КОРМОПРОИЗВОДСТВО

№ 1
2015

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1966 ГОДУ
ЕЖЕМЕСЯЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Учредитель и издатель:
ООО «Журнал «Кормопроизводство»

Главный редактор
Косолапов В. М.

Председатель редакционного совета
Бычков Г. Н.

Редакционный совет:
Благовещенский Г. В.
Гончаренко А. А.
Зезин Н. Н.
Кашеваров Н. И.
Кутузова А. А.
Лазарев Н. Н.
Лукомец В. М.
Парахин Н. В.
Савченко И. В.
Трофимов И. А.
Тяпугин Е. А.
Чайка А. К.
Шамсутдинов З. Ш.
Шпаков А. С.

Зам. главного редактора
Стародубцева А. М.

Художественный редактор
Котов В. В.

Почтовый адрес:
117186, Москва,
Нагорный бульвар,
д. 3, кв. 64,
Дворцовой О. В.

Электронный адрес:
kormoproiz@mail.ru

Контактный телефон:
8(499) 127–35–13

www.kormoproizvodstvo.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРАВО В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Шатский И. М., Иванов И. С., Новикова И. А., Сапрыкина Н. В., Чекмарева А. В. К 95-летию Воронежской опытной станции по многолетним травам 3

Стародубцева А. М. Взаимодействие аграрной науки, образования и производства в региональном масштабе на примере Организации Сэмюеля Робертса Нобля (США) 8

ЛУГОВЕДЕНИЕ И ЛУГОВОДСТВО

Ерижев К. А., Азаматов М. А. Малозатратные элементы технологии улучшения горных сенокосов Кабардино-Балкарии 14

Павлова С. А., Пестерева Е. С. Создание зелёного конвейера из многолетних трав в условиях Якутии 18

Иванова О. Г., Заварухина Л. В. Влияние микроудобрений на продуктивное долголетие северных лугов 22

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Пакуль В. Н., Козыренко М. А., Мартынова С. В., Башмаков С. А. Возделывание сои в условиях северной лесостепи Кузнецкой котловины 25

Рубан Г. А., Михович Ж. Э., Зайнуллина К. С. Агрофитоценозы со свербигой восточной в Республике Коми 31

ГЕНЕТИКА, БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

Хасбиуллина О. И., Бутовец Е. С., Дега Л. А. Адаптивный потенциал сои сорта Приморская 4 в условиях муссонного климата Приморья 35

Тищенко А. В. Влияние орошения и регулятора роста «Плантафол 30» на семенную продуктивность и посевные качества семян люцерны 39

ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ

Мазуров В. Н., Санова З. С., Джумаева Н. Е. Новый сорт тритикале в кормлении высокопродуктивных молочных коров 44

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ

Приглашаем к сотрудничеству рекламодателей. На договорной основе размещаем материалы по пропаганде новых сортов и препаратов для защиты кормовых культур от вредителей и болезней, реализации семян и технологий, имеющих научную новизну и представляющих практический интерес для кормопроизводства.

Журнал «Кормопроизводство» предлагает сотрудничество в рамках проведения конференций и симпозиумов: вы можете приоритетно опубликовать статьи участников в соответствующих разделах нашего журнала, разместить объявление о сроках проведения конференции. Условие — годовая подписка на журнал «Кормопроизводство».

За отдельную плату возможна подготовка отдельного выпуска журнала с избранными материалами конференции к её открытию.

К сведению региональных органов управления агропромышленным комплексом: размещаем новости, аналитические обзоры и прочие статьи.

№ 1
2015

FORAGE PRODUCTION

CONTENT

ECONOMICS, MANAGEMENT, ORGANIZATION AND LAW IN FORAGE PRODUCTION

I. M. Shatskiy, I. S. Ivanov, I. A. Novikova, N. V. Saprykina, A. V. Chekmareva To the 95th anniversary of Voronezh Experimental Station on Perennial Grasses 3

A. M. Starodubtseva Regional-scale interaction of agricultural science, education and industry on the example of Samuel Roberts Noble Foundation (the USA). 8

GRASSLAND SCIENCE AND MANAGEMENT

K. A. Erizhev, M. A. Azamatov Low-cost technology elements for mountain hayfields improvement in Kabardino-Balkaria 14

S. A. Pavlova, E. S. Pestereva Organizing green forage conveyor of perennial grasses in Yakutia conditions 18

O. G. Ivanova, L. V. Zavarukhina Effect of micronutrients of the productive longevity of northern meadows 22

CROP PRODUCTION AND ARABLE FARMING

V. N. Pakul, M. A. Kozyrenko, S. V. Martynova, S. A. Bashmakov Soybean cultivation in the northern forest-steppe of the Kuznetsk Depression 25

G. A. Ruban, Zh. E. Mikhovich, K. S. Zainullina Hill mustard in agricultural phytocenoses in the Komi Republic 31

GENETICS, BIOTECHNOLOGY, BREEDING AND SEED PRODUCTION

O. I. Khasbiullina, E. S. Butovets, L. A. Dega Adaptive potential of soybean variety *'Primorskaya 4'* in a monsoon climate of the Primorye Territory 35

A. V. Tishchenko Influence of irrigation and "Plantafol 30" growth regulator on alfalfa seed productivity and sowing qualities 39

ASPECTS OF FORAGE UTILIZATION

V. N. Mazurov, Z. S. Sanova, N. E. Dzhumaeva New triticale variety in feeding highly productive dairy cows 44

ЖУРНАЛ «КОРМОПРОИЗВОДСТВО» В НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ

Анализ публикационной активности журнала:

Общее число статей в РИНЦ	1462
Общее число выпусков журнала в РИНЦ	152
Суммарное число цитирований журнала в РИНЦ	4527
Место в общем рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 год	160
Место в рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 год по тематике «Сельское и лесное хозяйство»	9
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ	**0,228**

Подписано
в печать 29.01.2015
Формат 60×84 1/8
Бумага офсетная
Печать цифровая
Усл. печ. л. 5,6
Зак. № 50957

Отпечатано в типографии
«Onebook.ru»
ООО «Сам Полиграфист»
129090, Москва,
Протопоповский
переулок, д. 6.
www.onebook.ru

Журнал зарегистрирован
в Министерстве
Российской Федерации
по делам печати, теле-
радиовещания и средств
массовых коммуникаций
ПИ № 77 — 1493
от 10 января 2000 г.

Журнал входит в **Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК**,
в которых публикуются
основные научные
результаты диссертаций
на соискание учёных
степеней доктора
и кандидата наук,
редакции 2011 г.
(WORD, 423 КБ,
редакция 17.06.2011)

Использование материалов
без разрешения редакции
не допускается. При перепе-
чатке или ином использова-
нии материалов, в том числе
в электронных СМИ, ссылка
на журнал обязательна.

© «Кормопроизводство»,
2015

УДК 631; 633.2

К 95-ЛЕТИЮ ВОРОНЕЖСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ПО МНОГОЛЕТНИМ ТРАВАМ

И. М. ШАТСКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук
И. С. ИВАНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
И. А. НОВИКОВА
Н. В. САПРЫКИНА
А. В. ЧЕКМАРЕВА
Воронежская опытная станция по многолетним травам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса
396420, Россия, Воронежская обл., г. Павловск, ул. Докучаева, д. 1
E-mail: gnu@bk.ru

Статья посвящена 95-летию создания Воронежской опытной станции по многолетним травам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Приводится краткая история создания учреждения, основные этапы его развития, направления работы и достижения в области кормопроизводства. Отражены результаты исследований последних лет и задачи на перспективу. За последние 10 лет на станции создано шесть новых сортов многолетних злаковых и бобовых трав, отвечающих современным требованиям сельскохозяйственного производства. В результате совместной селекционной работы коллективом научных сотрудников Воронежской опытной станции и ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса путём поликросса и отбора в потомствах однотипных растений по характеру кущения и семенной продуктивности создан сорт овсяницы красной Диана. На основе межвидовой гибридизации создан сорт костреца Воронежский 17, в 2010 году он внесён в Государственный реестр и допущен к использованию в 1, 4 и 5-м регионах. В 2011 году в Государственный реестр также внесён новый сорт райграса пастбищного Воронежский для газонного использования, созданный совместно с сотрудниками ВНИИ кормов. Сорт обладает хорошей устойчивостью к многократному скашиванию и высокой побегообразовательной способностью. В связи с изменением климата разработана программа научно-исследовательских работ по включению в селекционный процесс более засухоустойчивых растений. С 2001 года на станции ведётся изучение популяций люцерны, пригодных для формирования поливидовых агрофитоценозов в совместном посеве с кострецом безостым. Получены конкурентоспособные образцы с наименьшей реакцией на угнетение кострецом, которые на четвёртый год жизни сохраняют содержание бобового компонента в травосмеси на уровне 32–50 % в первом укосе и 33–67 % во втором. Лучший образец — гибрид СГВ-263 — передан в 2012 году на государственное сортоиспытание. По всем сортам нашей селекции на станции ведётся первичное семеноводство.

