров.

Температура плавления составляет 15,0–25,0°C, йодное число в пределах 40,0–42,0, выход фракций составил 25,0–25,5%. Средняя фракция – при 25°C представляет собой мазеобразную консистенцию светло-желтого цвета, без посторонних вкусов и запахов, которая применяется для получения кондитерских жиров.

Низкоплавкая фракция переэтерифицированных жиров имеет температуру плавления в пределах 10,8–12,0, йодное число в пределах 66,4–68,4, выход фракций составил 34,0–36,0%. Низкоплавкая – это жидкая фракция масла. При 25°C представляет собой жидкое вещество, с возможным наличием белого осадка, без посторонних вкусов и запахов она содержит большее количество ненасыщенных жирных кислот, в связи с чем продукт отличается более низкой температурой плавления. Низкоплавкую фракцию целесообразно использовать при разработке новых диетических разновидностей спредов с улучшенной пластичностью.



Таким образом, в результате исследований было установлено, что фракционирование переэтерифицированных жиров в растворителе позволяет получать фракции, пригодные для создания жиров специального назначения для использования в пищевой промышленности.

#### Список литературы

1. Гладкий Ф.Ф. Технологія модифікованих жирів / Ф.Ф. Гладкий, В. К. Тимченко, І. М. Демидов та ін. – Харків: Підручник НТУ “ХП”, 2012. – 210 с.
2. Кузнецова Л.Н. Фракционирование пальмового масла / Л.Н. Кузнецова, В.Ю. Папченко, И.Н. Демидов // Масложировой комплекс. – Харьков, 2012. – № 2 (37) – С. 34 – 36.

УДК 634.739.1

## БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫСУШЕННЫХ ЯГОД ГОЛУБИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

**Тимофеев С.М.**

*Якутский НИИ сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова*

*г. Якутск, Россия*

*e-mail: samtim92@mail.ru*

В статье представлены результаты исследований биохимического состава ягод голубики обыкновенной произрастающей в окрестностях города Якутска, проведенных с применением ИК и микроволновой сушильной установки.

Голубика обыкновенная в республике широко используется населением, является ценным пищевым и лекарственным сырьем. Лесные ягоды Якутии являются богатейшим источником витаминов, макро- и микроэлементов, по содержанию которых они намного превосходят привозимые извне республики фрукты и ягоды. Отдаленность региона и сложность транспортировки приводят к тому, что во время перевозки и хранения, фрукты и овощи теряют значительное количество витаминов [3].

Различные эколого-географические условия произрастания способствуют изменению фенологических ритмов, биологической продуктивности, морфологических признаков растений, биохимических показателей [4].

В настоящее время большое значение придается проблемам обеспечения населения республики натуральными продуктами питания, произведенными из высококачественного местного сырья на основе энергосберегающих технологий и технических средств [1,2]. В этом весьма перспективно использование современной технологии производства высушенных продуктов с использованием ИК-излучения.

Перед научным сообществом стоит задача максимального сохранения биологически активных соединений при консервации хозяйственно-ценных культур. Сушка является одним из основных этапов технологических процессов в производстве различных продуктов питания, наполнителей, БАД, производимых из высушенного сырья.

Оценка изменения в содержании биологических активных веществ, присутствующих в ягодах голубики, в зависимости от параметров сушки на наш взгляд является актуальным.

Нами исследовалось содержание витаминов в высушенных ягодах голубики обыкновенной с использованием ИК-излучителя и микроволновой сушки. Сбор ягод голубики производился в фазе полной зрелости, когда эти ягоды накапливали наибольшее количество питательных веществ.

Технологический процесс сушки в ИК и микроволновых сушилках. Предварительно измельченные ягоды помещали на поддон равномерным слоем, затем поддоны с ягодами вставляли в корпус сушилки. Придерживался следующий режим сушки ягод: высушивали в начале 1 час при 40–50 °С, затем на 1 час при 60–65 °С и досушку производили при 50 °С. После окончания сушки ягоды оставляли на воздухе при температуре 20 °С в течение 5–7 часов для установления постоянной влажности [1].

Определение биохимического состава выполнено методом инфракрасной спектроскопии SpectraStar модели 2200 фирмы Unity Scientific США в лаборатории переработка сельскохозяйственных продуктов и биохимических анализов ЯНИИСХ.

Из представленных данных видно, что в высушенных ягодах голубики с помощью ИК сушилки хорошо сохранялись питательные вещества, в т.ч. витамины (табл. 1). Стоит отметить что, содержание витамина С почти 3 раза больше чем микроволновой сушки.

Таким образом, из вышеизложенного можно заключить, что ИК-сушка способствует сохранению биологически активных веществ, качества продукта максимально близко качеству сублимационной сушки. Сохраняется до 90% исходных свойств продукта и в причем, энергозатраты на испарение минимальны чем микроволновой сушки [1].

При микроволновом нагреве продукт подвергается электромагнитных полей, следствия этого продукт быстро нагревается. Из-за отсутствия вентилятора при этом увеличиваются сроки тепловой обработки. Следовательно, происходит уменьшение содержания некоторых витаминов.