Ключевые слова: Воронежская опытная станция, многолетние травы, сорта, растениеводство, земледелие.

После жесточайшей засухи и голодомора 1891 года была организована «Особая экспедиция по испытанию и учёту различных способов и приёмов лесного и водного хозяйства в степях России». Возглавил эту экспедицию родоначальник науки о почве В. В. Докучаев. В июне 1892 года он со своими учениками отправился в засушливую степь, расположенную в Воронежской губернии, на водоразделе между Волгой и Доном, за твёрдость и бесплодие прозванную в народе Каменной. Здесь Докучаев и основал опытную станцию, целью работы которой была «реставрация природы степи». Для того чтобы окультурить изнывающие от зноя земли ученики Докучаева под его руководством создали систему прудов, посадили полезащитные и снегосборные лесополосы, провели работы по облесению склонов балок и оврагов (Филоненко, 2000).

Успешная работа опытной станции в Каменной степи повлекла за собой дальнейшее изучение лугов, болот и водной растительности. В Воронежскую губернию для выполнения этой работы был приглашён Л. Г. Раменский, который с 1908 года исследовал озёра и болота Петербургской и Олонецкой губерний, принимал участие в Камчатской экспедиции, уделяя особое внимание изучению влияния почвенных условий на растительный покров. С 1912 года он полностью переключился на исследование угодий Воронежской губернии, где организовал постоян-

ные наблюдения на 35 площадках в пойме реки Дон, рядом с Павловском-на Дону (Косолапов и др., 2011).

В 1914 году здесь был создан опорный пункт, разросшийся в весьма сложный комплекс по опытному исследованию лугов. На базе этого пункта в 1920 году была открыта Павловская опытная станция по обследованию и изучению лугов Воронежской области (Чаянов, 1921).

Первым руководителем опорного пункта и Павловской луговой опытной станции был Леонтий Григорьевич Раменский, который впоследствии, с 1928 года, заведовал отделом исследований сенокосов и пастбищ ВНИИ кормов. Под руководством Раменского на основании многочисленных наблюдений, проведённых преимущественно в Европейской части СССР, была разработана система экологических рядов, и на их основе построены экологические шкалы и формулы растений. Они позволяют производить экологический анализ условий каждого участка природного кормового угодья по его растительному покрову и намечать мероприятия для повышения урожайности травостоя, делать теоретические выводы (Косолапов и др., 2011; Иванов и др., 2011).

Раменский Л. Г. в самом начале своей творческой биографии в докладе «О сравнительном методе экологического изучения растительных сообществ» сформулировал принципиально новые положения о непрерывности растительного покрова и экологической индивидуальности видов растений. Эти положения были развиты им в работе «Основные закономерности растительного покрова...», которая справедливо признана одной из самых выдающихся публикаций мировой литературы по теоретической фитоценологии. Здесь впервые учение о растительных сообществах названо термином «фитоценология», а растительность представлена как «сложная система подвижных текучих равновесий и смен». В этой работе сформулирован важный вывод: «Растительный покров представляет собою многими факторами обусловленную текучую непрерывность, сложно отзывающуюся на смену условий в пространстве и во времени. В этих сменах обнаруживается экологическое и биологическое своеобразие видов, слагающих растительность (их различное отношение к среде, друг к другу, их подвижность или косность). Роль каждого растения в ценозе своеобразна». Принцип непрерывности изменчивости растительного покрова совпадает с аналогичными высказываниями В. В. Докучаева о почвах (Трофимов и др., 2014).

В 30–40-е годы во ВНИИ кормов была выполнена работа с участием М. И. Ненарокова, имевшая большое государственное значение, в которой были использованы материалы Павловской луговой опытной станции. По заданию Наркомзема была осуществлена первая в истории государства инвентаризация природных кормовых угодий и земель потенциального фонда СССР. Разработана классификация типов природной кормовой площади страны. Обобщены сведения о кормовых растениях естественных сенокосов и пастбищ СССР, установлен их типологический состав и составлены карты. Полученные материалы были выдающимся научным достижением того времени и внесли бесценный вклад в развитие отечественной науки и практики изучения, оценки, рационального использования и улучшения природных угодий страны (Косолапов, Трофимов, 2012; Трофимов и др., 2007).

За время существования опытной станции неоднократно менялась её ведомственная принадлежность и структурно-организационная форма, но основное предназначение, главная цель и задачи исследований в основе своей оставались прежними. В 1935 году луговая станция была реорганизована в Павловское опытное поле по луговодству и передана в состав НИИСХ Центрально-Чернозёмной полосы им. В. В. Докучаева — произошло воссоединение двух научных организаций, созданных в разное время великими учёными В. В. Докучаевым и Л. Г. Раменским. Это был наиболее продолжительный (до 1987 года) и успешный период для практических разработок по лугопользованию и созданию новых сортов.

В эти годы научным руководителем, а затем директором Павловского опытного поля по луговодству был Ненароков Михаил Иванович, впоследствии доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный агроном РСФСР. За время его работы были изучены приёмы поверхностного и коренного улучшения природных кормовых угодий на различных типах земель (чернозёмах на водоразделах и склонах, песчаных надпойменных террасах, поймах разных степеней увлажнения, засоления, богатства почв и длительности затопления). Изучены особенности 23 видов многолетних трав. По основным экологическим факторам были чётко установлены границы эффективного использования данных видов и обоснованы подходы к подбору смесей трав для залужения различных типов угодий. Проведённые исследования показали, что коренное улучшение лугов и пастбищ в степи позволяет в 4–5 раз повысить их продуктивность (Шатский и др., 2012).

Сотрудники опытного поля работали в тесном контакте с отделами семеноводства и кормопроизводства НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева. В частности, была разработана система кормовых и прифермских севооборотов, севооборотов для животноводческих, птицеводческих и овцеводческих хозяйств, была разработана технология зелёного конвейера для крупного рогатого скота и свиней. Большая работа была проведена в Воронежской области и в Центрально-Чернозёмной зоне по разработке технологии создания орошаемых культурных пастбищ: изучены состав травосмесей, сроки и способы их посева, нормы высева семян, режим орошения и использования.

Разработана чёткая технология и организация семеноводства многолетних трав. Для этого специализировали 15 семеноводческих хозяйств и создали четыре семяочистительные станции.

Эффективность возделывания многолетних трав во многом определяется результативностью селек-

ции в конкретном природном регионе и достоинствами новых сортов. На Павловском опытном поле было создано 14 сортов многолетних трав и один сорт сахарного сорго. Все эти сорта были внесены в Государственный сортовой реестр и допущены для производственного использования в Центрально-Чернозёмном и других регионах страны. Отдельные виды многолетних трав, отличающиеся высокими кормовыми качествами и устойчивостью к экстремальным условиям, такие как бекмания, овсяница восточная, лисохвост вздутый, пырей ползучий (пойменная форма), были впервые введены в культуру.

В связи с тем, что объём и результаты научно-исследовательской работы выходили за рамки статуса опытного поля в 1987 году постановлением Госагропрома СССР на базе опытного поля и ОПХ «Павловское» была создана Воронежская опытная станция по многолетним травам Россельхозакадемии и установлены основные направления научной деятельности: создание новых сортов многолетних трав; разработка и внедрение в производство интенсивных технологий возделывания многолетних трав на семена; обеспечение семеноводческих хозяйств области элитными семенами многолетних трав для сортообновления и сортосмены.