Биохимический состав ягод голубики в зависимости от параметров сушки

№	Показатели	Ед. изм	Инфракрасная	Микроволновая
1	Углеводы	г/100 г	29,48 ± 0,71	21,85 ± 0,22
2	Клетчатка	г/100 г	4,81 ± 0,02	2,98 ± 0,07
3	Зола	г/100 г	11,22 ± 0,15	9,01 ± 0,09
4	Пектин	г/100 г	2,58 ± 0,06	1,34 ± 0,034
5	Органические кислоты	г/100 г	7,81 ± 0,074	5,73 ± 0,083
6	Витамин С	мг/100 г	15,90 ± 0,23	5,07 ± 0,02
7	Витамин В <sub>1</sub>	мкг/100 г	44,80 ± 0,98	36,86 ± 0,15
8	Витамин В <sub>2</sub>	мкг/100 г	38,23 ± 0,82	27,3 ± 0,098
9	Витамин В <sub>3</sub>	мкг/100 г	52,58 ± 1,06	43,5 ± 0,087
10	Витамин РР	мкг/100 г	327,14 ± 7,12	294,66 ± 6,42
11	Витамин Е	мг/100 г	2,16 ± 0,061	1,03 ± 0,04
12	Антоцианины	мг/кг	0,89 ± 0,01	0,67 ± 0,01
13	Катехины	мг/кг	0,40 ± 0,01	0,29 ± 0,015
14	Каротин	мкг/100 г	78,23 ± 1,34	61,53 ± 1,20

Установлено что продукты прошедшие инфракрасную сушку, обладают не только высокими пищевыми качествами, но и противовоспалительными свойствами [1, 2].

#### Список литературы

1. Абрамов А.Ф., Степанов К.М., Павлова А.И., Ефимова А.А., Филиппов Г.Г., Попова М.Г., Ческидович А.Н., Терентьева В.М. Использование инфракрасного излучения для сушки растительного и животного сырья Якутии. Метод. пособие / Рос. акад. с.-х. наук, Якутский НИИСХ. – Якутск, 2010. – 27 с.
2. Волончук С.К., Морникова Л.П., Филлиманчук Г.Н. Научные подходы повышения эффективности переработки сырья. Ж. Хранения и переработка сельхозсырья, 2005, №1, с. 21
3. Коробкова Т.С. Дикорастущие и интродуцированные виды растений как источник аскорбиновой кислоты а Якутии //Наука и образование №2.-2014. С. 23–27.
4. Снакина Т.И. Интродукция голубики топяной (*Vaccinium uliginosum L.*) в Западной Сибири: автореф. дис. канд. биол. наук. Новосибирск, 2007. – 16 с.

УДК 638.1 62.2:577.1

## СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТЫ ПРОЛИН В МЁДЕ РАЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

<sup>1</sup>Цэвэгмид Х., <sup>2</sup>Клочко Р.Т., <sup>3</sup>Гробов О.Ф.

<sup>1</sup>Школа Ветеринарной медицины, МСХУ, Улаанбаатар, Монголия,  
e-mail: khaliun2008@gmail.com;

<sup>2</sup>ВНИИВСТЭ, Москва, Россия

<sup>3</sup>Лаборатория болезней пчёл ФНЦ ВИЭВ, Москва, Россия

Во многих странах законы в области пищевой промышленности требуют указания происхождения продуктов питания, поставляемых на рынок, это относится также и к меду. Согласно существующих регламентациям [1] оценка натуральности меда проводится как минимум по 10 показателями. В число этих показателей входит содержание аминокислоты пролин и этот показатель должен быть не менее 180мг/кг в зрелом, натуральном меде. При переработке нектара из слюнной железы пчелы аминокислота пролин поступает в мед [6], поэтому при оценке натуральности меда необходимо определить содержание этой аминокислоты.

По данным исследователей, до 15% азотистых веществ в меде приходится на аминокислоты. В меде обнаружены 23 свободные аминокислоты и амины, в большинстве случаев аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, валин, пролин, метеонин, фенилаланин и т.д. Спектр аминокислот зависит от ботанического происхождения меда, а содержание их от условий взятка и переработки нектара пчелами [7]. Больше всего из аминокислот в меде содержится пролин и фенилаланин. На пролин приходится 50–85% общего содержания аминокислот [8, 9, 10].

Цель работы–выявить содержание пролин в медах разного ботанического происхождения.

#### Материалы и методы исследования

Данная работа выполнена в 2004–2005гг. В исследованиях нами было проанализировано содержание пролина в различных видах (сортах) меда, отличающихся ботаническим происхождением: гречишный, липовый, подсолнечниковый и полифлерный (разнотравья). Виды меда определены по палинологическому анализу одновременно с органолептикой и установлены доминирующие пыльцы в пробах.

Определение пролина в меде проводили по методике Европейского стандарта меда [1] и Польский стандарт по меду [2]. Метод базируется на основе оригинальной работы Cough C. (1969).

#### Результаты и обсуждение

Все меда имели своеобразную органолептику: гречишные меда со специфическим запахом, с легкой горчинкой на вкус и от светло коричневого по темно коричневого цвета. Липовые меда также со специфическим запахом, приятным ароматом липы и цвет был от желтого до мутно желтого. Подсолнечниковые меда имели ярко желтый цвет. Мед из разнотравья имел светло желтый цвет и жидкую консистенцию.

Содержание пролина в липовом меде составляло от  $176,0 \pm 6,5$  до  $460,0 \pm 22,4$  в среднем (ср.)  $283,5 \pm 12,7$  мг/кг. Сходные с нашими данными для липового меда получены Авдеевым и Нуйкиной в 2004 [3].