Учитывая малочисленность коллектива, руководство Россельхозакадемии в 1994 году передало Воронежскую опытную станцию ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

В настоящее время коллектив направляет свои усилия на создание и сохранение высокопродуктивных сортов для пойменных и полевых земель нашего региона. За последние 10 лет на станции создано шесть новых сортов многолетних злаковых и бобовых трав, отвечающих современным требованиям сельскохозяйственного производства. Этому в большой степени способствовало вхождение опытной станции в структуру ВНИИ кормов. Научные сотрудники станции получили конкретную методическую помощь от руководителей селекцентра и отделов селекции клевера, люцерны и злаковых культур. Работая по программе биогеоценотических основ адаптивной системы селекции института кормов, сотрудники станции стали применять более интенсивные методы селекции, такие как поликросс, экспериментальная полиплоидия, мутагенез и другие (Шамсутдинов и др., 1997; Иванов и др., 2012).

В результате совместной селекционной работы коллективом научных сотрудников Воронежской опытной станции и ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса путём поликросса и отбора в потомствах однотипных растений по характеру кущения и семенной продуктивности создан сорт овсяницы красной Диана. Он предназначен для газонного, лесопаркового, фитомелиоративного и кормового использования. Продолжительность хозяйственного использования сорта 10–12 лет, он имеет хорошее весеннее и послеукосное отрастание без критического порога депрессии в летний период, выдерживает 3–6-кратное низкое скашивание за сезон, формирует рыхловатый выровненный травяной ковёр, обладает высокой морозо- и зимостойкостью. Сорт с 2004 года включён в Государственный реестр селекционных достижений для использования во всех зонах возделывания культуры.

Сорт костреца Воронежский 17 создан на основе межвидовой гибридизации, в 2010 году внесён в Государственный реестр и допущен к использованию в 1, 4 и 5-м регионах. Сорт относится к степному экотипу, предназначен для посева на склонах балок, кратковременно затопляемых пойменных лугах (не более 10–20 дней), суходолах среднего и достаточного увлажнения, обладает высокой адаптацией к зоне как по общей устойчивости, так и по толерантности и резистентности к факторам окружающей среды. Сорт отличается от стандартного сорта Павловский 22/05 и сортов Моршанской селекционной станции, которые более адаптированы к поймам больших рек, конкурентоспособен в травосмесях с люцерной. Воронежский 17 имеет целый комплекс преимуществ по хозяйственно полезным признакам перед стандартом: превосходит его по урожайности, облиственности, содержанию протеина, сумме сахаров и имеет более низкое содержание клетчатки. Сорт лучше переносит засуху, имеет более высокую зимостойкость.

В 2011 году в Государственный реестр также внесён новый сорт райграса пастбищного Воронежский для газонного использования, созданный совместно с сотрудниками ВНИИ кормов. Сорт обладает хорошей устойчивостью к многократному скашиванию, высокой побегообразовательной способностью.

В связи с изменением климата разработана программа научно-исследовательских работ по включению в селекционный процесс более засухоустойчивых растений, начата работа со злаковыми травами житняком и ломкоколосником, поддерживается тесная связь с руководителем отдела аридных культур института для подбора и включения в исследования новых перспективных видов.

Важнейшим направлением современного кормопроизводства является создание пастбищных и сенокосных угодий с высоким содержанием бобовых культур, которые имеют большое значение в биологизации земледелия и увеличении производства высокобелковых кормов. На Воронежской опытной станции проводятся селекционные работы с разными видами люцерны, клевером луговым и лядвенцем рогатым.

При осуществлении селекционной программы по созданию сортов клевера лугового изучено большое количество образцов различного эколого-географического происхождения, выделены лучшие, и на их основе в питомниках поликросса созданы сложногибридные популяции. Из полученного исходного материала отобрали лучший гибрид, который в разные годы превышал стандарт Павловский 16 по семенной продуктивности на 21,5–36,5 %, по сухой массе — на 10,4–17,2 % и характеризовался

повышенной засухоустойчивостью и зимостойкостью. В 2010 году этот образец был передан в государственное сортоиспытание как новый сорт.

Учитывая роль люцерны для Центрально-Чернозёмного региона, селекции этой культуры придаётся первостепенное значение как на опытной станции, так и в головном институте. Совместно с селекционерами ВНИИ кормов сотрудники опытной станции принимали участие в создании сорта люцерны Соната, который в 2008 году внесён в Государственный реестр и допущен к использованию по 3-му региону (Шатский и др., 2010; Саратовский и др., 2012).

С 2001 года на станции ведётся изучение популяций люцерны, пригодных для формирования поливидовых агрофитоценозов в совместном посеве с кострецом безостым. Получены конкурентоспособные образцы с наименьшей реакцией на угнетение кострецом, которые на четвёртый год жизни сохраняют содержание бобового компонента в травосмеси на уровне 32–50 % в первом укосе и 33–67 % во втором. Лучший образец — гибрид СГВ-263 — передан в 2012 году на государственное сортоиспытание.

В последние годы для создания пастбищ стал большим спросом пользоваться лядвенец рогатый. Сейчас мы уже имеем более трёх десятков коллекционных образцов этой культуры, переданных нам ВНИИ кормов.

Для новых сортов ведётся разработка ресурсосберегающих технологий производства семян. Были разработаны приёмы агротехники возделывания люцерны сорта Воронежская 6 на семена в условиях степной зоны. Уточнены норма высева и срок посева, выявлена высокая эффективность внесения при основной обработке почвы полной дозы фосфорно-калийных удобрений и внекорневой подкормки бором и молибденом при совместном их внесении в период бутонизации–начала цветения. В настоящее время завершается разработка агротехники для нового сорта костреца безостого Воронежский 17. По результатам трёхлетних учётов установлено, что внесение минерального азота и фонового удобрения на травостоях первого и второго года использования положительно влияет на структуру семенного травостоя и урожайность семян. Способ посева и норма высева семян также оказывают существенное влияние на формирование семенного травостоя в первый и последующие годы. Выявлено преимущество широкорядных посевов для засушливых условий. В вариантах с более высокими нормами высева возрастает конкуренция растений за питательные вещества и влагу, что ведёт к угнетению образования генеративных побегов. Поэтому целесообразно снижение нормы высева при широкорядном способе посева.

По всем сортам нашей селекции на станции ведётся первичное семеноводство. Ежегодно выращивается 200–500 кг оригинальных семян 11 районированных сортов и 3–4 перспективных образцов злаковых и бобовых многолетних трав.

Заключение. Уже 95 лет коллектив Воронежской опытной станции по многолетним травам ВНИИ кормов им В. Р. Вильямса вносит значительный вклад в решение вопросов повышения эффективности кормопроизводства, сохранения плодородия почв, повышения устойчивости агроландшафтов Черноземья. В настоящее время небольшой коллектив направляет свои усилия на создание и сохранение высокопродуктивных сортов злаковых и бобовых трав с высоким уровнем фитоценотической устойчивости и совместимости в поливидовых агрофитоценозах для пойменных и полевых земель нашего региона. Хочется «ещё раз подчеркнуть важную практическую роль лугового травосеяния не только для увеличения производства кормов и улучшения их качества, но и для оптимизации агроландшафта, устранения эрозионных процессов на склоновых землях, а также для восстановления содержания гумуса и азота в почве наименее энергоёмким способом — за счёт дернообразовательного процесса» (Кутузова и др., 2002).

Литература

1. Филоненко И. Е. Особая экспедиция: документально-историческая повесть / И. Е. Филоненко. — М.: Издательство Прима-Пресс, 2000. — 260 с.
2. История науки: Леонтий Григорьевич Раменский / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева. — Воронеж: «Истоки», 2011. — С.53–58.
3. Трофимов И. А. Формирование школы геоботаники Л. Г. Раменского в институте кормов / И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева // Научно-практический международный электронный журнал «Адаптивное кормопроизводство». — 2014. — № 3. — С.18–25.
4. Косолапов В. М. История Всероссийского научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса / В. М. Косолапов, И. Ф. Трофимов // Кормопроизводство. — 2012. — № 6. — С.5–7.
5. Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий по экономическим районам Российской Федерации. / И. А. Трофимов, И. В. Савченко, Л. С. Трофимова, Т. М Лебедева, Е. П. Яковлева // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. — М., 2007. — С.20–30.
6. Шатский И. М. Памяти Михаила Ивановича Ненарокова / И. М. Шатский, И. С. Иванов // Кормопроизводство. — 2012. — № 10. — С.3–5.
7. Шамсутдинов З. Ш. Перспективные направления и методы селекции многолетних трав / З. Ш. Шамсутдинов, Ю. М. Писковатский, М. Ю. Новосёлов // Кормопроизводство России. — М.,1997. — С.239–256.
8. Результаты селекции многолетних трав на Воронежской опытной станции / И. С. Иванов, И. М. Шатский, И. А. Новикова, А. В. Пономаренко, Н. В. Сапрыкина // Кормопроизводство. — 2012. — № 6. — С.28–29.
9. Сравнительная продуктивность высокобелковых культур в зависимости от условий возделывания / Л. И. Саратовский, Н. В. Сапрыкина, В. П. Ульянцева, И. А. Новикова // Агрохимический вестник. — 2012. — № 4. — С.10–12.

10. Шатский И. М. Накопление биологического азота и урожайность люцерны изменчивой на чернозёме обыкновенном и дерново-подзолистых почвах / И. М. Шатский, Г. В. Степанова, К. П. Ледовская // Кормопроизводство. — 2010. — № 11. — С.25–28.
11. Кутузова А. А. Перспективы лугового травосеяния в Центрально-Чернозёмном районе / А. А. Кутузова, Д. М. Тебердиев, И. А. Трофимов // Современные проблемы луговодства, селекции и семеноводства кормовых культур. — Москва–Воронеж, 2002. — С.14–18.

References

1. Filonenko I. E. Osobaya ekspeditsiya: dokumentalno-istoricheskaya povest / I. E. Filonenko. — Moscow: Izdatelstvo Prima-Press, 2000. — 260 p.
2. Istoriya nauki: Leontiy Grigorevich Ramenskiy / V. M. Kosolapov, I. A. Trofimov, L. S. Trofimova, E. P. Yakovleva. — Voronezh: "Istoki", 2011. — P. 53–58.
3. Trofimov I. A. Formirovanie shkoly geobotaniki L. G. Ramenskogo v institute kormov / I. A. Trofimov, L. S. Trofimova, E. P. Yakovleva // Nauchno-prakticheskiy mezhdunarodnyy elektronnyy zhurnal "Adaptivnoe kormoproizvodstvo". — 2014. — No. 3. — P. 18–25.
4. Kosolapov V. M. Istoriya Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kormov im. V. R. Vilyamsa / V. M. Kosolapov, I. F. Trofimov // Kormoproizvodstvo. — 2012. — No. 6. — P. 5–7.
5. Agrolandshaftno-ekologicheskoe rayonirovanie prirodnykh kormovykh ugodiy po ekonomicheskim rayonam Rossiyskoy Federatsii. / I. A. Trofimov, I. V. Savchenko, L. S. Trofimova, T. M Lebedeva, E. P. Yakovleva // Kormoproizvodstvo: problemy i puti resheniya. — Moscow, 2007. — P. 20–30.
6. Shatskiy I. M. Pamyati Mikhaila Ivanovicha Nenarokova / I. M. Shatskiy, I. S. Ivanov // Kormoproizvodstvo. — 2012. — No. 10. — P. 3–5.
7. Shamsutdinov Z. Sh. Perspektivnye napravleniya i metody selektsii mnogoletnikh trav / Z. Sh. Shamsutdinov, Yu. M. Piskovatskiy, M. Yu. Novoselov // Kormoproizvodstvo Rossii. — Moscow, 1997. — P. 239–256.
8. Rezultaty selektsii mnogoletnikh trav na Voronezhskoy opytnoy stantsii / I. S. Ivanov, I. M. Shatskiy, I. A. Novikova, A. V. Ponomarenko, N. V. Saprykina // Kormoproizvodstvo. — 2012. — No. 6. — P. 28–29.
9. Sravnitelnaya produktivnost vysokobelkovykh kultur v zavisimosti ot usloviy vozdelyvaniya / L. I. Saratovskiy, N. V. Saprykina, V. P. Ulyantseva, I. A. Novikova // Agrokhimicheskiy vestnik. — 2012. — No. 4. — P.10–12.
10. Shatskiy I. M. Nakoplenie biologicheskogo azota i urozhaynost lyutserny izmenchivoy na chernozeme obyknovennom i dernovo-podzolistykh pochvakh / I. M. Shatskiy, G. V. Stepanova, K. P. Ledovskaya // Kormoproizvodstvo. — 2010. — No. 11. — P. 25–28.
11. Kutuzova A. A. Perspektivy lugovogo travoseyaniya v Tsentralno-Chernozemnom rayone / A. A. Kutuzova, D. M. Teberdiev, I. A. Trofimov // Sovremennye problemy lugovodstva, selektsii i semenovodstva kormovykh kultur. — Moscow–Voronezh, 2002. — P. 14–18.

TO THE 95TH ANNIVERSARY OF VORONEZH EXPERIMENTAL STATION ON PERENNIAL GRASSES

I. M. Shatskiy, PhD Agr. Sc.
I. S. Ivanov, PhD Agr. Sc.
I. A. Novikova
N. V. Saprykina
A. V. Chekmareva
Voronezh Experimental Station on Perennial Grasses of the All-Russian Williams Fodder Research Institute, RAAS
396420, Russia, the Voronezh region, Pavlovsk, Dokuchaeva str., 1
E-mail: gnu@bk.ru

The article is dedicated to the 95th anniversary of the foundation of Voronezh Experimental Station on Perennial Grasses of the All-Russian Williams Fodder Research Institute, RAAS. A brief history of foundation of the institution, main stages of its development, areas of work and achievements in the sphere of forage production are presented. The results of experiments of the last years and long-term goals are given. For the last 10 years six new varieties of perennial gramineous and legume grasses meeting modern requirements of agricultural industry were created at the station. As a result of collaborative breeding work between the research group of Voronezh Experimental Station on Perennial Grasses and the All-Russian Williams Fodder Research Institute RAAS, *'Diana'* variety of *Festuca rubra* was created via polycross and selection in the progenies of similar plants by the nature of tillering and seed productivity. *'Voronezhskiy 17'* variety of smooth brome was created on the basis of interspecific hybridization; in 2010 it was enlisted into the State Register and admitted to usage in the 1st, 4th and 5th regions. A new variety of perennial ryegrass *'Voronezhskiy'* for lawns was created in cooperation with the employees of All-Russian Williams Fodder Research Institute RAAS. It was also included into the State Register in 2011. The variety tolerates frequent mowing and features a high shoot-forming capacity. Due to the climate change, a research programme was developed for involving more drought-tolerant plants in the breeding process. Alfalfa populations suitable for polyspecific phytocenoses with smooth brome have been being studied at the station since 2001. Competitive alfalfa samples, minimally suppressed by smooth brome, maintain 32–50 % of leguminous component content in the first harvest and 33–67 % in the second on the fourth year of life. The best sample SGV-263 hybrid was presented for the state variety trial in 2012. All the varieties of our breeding at the station are used for primary seed breeding.

Keywords: Voronezh Experimental Station, perennial grasses, variety, crop production, arable farming.

УДК: 001:63:37:631.15(73)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АГРАРНОЙ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНАЛЬНОМ МАСШТАБЕ НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ СЭМЮЕЛЯ РОБЕРТСА НОБЛЯ (США)

А. М. СТАРОДУБЦЕВА

Кафедра растениеводства и луговых экосистем, агрономический факультет, РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева
127550, Россия, г. Москва, Тимирязевская ул., д. 49

E-mail: anastasia.starodubtseva@gmail.com

В связи с необходимостью укрепления АПК России растёт потребность в информировании общества производителей и потребителей, повышении доступности актуальных научных знаний по запросу хозяйств. Примером эффективной организации подобной деятельности в масштабах региона является известная по всей территории США и за её пределами Организация Сэмюеля Робертса Нобля, обеспечивающая квалифицированной информационной и научной поддержкой сельскохозяйственных производителей штата Оклахома. Ключевые принципы её деятельности: приоритет регионального производителя, открытость информации и практическая ориентированность исследований. Наиболее интересные принципы организации данной структуры — сочетание фундаментальных и прикладных исследований с непосредственной практической поддержкой хозяйств при решении ежедневных насущных вопросов производства. Финансирование осуществляется из Фонда основателя организации — нефтепромышленника Ллойда Нобля, а также за счёт государственной и частной грантовой поддержки и заёмных средств. Консультирование и аутсорсинг (обеспечение выездными специалистами) осуществляются для хозяйств, находящихся в непосредственной близости к научно-консультационному центру. Информационная поддержка проводится не только в вопросах земледелия и животноводства, но также экономики, маркетинга и стратегического менеджмента сельскохозяйственных предприятий. Особое внимание уделяется поддержанию постоянной обратной связи с клиентами. Активная практическая деятельность не мешает Нобль-фонду содержать в своей структуре широко известные во всём мире рабочие группы по изучению фундаментальных основ симбиотических взаимодействий макро- и микроорганизмов, вирусных заболеваний растений и физиологии продуцирования липидов. Связь с общественностью поддерживается не только путём регулярного обновления сайта, многочисленных печатных и электронных изданий, традиционных экскурсий и семинаров, но и через социальные сети. Среди задач организации — повышение квалификации производителя, воспитание грамотного потребителя и профессиональная ориентация молодёжи. Несмотря на существенные различия в социальных и экономических реалиях государств, опыт деятельности Нобль-фонда представляет интерес для организаторов российской системы сельскохозяйственного консультирования.