В гречишном меде данный показатель сильно увеличивалось до  $700,0 \pm 19,2$  мг/кг и ср.  $536,0 \pm 18,67$  мг/кг и это подтверждает данные Чепурного [4], что пролин присутствует в значительных количествах лишь в темных медах (23,8% в гречишном и 21,1% в фацелиевом).

Таблица 1

#### Содержание пролина в некоторых сортах меда

Виды меда	Пределы (lim <sub>max-min</sub> )	В среднем
Липовый	$176,0 \pm 6,5 - 460 \pm 22,4$	$283,5 \pm 12,7$
Гречишный	$388,0 \pm 10,3 - 700 \pm 19,2$	$536,0 \pm 18,67$
Подсолнечников.	$476,0 \pm 14,3 - 500 \pm 6,74$	$488,0 \pm 10,52$
Разнотравья	$182,0 \pm 10,6 - 416,0 \pm 14,1$	$316,4 \pm 9,21$

Также в подсолнечниковом меде пролин содержится в ср.  $488,0 \pm 10,52$  мг/кг. Минимальное содержание выявлено как  $476 \pm 14,3$  и максимальное  $500 \pm 6,74$  мг/кг. В пробах полифлерного меда (разнотравья) пролин составляло  $316,4 \pm 9,21$  мг/кг, что содержание пролина колеблется от 182 до 416 мг/кг и это поддерживает концепцию работы Meda и др [10].

Из полученных данных следует отметить, что содержание пролина в образцах меда варьирует достаточно в широких диапазонах, причем в гречишном меде его содержание выше, чем в подсолнечниковом, липовом и в полифлерном меде (таблица 1). Эти данные согласуются с ранней опубликованной информацией [4, 5] свидетельствующей о значительных различиях в содержании пролина по сортам меда. Среднее значение количества пролина имеет наиболее высокий уровень гречишного, а в меде с липы содержание этой аминокислоты ниже.

Так, показатели данных медов соответствуют Европейским стандартам по меду (содержание пролина должно быть не менее 180 мг/кг).

Анализируя представленные данные о содержании важнейшей аминокислоты в меде разного ботанического происхождения можно говорить о том, что по количеству пролина можно судить о происхождении продукта. Количество пролина наряду с содержанием различных сахаров в меде может быть использовано для оценки как качества так и натурального происхождения этого ценного продукта.

#### Список литературы

1. Honey Quality and International Regulatory Standards, 2001/110 EC. Bee world 80 (2)
2. Polska norma, Miod pszczeli PN-88 A-77626
3. Авдеев Н.В., Нуйкина М.М. Флороспециализация и секреторная активность гипофарингальных желез некоторых генетических групп темной европейской пчелы (*A.m.mellifera*) Прикамского региона // Материалы 5-й науч. практ. конференции по пчеловодству, Москва, –2004. – С. 49.
4. Чепурной И.П. Экспертиза качества меда. – М.: 2002, – С. 49–51.
5. Bogdanov S., Martin P., Lullman C. Harmonised methods of the International Honey Commission // Apidology. – 1997. – Extra issue. – Pp. 1–59.
6. Brouers E.V.M., Measurement of hypopharyngeal gland activity in the honeybee // J. Apicultural Research. – 1983, V 22(3) Pp. 193–198.
7. Наумкин В.И. Питательная ценность гречишного меда // Пчеловодство. – 1995 №1 – С.57
8. Anklam, E. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. – 1998, Fd Chem., 63, Pp. 549–562.
9. Pawlowska, M., Armstrong, D.W. Evaluation of enantiometric purity of selected amino acids in honey. – 1998 Chirality, 6, Pp. 270–276
10. Meda, A., Lamien, C.E., Romito, M., Millogo, J. & Nacoulma, O.G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. –2005. Fd Chem., 91, Pp. 571–577.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Азаренко В.В., Бакач Н.Г., Барановский И.А.</b> ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПРЕДПРОДАЖНОЙ ПОДГОТОВКИ КАРТОФЕЛЯ .....	3
<b><i>ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО</i> .....</b>	<b>8</b>
<b>Алексеева В.И.</b> СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ В ЯКУТСКОМ НИИСХ .....	8
<b>Ашмарина Л.Ф.</b> РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В ПОЧВАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	9
<b>Батболд С., Сансаргэрэл Ц., Мягмарсүрэн Я.</b> НОВЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В МОНГОЛИИ .....	10
<b>Белевцова В.И.</b> ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ЯКУТСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЗЕМЛЯНИКИ ВОСТОЧНОЙ ..	12
<b>Бопп В.Л.</b> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ У ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ОБЛЕПИХИ НА СУБСТРАТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПРОПЕЛЯ .....	13
<b>БОРОВИКОВА Т.В., ПЕТРУК В.А., АПОЛИНАРЬЕВА И.К.</b> ИНТРОДУКЦИЯ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ 2014–2017 гг. ....	15
<b>Бражников П.Н.</b> СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ОЗИМОЙ РОЖЬЮ В УСЛОВИЯХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	17
<b>Иванова Л.С., Максимова Х.И., Николаева В.С.</b> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ .....	19
<b>Искаков А.Р., Кальяскарова А.Е.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ .....	21
<b>Каличкин В.К.</b> О СОЗДАНИИ ОНТОЛОГИЙ В АГРОНОМИИ .....	22
<b>Кальяскарова А.Е., Набиев С.К., Усеинов А.А., Алимбаев Ж.М.</b> ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ .....	23
<b>Кальяскарова А.Е., Усеинов А.А., Набиев С.К., Есмагулова Е.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОДОБРЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА .....	26
<b>Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Понамарева В.И., Лебедев А.Н.</b> ПОДСОЛНЕЧНИК С МЯТЛИКОВЫМИ И БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	28
<b>Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Понамарева В.И., Лебедев А.Н.</b> СОВМЕСТНЫЕ ПОСЕВЫ РАПСА ЯРОВОГО С ОДНОЛЕТНИМИ ЗЛАКОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ .....	31
<b>Константинова И.Н., Владимирова Е.С.</b> КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ В ХАНГАЛАСКОМ УЛУСЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) .....	34
<b>Константинова И.Н., Владимирова Е.С.</b> ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РЕСПУБЛИКЕ (САХА) ЯКУТИЯ .....	36