Ключевые слова: кормопроизводство, агрономия, сельское хозяйство, исследования, организация, консультирование.

Сначала 2010-х годов государственная политика Российской Федерации в области сельского хозяйства взяла курс на повышение информированности граждан, однако конкретная деятельность организаций в сфере агроконсалтинга ещё только набирает обороты. От представителей сельскохозяйственной науки производители ждут предложений по непрерывному повышению квалификации своих специалистов, оказанию услуг, требующих наукоёмких технологий, таких как анализ и экспертиза. В первую очередь эта потребность, безусловно, должна быть удовлетворена на региональном и локальном уровне, где опорными пунктами оказания подобных услуг могут являться местные научно-исследовательские институты сельского хозяйства, а возможно и специальные подразделения вузов, собственной репутацией и доступом к фундаментальным исследованиям гарантирующие качество и достоверность информации, в отличие от частных компаний. В свою очередь, учёным это сотрудничество способно приносить не только общественное признание, но и финансовые вложения.

Хорошим примером такой эффективно функционирующей и, что ещё более важно, непрерывно развивающейся и совершенствующейся структуры служит организация, известная как в США, так и за пределами Северной Америки. В 1945 году под руководством нефтепромышленника Ллойда Нобля (1897–1950) была создана некоммерческая организация *Samuel Roberts Noble Foundation* (далее — *SRNF*, СРНФ и Нобль-фонд), в различной форме занимающаяся вопросами, связанными с сельским хозяйством. Причиной этого шага её основатель назвал желание восстановить и вернуть в сельскохозяйственный оборот земли, пострадавшие в результате добычи нефти и газа. Он назвал организацию именем своего отца, Сэмюеля Робертса Нобля. Л. Ноблем было завещано финансовое обеспечение *SRNF*, в том числе из прибыли нефтедобывающей компании, созданной им в начале XX века (www.noble.org).

Структура и кадровое обеспечение. СРНФ является независимой некоммерческой организацией со штаб-квартирой в Ардморе, штат Оклахома. Управление фондом осуществляет совет попечителей, большинство из которых являются потомками его основателя. Каждый из них принимает на себя обязательства всегда действовать с максимальной прозрачностью своих целей и в интересах Нобль-фонда.

Нобль-фонд — самый крупный частный фонд в штате Оклахома и сорок четвёртый — в списке крупнейших (по размерам активов) частных фондов США. Кроме средств собственного капитала, завещанного Ллойдом Ноблем, финансирование фонда осуществляется из государственных и частных источников, в том числе за счёт спонсорских программ и заёмных средств. В соответствии с требованиями законодательства США финансовый отчёт организации является открытой информацией и публикуется на сайте *www.guidestar.com*.

В организации работают более 360 человек, в том числе 94 учёных с научными степенями, 75 из них имеют степень доктора наук. В проведении тестов, анализов, опытов и обработке полученных данных участвует 21 внутренняя лаборатория. Осуществлять научно-исследовательские и демонстрационные проекты позволяет наличие у фонда земель сельскохозяйственного назначения на юге Оклахомы.

Первоначально усилия Нобль-фонда были направлены только на обучение и поощрение региональных фермеров и владельцев ранчо к научно обоснованному управлению земельными ресурсами и их сохранению. Сегодня здесь осуществляется прямая и адресная помощь производителям, научные исследования и программы повышения продуктивности сельского хозяйства на региональном, национальном и международном уровне. В настоящее время в Нобль-фонде действуют три основных подразделения: «Агрономия», «Биология растений» и «Улучшение кормов». В соответствии с завещаниями Сэмюэла Робертса Нобла и его сына Ллойда работа подразделений преимущественно направлена на обслуживание сельских жителей штата Оклахома.

Консультирование и аутсорсинг. Подразделение «Агрономия» обслуживает более 1700 региональных фермеров и владельцев ранчо. Оно преимущественно занимается консультированием и укомплектовано опытными специалистами следующих отраслей: кормопроизводство и кормление, животноводство, почвоведение и растениеводство, экономика сельского хозяйства, садоводство, а также охота и рыболовство. Для сельхозпроизводителей, проживающих в 100-мильной зоне, услуги оказывают безвозмездно.

Консультантам необходима обратная связь и поступление информации от участников. Для удобства участников и повышения оперативности поддержки в консультационной программе функционирует телефонная и электронная службы информации, также проводятся семинары. По последним данным, экономический эффект от ежегодных консультаций, полученных региональными сельхозпроизводителями, оценивается в более чем 15 млн долларов.

Помимо прочего специалисты выполняют картирование и создают цифровые изображения земельного участка клиента, осуществляют анализ почвы. В программу входят также ботаническое определение и анализ растений как культурной, так и естественной флоры. Желающих обучают приёмам самостоятельного отбора образцов почвы и кормов и снабжают информационными листами. Особая группа приёмки исследует образцы, отобранные самостоятельно или взятые специалистами фонда. Консультанты интерпретируют результаты анализов и вырабатывают рекомендации для принятия землевладельцем соответствующих мер.

Помимо консультирования организация предоставляет фермерам и другую услугу: по желанию участника программы информация о его товарах и услугах может быть опубликована на сайте организации в «Сельскохозяйственном указателе», что позволяет потенциальным клиентам связаться с сельхозпроизводителем.

Прикладная исследовательская работа. Развитие прикладных исследований — важная составляющая деятельности Нобль-фонда, которая реализуется через междисциплинарную исследовательскую программу. Результаты исследований не имеют географических ограничений и могут быть использованы в аналогичных сельскохозяйственных и производственных условиях.

В рамках прикладных исследований группа учёных и специалистов проводит активные рыночные исследования для решения текущих и прогнозируемых вопросов, связанных с кормовой базой, производством крупного рогатого скота, управлением природными ресурсами и биоэнергетическим производством.

Продолжая прикладную исследовательскую программу, которая началась ещё в 1950-х годах, в

рамках агрономического подразделения функционирует группа «AG». Компетенция этой исследовательской группы отражает структуру подразделения «Агрономия» и включает науку о животных и животноводство, экономику сельского хозяйства, агрономию, садоводство, рациональное использование пастбищ, почв, сельскохозяйственных культур и дикой природы, а также рыболовство.

Подразделение «Агрономия» сотрудничает с рядом университетов и проводит работы на пяти собственных фермах. В настоящее время в состав подразделения «Агрономия» входит три автономно управляемых проекта: «Агробиржа» (только для зарегистрированных пользователей), «Альянс производителей говядины» и «Основы AG».

Целью проекта «Альянс производителей говядины» является создание авторитетного источника информации о партиях ухоженного, здорового, выгодного по себестоимости, однородного по возрасту крупного рогатого скота. Участие в «Альянсе» упрощает принятие управленческих решений, повышает конкурентоспособность продукции, благодаря использованию породистого скота, достоверности его происхождения и качества условий выращивания.

Образовательная деятельность. В начале 2000-х годов наметилась отчётливая тенденция в пополнении числа сельхозпроизводителей Оклахомы и Техаса людьми, чья карьера успешно складывалась вне сельского хозяйства. Одни решили попробовать себя на новом поприще и купили участок, другие получили землю по наследству и хотели найти ей применение, третьи переехали сюда в поисках более здоровой, размеренной и спокойной жизни. Независимо от причины, сделавшей их землевладельцами, эти люди имеют две основные общие черты: во-первых, являются новичками в сельском хозяйстве с минимальным количеством знаний и опыта и, во-вторых, хотят вести успешную деятельность в новой для себя сфере.

С 2010 года реализуется образовательная программа для новичков в сельском хозяйстве под названием «Основы AG». Для участия в ней приглашаются региональные эксперты, владеющие современной теоретической и практической информацией. Партнёрами фонда в этой работе являются преподаватели из Оклахомы и Техаса, сотрудники Службы охраны национальных заповедников и многие другие коллективы и агентства, занимающиеся вопросами сельского хозяйства, не только из региона обслуживания Нобль-фонда, но и со всей страны.

Программа предоставляет практические основополагающие знания, которые могут быть использованы в повседневной деятельности. При этом широко используются такие виды образовательных мероприятий, как семинары, мастер-классы, «Дни поля», школы, конференции или симпозиумы. Только за 2013 год было проведено 87 таких мероприятий. В них приняли участие более четырёх тысяч человек.

Фундаментальная исследовательская работа. На протяжении более чем 20 лет подразделение «Биология растений» проводит фундаментальные биохимические, генетические и геномные исследования растений в целях повышения урожайности и ценности сельскохозяйственных культур и укрепления здоровья животных и людей. В мировом научном сообществе неоспорима значимость его усилий, в частности, по продвижению *Medicago truncatula* в качестве геномной модели для изучения всех бобовых, в том числе экономически значимых культур, таких как соя, люцерна, клевер и арахис.

Исследования, осуществляемые этим подразделением Нобль-фонда, ведутся в широком диапазоне — от потенциального использования растений для производства полезных для здоровья природных соединений, таких как антоцианы, танины и изофлавоноиды, до изучения полезных микроорганизмов-симбионтов и повышения устойчивости растений к различного вида стрессам.

Подразделение «Биология растений» является признанным авторитетом также в области инженерии клеточной стенки растений. Результаты этой работы найдут применение как в организации современных пастбищ, где позволят получить новые, хорошо перевариваемые корма, так и в разработке инновационных биохимических процессов получения топлива, электрической, тепловой энергии и химикатов из биомассы, предоставляя новые виды целлюлозного сырья, пригодного для выработки большего количества жидкого биотоплива с единицы посевной площади.

Работает 11 крупных лабораторий, в том числе электронной микроскопии. Исследователи из Университета штата Оклахома могут пользоваться ими по номинальным ценам. Внешние пользователи оплачивают полные эксплуатационные расходы объекта. Внешняя работа должна быть научно-ориентированной и обязательно проводиться под наблюдением преподавателя данного учебного заведения, связанного контрактом с Управлением научно-исследовательских работ Нобл-фонда.

Ещё одну из крупных лабораторий — клеточной биологии растений — с 1999 года возглавляет профессор Элисон Бланкафлор. Работы ведутся с акцентом на световую микроскопию живых растительных клеток и дополняются привлечением различных методов, в том числе биохимии, генетики, геномики и молекулярной биологии.

Предметом работы Э. Бланкафлора и его группы исследователей является изучение роли цитоскелета в развитии эндомикоризного симбиоза в корнях модельного объекта сем. Бобовых *Medicago truncatula*. Проект реализуется в сотрудничестве с лабораторией доктора Марии Харрисон из Бойс-Томпсонского института исследования растений (Корнельский университет). В совместной работе с доктором Жанмари Вирчет-Любич в Университете штата Оклахома и доктором Ричардом С. Нельсо-

ном сотрудники лаборатории под руководством Э. Бланкафлора изучают механизмы движения вируса к клетке растения.

Адъюнкт-профессор подразделения «Биология растений» Рэджен Чен акцентирует свои исследования на молекулярной биологии и генетике растений, особое внимание уделяется разработке функциональных инструментов геномики для изучения развития корневой системы бобовых и выяснения молекулярных механизмов поляризованного переноса ауксина. В качестве модельных организмов используются *Arabidopsis thaliana* и *Medicago truncatula* для изучения процессов симбиотических взаимодействий между бобовыми и азотфиксирующими бактериями.

С 2006 года в подразделении «Биология растений» работает адъюнкт-профессор Келли Крейвен. Его научные интересы направлены на изучение реакций и сигнализаций в симбиозе эндофитных грибов с травами. Программа исследований К. Крейвена фокусируется на двух основных темах: во-первых, на изучении микробного биоразнообразия в степных лугах и использовании микробных симбионтов или их отдельных полезных генов для повышения урожайности культур и, во-вторых, на обосновании тропических реакций у грибов, касающихся процессов поглощения питательных веществ и колонизации среды.

Учёные Нобль-фонда сотрудничают с исследовательской группой Университета штата Айова, а также с коллегами из Японии в области получения низкоуглеродных источников топлива. Если метаболомика выработки липидов растениями станет понятнее, она может быть более эффективно изменена для получения большего количества или лучшего качества масла. В дальнейшем это может привести к получению более эффективных видов биотоплива и ещё более ценных биохимикатов.

В августе 2013 года издание «*GenomeWeb News*» опубликовало сообщение о том, что учёные Нобль-фонда совместно с исследователями Университета штата Монтана, Мэдисонского университета штата Висконсин, Массачусетского технологического института и Центра Джона Иннеса примут участие в совместном проекте, заказчиком которого является Правительство США. Они планируют найти техническое решение вопроса создания искусственных симбиотических взаимоотношений между растениями и бактериями. Исследователи надеются перенести процесс азотфиксации в важные сельскохозяйственные культуры, в том числе в зерновые (например в кукурузу), чтобы отказаться от использования искусственных удобрений (*John Innes Centre News*, 2013).

Самое новое из трёх существующих подразделений — «Улучшение кормов» — применяет достижения фундаментальных научных исследований для получения новых сортов растений. Исследователи используют широкий спектр методов — от традиционной селекции до использования новых биотехнологий, таких как геномика и трансгеноз. Отдельная группа в составе подразделения составляет технологические схемы для полученных сортов. Все оценки и экспертизы новых сортов проводятся в соответствии с государственными и федеральными законами и нормативными актами.

В своей работе специалисты подразделения «Улучшение кормов» опираются на семь самостоятельных лабораторий Нобль-фонда. В 2013 году здесь реализован проект по изучению геномного однонуклеотидного полиморфизма (SNP) в целях разработки платформы SNP-генотипирования, которую можно использовать для молекулярной селекции люцерны. Ещё одним направлением работы лабораторий, обеспечивающих исследования подразделения, является выведение инокулянтов рода *Rhizobium* для однолетних сортов люцерны, пригодных к использованию на юге Великих равнин.

Тесное сотрудничество всех научно-исследовательских структур фонда реализуется в деятельности «Центра изучения геномики люцерны», где проводятся разносторонние фундаментальные и прикладные исследований этого бобового растения.

Интернет-публикации и сервисы. В распоряжении всех пользователей сайта Нобль-фонда находится созданная его специалистами «Галерея изображений растений». Она предназначена для помощи ботаникам, экологам, владельцам природных и хозяйственных угодий, преподавателям, студентам и любителям природы в определении растений, обычно произрастающих в южной части Великих равнин. Как и большинство изданий Нобль-фонда, «Галерея изображений растений» доступна в электронном виде. На сайте фонда можно заказать печатный вариант «Галереи», представляющий собой четырёхтомное издание.

Одним из электронных ресурсов помощи и поддержки, рассчитанным в первую очередь на новичков и недостаточно опытных фермеров, является система «Земледельческие инструменты», предназначенная для самостоятельных расчётов показателей, необходимых в хозяйственной деятельности. Она состоит из 38 различных «калькуляторов» — электронных автоматизированных программ. Они предоставляются только в справочных целях и используют в качестве основы общедоступную информацию, которая может меняться с течением времени.

Осенью 2000 года на сайте организации был запущен электронный справочник для племенного скотоводства *eCattleLog*, представляющий собой оригинальную постоянно доступную базу данных. Так был продолжен выпуск каталога *CattleLog*, впервые опубликованного в 1983 году в печатной форме. Эти бесплатные каталоги предлагаемого домашнего скота и связанных с ним услуг пользуются спросом среди производителей КРС. Так, с января по март 2014 года в системе было сделано 144 поисковых запроса.