<b>Константинова И.Н., Владимирова Е.С., Николаева В.В.</b> НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ РЖИ «ЧОЛБОН» .....	37
<b>Кравец А.В., Свирко Р.В., Зотикова А.П.</b> ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЫТЯЖКИ ИЗ ВЕРМИКОПОСТА НА РОСТОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ПРОРОСТКАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ .....	39
<b>Кураченко Н.Л.</b> ДЕЙСТВИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА ГУМЭЛ ЛЮКС НА АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СО- СТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРАС- НОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ. ....	41
<b>Ларионов Ю.С., Власенко А.Н., Ларионова О.А., Стуканов А.А.</b> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК НА ОСНОВЕ БИОЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАКОНА ПЛОДО- РОДИЯ ПОЧВ .....	42
<b>Ларионов Ю.С., Ларионова О.А.</b> ЗАКОН ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ПРИНЦИПЫ БИОЗЕМЛЕДЕЛИЯ – ОСНОВА БУДУЩЕГО СЕЛЬ- СКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	45
<b>Мейрман Ф.Т.</b> ДИКИЕ СОРОДИЧИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В КАЗАХСТАНЕ И ПРИВЛЕЧЕ- НИЕ ИХ ДЛЯ ГЕНОФОНДА И СЕЛЕКЦИИ .....	47
<b>Неустроев А.Н., Бардеев И.Ф.</b> ЛЕНСКАЯ 15 – ПЕРВЫЙ РАЙОНИРОВАННЫЙ СОРТ ВИКИ ПОСЕВНОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ. ....	48
<b>Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И.</b> УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ ОМСКОГО ПРИ- ИРТЫШЬЯ .....	49
<b>Новиков О.О., Романова М.С., Хаксар Е.В., Леонова Н.И.</b> ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ СОРТА РОЗАРА НА АЭРОПОННОЙ УСТАНОВКЕ ИЗ СЕРИИ «ФАГРО» .....	51
<b>Павлова С.А., Захарова Г.Е., Пестерева Е.С., Жиркова Н.Н.</b> ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕЯНЫХ ТРАВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕНОКОСНО-ТЕБЕНЕВОЧНЫХ УГОДИЙ НА ЛИМАННЫХ ЛУГАХ ЯКУТИИ .....	52
<b>Павлова С.А., Пестерева Е.С.</b> ОПТИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ПОСЕВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗЕЛЕННОГО КОНВЕЙЕРА В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ. ....	54
<b>Пестерева Е.С., Павлова С.А.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРОИЗ- ВОДСТВА СЕНАЖА .....	55
<b>Петрова Л.В.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ МЕТОДОМ МНОГОМЕРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ ..	57
<b>Петрова Л.В., Платонова А.З.</b> КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ У ОВСА ПОСЕВНОГО ( <i>A. SATIVA L.</i> ) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ .....	58
<b>Полюдина Р.И., Гришин В.М., Ирмулатов Б.Р.</b> НОВЫЙ СОРТ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ДОСТЫК 15 .....	59