Среди фермеров, владельцев ранчо и землевладельцев популярен размещённый на сайте Нобль-

фонда бесплатный «Сельскохозяйственный каталог». В нём размещаются предложения физических и юридических лиц о продаже и покупке сена, а также о пастбищах, доступных для аренды. По состоянию на конец марта 2014 года здесь были представлены 22 предложения о продаже сена и 2 — об аренде пастбищ с описаниями характеристик, условий, объёмов и стоимости. Размещаемая здесь информация пользуется большим спросом: только за первые 90 дней 2014 года к каталогу обратились 29 680 пользователей сайта.

Учитывая специфику погодно-климатических условий обслуживаемого региона, на сайте организации выделен отдельный ресурс, посвящённый преодолению последствий засухи. Ещё один раздел сайта посвящён пожарам, как важному экологическому фактору ландшафтов, прилегающих к штаб-квартире Нобль-фонда. Здесь размещается информация о том, как использовать это явление и его последствия с пользой для сельского хозяйства и охотничьих угодий.

Образовательная деятельность. При фонде действует образовательное подразделение, называемое Нобль-академия. Среди целей работы Нобль-академии также названо предоставление возможностей для карьерного роста слушателей и выпускников как в сельском хозяйстве, так и в связанных с ним научных исследованиях. В основу создания этого образовательного проекта было положено представление о том, что сегодняшние слушатели в будущем будут не только потребителями и сельскохозяйственными товаропроизводителями, но и учёными, и политиками, принимающими ответственные и важные для отрасли решения.

Ежегодно Нобль-Академия совместно с другими подразделениями, отделами и лабораториями проводит два эксклюзивных научно-практических проекта: «Летняя научная школа» и «Учёные Нобль-Фонда в сельском хозяйстве». Данные проекты позволяют не только пройти стажировку студентам бакалавриата по курсу прикладной ботаники и растениеводства, но и провести настоящие исследования и, возможно, окончательно определиться с будущей профессией.

Связи с общественностью. Сотрудниками организации не только ежедневно обновляется содержание основного сайта, но и поддерживаются страницы в социальной сети *Facebook* и сети профессиональных контактов *LinkedIn*, завоёвывающей всё большее признание и среди русских учёных и крупных предпринимателей всех отраслей промышленности.

В целях ознакомления широких слоев общества со своей деятельностью Нобль-фонд проводит экскурсии для общественных организаций, объединений, школ и других групп по научному и образовательному кампусу, исследовательским хозяйствам и производствам. Издаваемый фондом иллюстрированный журнал «*Legacy*» («Наследие») служит той же цели. В 2005 году при участии сотрудников журнала была издана книга «Из праха. История охраны природы в Оклахоме в 20-м веке». Она рассказывает об истории сельского хозяйства Оклахомы и способах решения проблем использования природных ресурсов, о пути от пыльных бурь 1930-х годов к решению современных задач по обеспечению качества воды. На сайте также публикуются ежегодные отчёты о результатах работы организации.

Заключение. Организация Сэмюеля Робертса Нобля — пример эффективного сочетания научной, практической и общественно-просветительской деятельности. Несмотря на существенные различия в системах национальной экономики, государственного управления и правовых аспектах, разницу в привычках и менталитете населения, опыт её деятельности представляет ценность для отечественных организаторов системы сельскохозяйственного консультирования, поскольку Нобль-фонд в своей структуре органично сочетает признаки государственного НИИСХ, частного грантообразующего фонда и независимой коммерческой организации. Целевая деятельность организации по обеспечению фермеров информацией и услугами экспертизы не только не мешает, но и, напротив, способствует её фундаментальным исследованиям. Следует отметить, что направление работы американских коллег в данной области во многом сходно с интересами российских. Помимо успешного решения вопросов финансирования Нобль-фонд служит прекрасным примером деятельности современного научно-консультационного центра, открытого как для узких специалистов-исследователей, так и для работников муниципального управления, производителей и потребителей продукции.

Литература

1. Samuel Roberts Noble Foundation [офиц. сайт]. URL: http://www.noble.org (дата обращения: 21.03.2014).
2. UK & USA scientists collaborate to design crops of the future// John Innes Centre. News. 22 August 2013. [Электронный ресурс] URL: https://www.jic.ac.uk/news/2013/08/uk-usa-scientists-collaborate-to-design-crops-of-the-future/ (дата обращения: 20.03.2014).

References

1. Samuel Roberts Noble Foundation [official web-site]. URL: http://www.noble.org (21.03.2014).
2. UK & USA scientists collaborate to design crops of the future// John Innes Centre. News. 22 August 2013. [Electronic resource] URL: https://www.jic.ac.uk/news/2013/08/uk-usa-scientists-collaborate-to-design-crops-of-the-future/ (20.03.2014).

REGIONAL-SCALE INTERACTION OF AGRICULTURAL SCIENCE, EDUCATION AND INDUSTRY ON THE EXAMPLE OF SAMUEL ROBERTS NOBLE FOUNDATION (THE USA)

A. M. Starodubtseva
Crop Production and Grassland Ecosystems Department, Faculty of Agronomy and Biotechnology, RSAU-MAA named after K. A. Timiryazev
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49
E-mail: anastasia.starodubtseva@gmail.com

Strengthening Russian agricultural industry being essential, the need for public information of producers and consumers is growing together with the requirement of an up-to-date scientific advice accessible to any farmer on demand. Widely known in the United States and abroad, Samuel Roberts Noble Foundation is an example of efficient management of agricultural consulting service on a regional scale, providing competent information and scientific support for the agricultural producers of Oklahoma. Its key principles are regional farmer's priority, information accessibility and practically oriented research. Its most outstanding structural features are the combination of fundamental research with applied studies and immediate practical support offered to the farmers in accordance with their daily needs. These activities are financed out of the organization founder's legacy left by the prosperous oilman Lloyd Noble, and state and independent funds' subsidies and loans. Outsourcing and advice are provided for the farms in close proximity to the scientific center. Information service and assistance are guaranteed both in terms of agriculture and animal husbandry as well as in economy, marketing and strategic development of the farms. Special attention is paid to constant feedback from the customers. Constant practical activity of the Noble Fund does not interfere with its fundamental investigations. The Fund hosts some of the most world-widely known research groups studying the essentials of symbiotic relationships between macro- and microorganisms, of viral plant diseases and the physiology of lipids' production. Building up the public relationships is not restricted to regular website updates, numerous print and electronic publications, traditional excursions and workshops. Social media is also effectively used. Among the Fund's aims providing professional skill development for the producers is accompanied by rising consumer awareness and offering career guidance to the young people. Despite the incontestable differences in the social and economic realities of the two countries, the experience of the Noble Fund is of certain interest to the managers of the Russian agricultural advice system.

Keywords: forage production, agronomy, agriculture, research, management, consulting.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» (ФГБНУ Уральский НИВИ)
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (ФГБНУ Уральский НИИСХ)

Приглашает Вас принять участие в работе Международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов **«Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве»,** которая состоится **12-13 марта 2015 года** в Уральском НИВИ по адресу: г. Екатеринбург, пос. Исток, ул. Главная, д. 21.

Основные тематические направления:
1. Экологические проблемы использования природных ресурсов;
2. Кормопроизводство, земледелие и растениеводство;
3. Актуальные проблемы ветеринарной медицины и животноводства.

Для участия в конференции необходимо **до 13 февраля 2015 года** представить заявку (по прилагаемой форме) и электронный вариант статьи по адресу: **info@urnivi.ru** для ***Шиловой Евгении Николаевны***, председателя совета молодых учёных Уральского НИВИ, с пометкой «Конференция молодых учёных». Название файла должно содержать фамилию первого автора и первое слово названия статьи.

По итогам конференции будет издан и включён в РИНЦ сборник научных статей. Публикация статей бесплатная. Программа конференции будет направлена дополнительно. Информация и перечень принятых к публикации статей будут размещены на сайте конференции, ссылка на который находится на сайте **confer.uran.ru/ConferList.aspx**.

За достоверность сведений, представленных авторами в статьях, оргкомитет конференции ответственности не несёт.