<b>Сагалбеков У.М., Кусайнова М.Е., Сагалбеков Е.У., Сураганов М.Н.</b> ВНЕДРЕНИЕ СЕВООБОРОТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ НА ОСНОВЕ КУЛЬТУРЫ ДОННИКА. ....	60
<b>Сагалбеков У.М., Кусайнова М.Е., Сураганов М.Н.</b> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УБОРКИ СЕМЕННИКОВ ДОННИКА НА СБОР, ВЫХОД КОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН И СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ .....	63
<b>Слободчикова М.Н., Иванов Р.В., М.Г. Сафронова</b> ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ ОТАВЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И СЕЯНЫХ ТРАВСТОЕВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ .....	65
<b>Трипутин В.М., Ковтуненко А.Н., Кашуба Ю.Н.</b> КОРРЕЛЯЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ ..	67
<b>Федоров А.Я.</b> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ .....	69
<b>Черемисин А.И., Якимова И.А.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	71
<b>Шарков И.Н., Колбин С.А., Прозоров А.С., Самохвалова Л.М.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫНОСА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ ПОЧВЕННОГО АЗОТА ПРИ ВСПАШКЕ И ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ .....	73
<b>Юсова О.А., Николаев П.Н.</b> ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО БЕЛКОВОСТИ ЗЕРНА В УСЛО- ВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....	75
<b>ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ</b> .....	77
<b>Ariunaa O., Amarsaikhan J., Otgonbaatar I., Otgonsuren M.</b> HERBICIDE RESULTS OF WEEDS IN THE WHEAT ( <i>TRITICUM AESTIVUM L.</i> ) FIELD .....	77
<b>Delchev G.D.</b> PRODUCTIVITY OF GRAIN SORGHUM ( <i>SORGHUM BICOLOR MOENCH.</i> ) BY INFLUENCE OF SOME HERBICIDES AND HERBICIDE COMBINATIONS. ....	78
<b>Delchev G.D.</b> PRODUCTIVITY OF WINTER OILSEED CANOLA ( <i>BRASSICA NAPUS L.</i> ) BY INFLUENCE OF SOME HERBICIDES AND HERBICIDE COMBINATIONS. ....	80
<b>Айтбаева А.Т., Бурибаева Л.А., Айтбаев Т.Е.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С КОЛОРАДС- КИМ ЖУКОМ НА ТОМАТЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА. ....	82
<b>Бурлакова С.В., Егорычева М.Т.</b> ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ НА ПАРАМЕТРЫ РОСТА И ПОРАЖЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ НА НАЧАЛЬНЫХ ФАЗАХ РАЗВИТИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ .....	84
<b>Власенко Н.Г., Кулагин О.В., Власенко А.Н.</b> РОЛЬ СОРТА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЕННОГО БАНКА СЕМЯН СОРНЯКОВ. ....	85

<b>Горобей И.М., Калмыкова Г.В., Давыдова Н.В.</b> ОЦЕНКА ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММОВ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> . . . . .	87
<b>Зенкова А.А., Герне Д.Ю., Андреева И.В.</b> ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ <i>PHYTOSEIULUS PERSIMILIS</i> (ACARI: PHYTOSEIIDAE) ПРИ ХРАНЕНИИ . . . . .	88
<b>Иванова И.А., Егорычева М.Т.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ АО «ЩЁЛКОВО АГРОХИМ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРО- ВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ. . . . .	89
<b>Корчагина И.А., Кожевина М.Н., Юшкевич Л.В.</b> ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ . . .	91
<b>Павлова С.А., Пестерева Е.С., Захарова Г.Е., Жиркова Н.Н.</b> ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЕСТЕСТВЕННЫХ ТРАВСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕЧНОЙ ЗОНЫ. . . . .	93
<b>Теплякова О.И., Власенко Н.Г., Евсеенко В.И., Метелева Е.С., Душкин А.В.</b> КОНТРОЛЬ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СУПРАМО- ЛЕКУЛЯРНЫМ КОМПЛЕКСОМ ТЕБУКОНАЗОЛА С ЭКСТРАКТОМ СОЛОДКИ . . . . .	94
<b>Ульянова Е.Г., Рулева Ю.В.</b> ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЖЖЕВЕЛЬНИКА СРЕДНЕГО ОЛД ГОЛД ( <i>JUNIPERUS X</i> <i>PFITZERIANA OLD GOLD</i> ). . . . .	95
<b>ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ</b> . . . . .	97
<b>Альберг Н.И., Санжиева С.Е., Шаралдаева В.Д.</b> МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО УНИВЕРСИТЕТОВ В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРАНТОВ . . . . .	97
<b>Григорук В.В., Климов Е.В.</b> ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ ПРОИЗВОДСТВА И РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ . . . . .	98
<b>Попов Е.Н.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОЗЕРА ГОРОДА ЯКУТСКА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ . . . . .	100
<b>Санжиева С.Е., Шантагарова Н.В., Альберг Н.И., Шаралдаева В.Д.</b> О КАЧЕСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИ- ТЕЛЬСТВА. . . . .	101
<b>Суших В.Ю., Хайруллаев М., Юсупов М.</b> ПОЧВЕННЫЕ ОЧАГИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН . . . . .	102
<b>Фомина Н.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО ТОКСИКОЗА ПОЧВЫ ЕРМАКОВСКОГО ЛЕСНОГО ПИТОМ- НИКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ. . . . .	104
<b>ЭКОНОМИКА И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ</b> . . . . .	106
<b>Афанасьев Е.В.</b> ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ . . . . .	106

<b>Бессонова Е.В.</b> СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В РАЗМЕЩЕНИИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В РЕГИОНАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА .....	107
<b>Глотко А.В., Петухова М.С.</b> РАЗВИТИЕ РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАК ОСНОВЫ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ РОССИИ.....	110
<b>Даянова Г.И., Егорова И.К., Крылова А.Н., Баишева А.Ф.</b> РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) .....	111
<b>Деревянкин А.В.</b> РАЗРАБОТКА АРР-ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ .....	114
<b>Ершова Л.В., Петухова М.С., Шелковников С.А.</b> ОЦЕНКА УРОВНЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПАНТОВОГО МАРАЛОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ.....	115
<b>Зяблицева Я.Ю.</b> ИНВЕСТИЦИОННЫЙ РИСК И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ, ЗАНИМАЮЩЕЙСЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЗЕРНА.....	117
<b>Никитина Г.А.</b> УСЛОВИЯ РАСШИРЕНИЯ УЧАСТИЯ АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ КАЗАХСТАНА НА МЕЖДУНАРОДНОМ РЫНКЕ .....	118
<b>Нуркужаев Ж.М., Сигарев М.И., Алшембаева Л.Т., Жумашева С.Т.</b> УПРАВЛЕНИЕ «ЯКОРНОЙ» КООПЕРАЦИЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН .....	120
<b>Пыжикова Н.И., Паршуков Д.В.</b> ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ОЛЕНЕВОДСТВА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	122
<b>Рыманова Л.А.</b> ЦЕНОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ АГРОПИЩЕВОГО КЛАСТЕРА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА .....	124
<b>Утенкова Т.И.</b> РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА НА ОСНОВЕ РАЗМЕЩЕНИЯ И СПЕЦИАЛИЗАЦИИ.....	126
<b>Цвилева Л.В.</b> ПРОБЛЕМЫ ЦЕЛЕВОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	128
<b>Шавша Н.А.</b> КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКИХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ .....	130



**ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ**

<b>Алферов И.В., Шахурдин Д.Н.</b> РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ПРИЛЕНСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ДО 3,5 лет.....	132
<b>Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Мальцева Н.А., Мальцев А.Б.</b> ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ И КОНЦЕНТРАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ.....	133
<b>Герасимчук Л.Д., Шишкина М.А., Яранцева С.Б.</b> ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЛЕГКОСТЬ ОТЕЛА У ПЕРВОТЕЛОК.....	134
<b>Гончаренко Г.М., Гришина Н.Б., Хорошилова Т.С., Храмцова И.А.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ, ГЕРЕФОРДСКОЙ И СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД ПО ГЕНАМ ПРОДУКТИВНОСТИ.....	136
<b>Дымков А.Б., Рехлецкая Е.К.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОД ФАРАОН И ЯПОНСКАЯ.....	138
<b>Ермохин В.Г., Соловьев К.А.</b> О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ БЕЛКОВЫХ, БЕЛКОВО-САХАРИСТЫХ ДОБАВОК ИЗ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ.....	140
<b>Заровняев С.И.</b> СОХРАНЕНИЕ ЯКУТСКОГО СКОТА – ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА НАУКИ.....	142
<b>Инербаев Б.О.</b> ВЛИЯНИЕ АВСТРАЛИЙСКОЙ БИОПРОДУКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ СИБИРИ.....	143
<b>Инербаев Б.О., Шаповалов Д.В., Михайлова Л.А., Инербаева А.Т.</b> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФУЛЬВОГУМАТ «ИВАН ОВСИНСКИЙ» КОРМ» ™ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ.....	145
<b>Киреева К.В.</b> ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВАРИМОСТИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СЕРИИ «ФУЗОЛАКТ».....	146
<b>Киреева К.В.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УГЛЕВОДНОГО ПИТАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКА- ЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ.....	148
<b>Козлова Л.Г.</b> ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЛЕТНЕМ СОДЕРЖАНИИ ТАБУННЫХ ЛОШАДЕЙ.....	150
<b>Мальцев А.Б., Лазарец Л.Н., Дымков А.Б.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР, НЕСУЩИХ ДВУХЖЕЛТКОВЫЕ ЯЙЦА.....	151
<b>Мальцева Н.А., Ядрищенская О.А., Богданова Л.А., Селина Т.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА ОТ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ.....	154
<b>Николаева Н.А., Борисова П.П., Алексеева Н.М.</b> ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА ИХ ЭКСТЕРЬЕР- НЫЕ ОСОБЕННОСТИ.....	155

<b>Подкорытов А.А., Подкорытов Н.А., Подкорытов А.Т.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СРОКОВ СТРИЖКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЦЕМАТОК И ЖИВУЮ МАССУ МОЛОДНЯКА .....	157
<b>Рехлецкая Е.К.</b> ВОЗМОЖНОСТЬ ВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВ ПО ФОРМЕ ЯЙЦА .....	159
<b>Роббек Н.С.</b> ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОЛЕНЕВОДСТВА ЯКУТИИ .....	160
<b>Роббек Н.С., Туприн Р.Д.</b> О ТЕХНОЛОГИИ, ВНЕДРЕННОЙ В ОЛЕНЕВОДСТВЕ АНАБАРА .....	162
<b>Романова В.В., Попов Р.Г.</b> ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ ЦЕННОГО ГЕНОФОНДА СКОТА ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ .....	163
<b>Хаамируев Т.Н.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ХАНГИЛЬСКОГО ТИПА ПО АНТИГЕН- НЫМ ГРУППАМ КРОВИ .....	165
<b>Хаамируев Т.Н., Шкуратова Г.М., Базарон Б.З., Дашинимаев С.М.</b> ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ .....	167
<b>Ядрищенская О.А., Мальцева Н.А., Мальцев А.Б., Шпынова С.А.</b> ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПТИЦЫ .....	168
<b>Яранцева С.Б.</b> ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОЛЕТНЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПО ПЕРВОЙ ЛАКТАЦИИ В СИБИРИ .....	170
 <b><i>ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА</i></b>	
<b>Beisen B, Batsukh T, Erdenebaatar D, Javzandolgor Ts</b> BIOCHEMISTRY CHARACTERISTICS AND BLOOD HEMATOLOGY IN YOUNGER CROSSBRED HORSES .....	172
<b>Бурэнбаатар Б., Бурэнзаяа Б., Бямбаа Б.</b> ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПУРОНА МОНПОУР .....	174
<b>Бурэнбаатар Б., Хатанбаатар И., Наранбаатар Х., Үүрцайх З.</b> ДЕЙСТВИЕ ПУРОНА МОНПОУР НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ .....	175
<b>Былгаева А.А.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ СЕЛЬ- СКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ .....	177
<b>Дашинимаев Б.Ц., Боярова Л.И.</b> НЕМАТОДЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ЛОШАДЕЙ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ .....	179
<b>Касымова К.К., Сарбаканова Ш.Т., Минаев М.Ю., Аубекерова Л.С.</b> ПЦР – ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВОЗМОЖНОЙ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МЯСНОЙ ПРОДУК- ЦИИ .....	181

<b>Кирильцов Е.В.</b> ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗООАНТРОПОНОЗНЫХ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ДИКИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ . . . . .	183
<b>Козлова Л.Г., Шадрина Я.Л.</b> ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ ЯНСКОГО, КОЛЫМСКОГО И КОРЕННОГО ТИПОВ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ . . . . .	185
<b>Кокколова Л.М.</b> ИЗУЧЕНИЕ ШТАММОВ ЭХИНОКОККОЗА В ЯКУТИИ . . . . .	186
<b>Кокколова Л.М.</b> . . . . .	186
ИНВАЗИРОВАННОСТЬ КИШЕЧНЫМИ НЕМАТОДАМИ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ . . . . .	187
<b>Кокколова Л.М.</b> . . . . .	187
ТРИХИНЕЛЛЕЗ . . . . .	188
<b>Кокколова Л.М.</b> . . . . .	188
ЭПИЗОТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ГЕЛЬМИНТОЗАМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ . . . . .	189
<b>Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю.</b> ИЗУЧЕНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ ИНВАЗИРОВАННЫХ ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА . . . . .	191
<b>Мангатова Н.В., Кладова Д.В.</b> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ДИСПЕПСИИ . . . . .	193
<b>Мусаева А.К., Егорова Н.Н.</b> ВАКЦИНА ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА ТЕЛЯТ . . . . .	195
<b>Мусаева А.К., Егорова Н.Н.</b> СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА САЛЬМОНЕЛЛЕЗНОГО АБОРТА КОБЫЛ В КАЗАХСТАНЕ . . . . .	197
<b>Неустроев М.П., Петрова С.Г., Эльбядова Е.И., Попов А.А.</b> ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ РИНОПНЕВМОНИИ И МЫТА МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ . . . . .	199
<b>Решетников А.Д., Барашкова А.И.</b> РАЗРАБОТКА НОВОЙ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ КРОВСОСУЩИХ И НЕ КРОВСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ, НАПАДАЮЩИХ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ . . . . .	200
<b>Скрябина М.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Обоева Н.А.</b> ПРОБИОТИЧЕСКИЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ <i>BACILLUS SUBTILIS</i> ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КОРОВЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА . . . . .	202
<b>Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Захарова О.И.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) . . . . .	203
<b>Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Захарова О.И.</b> ЭПИЗОТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) . . . . .	205
<b>Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Скрябина М.П.</b> ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОБИОТЫ У ЖЕРЕБЯТ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ . . . . .	206

<b>Тарабукина Н.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Дулова С.В.</b> ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБ- РАБОТКИ ВЫМЕНИ КОРОВ .....	207
<b>Тарнуев А.С.</b> ЭЛЕКТРОГАСТРОЭНТЕРОГРАФИЯ У САЯНСКИХ ЯКОВ .....	208
<b>Шадрина Я.Л., Максимова А.Н., Захарова О.И.</b> БЕШЕНСТВО ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) .....	211
<b>Яковлева С.С.</b> ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ВСЭ КУРИНЫХ ЯИЦ ГИБРИДА НУ-LINE В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ .....	212
 <b><i>МЕХАНИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ</i></b>	
<b>Бахарев Г.Ф.</b> ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В ХОЗЯЙСТВАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	214
<b>Бахарев Г.Ф., Дролова Л.И.</b> НЕТРАДИЦИОННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА .....	215
<b>Деягин В.Н.</b> ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАС- СРЕДОТОЧЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ .....	216
<b>Докин Б.Д., Елкин О.В., Никифорова А.А.</b> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ СИБИРИ .....	218
<b>Иванов О.А., Иванова Т.Е., Утенков Г.Л.</b> КОМБИНИРОВАННЫЙ БОРОЗДОДЕЛАТЕЛЬНО-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОГО ПОЛИВА ПО ЗАТОПЛЯЕМЫМ ПРОТОЧНЫМ БОРОЗДАМ .....	220
<b>Кем А.А.</b> СОШНИК ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОГО ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ И ВНЕСЕНИЯ СТАРТОВОЙ ДОЗЫ УДОБРЕНИЙ .....	222
<b>Лукин В.Н.</b> СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ В ЯКУТИИ .....	224
<b>Назаров Н.Н., Яковлев Н.С., Маркин В.В., Черных В.И.</b> К ВОПРОСУ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ ФОРМ АГРОХИМИКАТОВ ПО ПО- СЕВНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНАМ .....	225
<b>Торопов В.Р., Сабашкин В.А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗЕРНА И СЕМЯН .....	227
<b>Чекусов М.С., Кем А.А., Голованов Д.А.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬ- ТУР В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	228
<b>Яковлев Н.С., Назаров Н.Н., Рассомахин Г.К., Маркин В.В.</b> ПРИКАТЫВАЮЩИЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ .....	230
<b>Яковчик С.Г., Бакач Н.Г., Володкевич В.И., Шах А.В.</b> ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ .....	232

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНДУСТРИИ**

<b>Алтыбаев А.Н., Жанбырбаев А.Б., Алмугамбетова Г.С.</b> ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ВЕТЕРИНАРНОЙ ОТЧЕТНОСТИ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА ...	235
<b>Альт В.В., Боброва Т.Н., Исакова С.П., Колпакова Л.А., Лапченко Е.А.</b> ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК .....	237
<b>Альт В.В., Савченко О.Ф., Клименко Д.Н.</b> ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВС.....	238
<b>Гребенникова И.Г., Боровикова Т.В.</b> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР.....	240
<b>Исакова С.П., Лапченко Е.А., Боброва Т.Н., Колпакова Л.А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДБОРЕ МТП .....	243
<b>Чешкова А.Ф., Калмыкова Г.В., Акулова Н.И.</b> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ R. ....	244

**ИННОВАЦИЯ И ПЕРЕДАЧА ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОИНДУСТРИИ**

<b>Сторожева Н.Н.</b> ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ТОЛЩЕ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ ЯКУТИИ .....	247
<b>Шелепов В.Г., Магер С.Н., Рогачёв В.А., Ермохин В.Г.</b> НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ .....	248

**ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

<b>Азаренко В.В., Киреев Н.В.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	250
<b>Ganbat G., Seiitkazhy Zh.</b> STUDY OF MANE, TAIL AND HAIR OF HORSES .....	255
<b>Ganbat G., Shauyenov S.K., Norovsuren. L., Seiitkazhy Zh.</b> DEVELOPING A BUILDING INSULATING MATERIAL PRODUCED FROM SHEEP WOOL FIBERS ...	256
<b>Ninbadgar B., Lkhagvajav N., Otgonsuren M., Myagmar Ch.</b> A REVIEW ON TOXICITY STUDIES ON FIELD BINDWEED SEED ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.).....	258
<b>Oyunchimeg B., Nandinsuren T.</b> A STUDY OF BIOCHEMISTRY PROPERTIES OF MONGOLIAN “POLYGONUM VIVIPARUM ”.....	259
<b>Oyunchimeg B., Nandinsuren T.</b> A STUDY OF BIOCHEMISTRY PROPERTIES OF POLYGONUM VIVIPARUM L. FLOUR AND ITS USAGE CAPABILITY FOR FOOD.....	262
<b>Uyanga Ts., Vyambasuren M, Myagmar Ch.</b> EFFECT OF STORAGE ON THE QUALITY OF WHEAT SEED.....	264

<b>Алейников А.Ф.</b> КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНОЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ С ПОМОЩЬЮ СМАРТФОНА ..	266
<b>Алмагуль Ж., Нандинцэцэг Д., Насан-Ариун П.</b> НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОВ ЧЕСНОКА, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕГИОНАХ МОНГОЛИИ .....	267
<b>Амиракулова А.А.</b> ПРОИЗВОДСТВО ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЗАКВАСКИ .....	269
<b>Васильева В.Т., Слепцова Т.В., Матвеев Н.А., Тимофеев С.М.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЖИРОВ ФИЛЕ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ РЕК ЯКУТИИ .....	270
<b>Дергачева Н.В., Согуляк С.В.</b> ПРИГОДНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НА ЧИПСЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	271
<b>Инербаева А.Т.</b> К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРИСТИКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ .....	273
<b>Мейрамгалиева Т.К.</b> ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ .....	274
<b>Моисеева Н.С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ .....	275
<b>Сакенова Б.А., Далабаев А.Б., Темирова И.Ж.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ .....	276
<b>Сакенова Б.А., Темирова И.Ж., Далабаев А.Б.</b> МОДИФИКАЦИЯ ЖИРОВ МЕТОДОМ ЭНЗИМНОЙ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ .....	278
<b>Сакенова Б.А., Темирова И.Ж., Далабаев А.Б.</b> ПОЛУЧЕНИЕ ЖИРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕЭТЕРИФИЦИРОВАННЫХ СМЕСЕЙ .....	280
<b>Тимофеев С.М.</b> БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫСУШЕННЫХ ЯГОД ГОЛУБИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ .....	281
<b>Цэвэгмид Х., Клочко Р.Т., Гробов О.Ф.</b> СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТЫ ПРОЛИН В МЁДЕ РАЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	282

# **АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СИБИРИ, МОНГОЛИИ, КАЗАХСТАНА, БЕЛАРУСИ И БОЛГАРИИ**

Сборник научных докладов XXI Международной научно-практической конференции  
Улан-Батор, 20–21 сентября 2018 г.

*Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен,  
названий и иных сведений, а также за соблюдение законов  
об интеллектуальной собственности несут авторы публикаций*

---

Подписано в печать 13.11.2018 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Объем 37 печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 79

---

Отпечатано в Сибирском федеральном  
научном центре агрибиотехнологий Российской академии наук  
630501, р.п. Краснообск, Новосибирский район,  
Новосибирская область, здание СФНЦА РАН, а/я 463