Печура Елена Владимировна — Учёный секретарь Уральского НИВИ
Тел.: 8(343)257-20-44; тел./факс: 8(343)257-82-63. E-mail: **info@urnivi.ru**.
Шаталина Ольга Сергеевна — председатель совета молодых учёных Уральского НИИСХ
Тел.: 8-922-20-58-396, e-mail: shatalinao@list.ru.
Павленкова Татьяна Викторовна — заведующая отделом внедрения и координации научных исследований, заведующая аспирантурой
Тел.: 8-343-252-73-93, e-mail: pavlenkova_tatyana@mail.ru.

УДК: 633.2.03

МАЛОЗАТРАТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ УЛУЧШЕНИЯ ГОРНЫХ СЕНОКОСОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

К. А. ЕРИЖЕВ, доктор сельскохозяйственных наук
М. А. АЗАМАТОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Кабардино-Балкарский НИИСХ
360004, Россия, Кабардино-Балкария, г. Нальчик, ул. Кирова, д. 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Значительные площади продуктивных в прошлом горных сенокосов и пастбищ на территории Кабардино-Балкарии в силу многих причин не используются для получения хозяйственной и экономической выгоды. Следствием их заброшенности является дефляция почвы, деградация травостоев, ухудшение общей экологической ситуации. Необходимо разработать и внедрить адаптивные технологии лугового кормопроизводства, учитывающие снижение производственных затрат и рациональное использование природных ресурсов (в частности солнечной энергии), и систематически поддерживать продуктивное долголетие сенокосов и пастбищ. Нашей целью являлось изучение применения малых норм минеральных и альтернативных удобрений (заменителей дорогостоящих минеральных удобрений) и роли фотосинтеза в формировании продуктивности природного фитоценоза. Опыт был организован на территории Белокаменского сельского поселения Кабардино-Балкарии на природном сенокосе южной экспозиции. В качестве традиционных минеральных удобрений использовали аммиачную селитру и суперфосфат, в качестве альтернативных — аланит (цеолитовая природная агроруда), «Агровит-Кор» (почвообразующее удобрение) и «Биоплант Флору» (удобрение на основе гуминовых кислот). Эффективность удобрений изучали как при раздельном применении, так и в парных, тройных и полном сочетаниях (девять вариантов). Определяли сбор сухого вещества и валовой энергии с 1 га, а также затраты антропогенной энергии, долю фотосинтетически активной радиации (ФАР) в валовой энергии и агроэнергетический коэффициент. Наибольший урожай сухого вещества получен при использовании полной и парных смесей различных удобрений — 2,31–3,70 т/га, или 1,21–2,60 т/га дополнительного урожая в сравнении с контрольным вариантом без удобрений. Сбор валовой энергии в этих вариантах также был в 2,1–3,1 раза выше, однако агроэнергетические коэффициенты значительно снижались (до 3,6 раза). Раздельное внесение альтернативных удобрений и их парных смесей обеспечивало практически ту же долю ФАР в валовой энергии в сравнении с вариантом без удобрений (89–90 %), но коэффициенты использования ФАР были выше в 1,4–2,3 раза.

Ключевые слова: горный сенокос, горное пастбище, техногенно-минеральная система, альтернативное удобрение, агроэнергетическая оценка, валовая энергия, эффективность фотосинтеза.

Производственный потенциал горных лугов Кабардино-Балкарии значительно снизился по причине практически полного прекращения их регулярного использования, улучшения и освоения. Значительные площади горных луговых массивов исключены из сельскохозяйственного оборота, поскольку переведены в другие категории земель. Часть лугов отдана в собственность и долгосрочную аренду частным лицам, в результате чего стало трудно получить достоверные статистические данные о фактической площади горных лугов, установить истинного собственника и пользователя кормовых угодий, разработать и провести агротехнические мероприятия по их улучшению. Отсутствие оценки складывающейся экологической ситуации и природоохранных мероприятий зачастую ведёт к деградации горных лугов, что делает невозможным рост экономической эффективности локального кормопроизводства.

Снижение производственного потенциала горных лугов региона сопряжено также с проблемами местного животноводства и общего социально-экономического развития горных территорий.

В Кабардино-Балкарии отсутствует долгосрочная целевая программа развития животноводства; общая численность поголовья изменяется в широких пределах (по видам животных и по годам); нет расчётов по реальным потребностям животноводов в тех или иных видах кормов. Не совершенствуется система содержания скота на отгонных пастбищах в весенне-летний период: размещение скота в горах носит хаотический характер, и это негативно сказывается на продуктивности травостоев. Создаётся объективный производственный дисбаланс между региональным кормопроизводством и животноводством.

Производственная база товаропроизводителей и общая инфраструктура в горных районах развиты слабо, а меры по их созданию не реализуются в течение продолжительного времени. Постоянная нехватка материальных и денежных ресурсов на местах является сдерживающим фактором в развитии горного кормопроизводства.

Проведение отдельных научных и производственных изысканий не может в полной мере решить проблему развития отрасли, но остаётся актуальным и необходимым. Целью наших исследований являлось изучение малозатратных элементов технологии улучшения горного сенокоса (применение малых норм минеральных и альтернативных удобрений) и роли фотосинтеза в формировании продуктивности природного фитоценоза.

Методика исследований. Полевые опыты проводили в центральной части лугостепного пояса Северного Кавказа на высоте около 1200 м над уровнем моря по общепринятым методикам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса (Зотов и др., 2006; Кутузова и др., 2011). Экспериментальный участок с естественным травостоем разнотравно-злакового типа с небольшой (около 6 %) долей бобовых компонентов расположен в границах землепользования Белокаменского сельского поселения Кабардино-Балкарии на природном сенокосе южной экспозиции.

В качестве минеральных удобрений использовали аммиачную селитру (34 %) и простой суперфосфат (20 %), в качестве нетрадиционных (альтернативных) удобрений — аланит, «Агровит-Кор» и «Биоплант Флору».

Аланит — это цеолитовая природная агроруда Северо-Осетинского месторождения, которая содержит в %: кремний — 51–53; алюминий — 16–17; железо — 5–6; кальций — 30–33; калий, фосфор, марганец, серу, магний — в пределах 0,1–0,9; в небольших количествах — цинк, медь и другие элементы.

«Агровит-Кор» — почвообразующее удобрение, которое включает навоз, помёт птичий, торф, лигнин, отходы лесопереработки, бурый уголь, аммиачную воду, карбамид, природный грунт, комплекс макро- и микроэлементов.

«Биоплант Флора» — удобрение на основе гуминовых кислот с микроэлементами: азот общий — 0,77 г/л; фосфор общий — 387 мг/л; калий общий — 4624 мг/л; органическое вещество — 10,29 г/л.

Все удобрения вносили поверхностно, дважды — ранней весной 2012 и 2013 годов, в начале вегетации доминирующих видов трав, в дозах, рекомендованных производителями. Варианты опыта представлены в таблице.

По показателям суммарной оценки сбора валовой энергии (ВЭ) природным травостоем на основе баланса поступления, накопления и расхода ВЭ рассчитали взаимодействие антропогенных источников энергии и фотосинтеза, дали сравнительную оценку распределения потоков валовой энергии и выявили роль фотосинтеза в формировании продуктивности надземной массы фитоценоза.

Результаты исследований. Изменение ботанического состава травостоя под влиянием удобрений заключалось в повышении за два года исследований доли злаковых трав на 2,0–9,9 %, бобовых — на 3,0–6,8 % с одновременным снижением участия разнотравья в травостое на 4,8–15,8 %.

Внесение низких норм минеральных удобрений ($N_{30}P_{30}$) увеличивало сбор сухого вещества в 2,2 раза, раздельное внесение альтернативных удобрений — в 1,4–1,7, а их совместное применение — в 2,1–2,6 раза по сравнению с контролем (табл.). Лучшие результаты по сбору урожая обеспечивали парные и полная смесь различных удобрений — 2,31–3,70 т/га сухого вещества (СВ), или 1,21–2,60 т/га дополнительного урожая.

Эффективность внесения аланита, удобрений «Агровит-Кор» и «Биоплант Флора» в парных сочетаниях по сбору валовой энергии с 1 га сопоставима с эффективностью применения минеральных туков — 41,7–46,0 против 44,7 ГДж (однако агроэнергетический коэффициент (АК) при этом выше на 5,3–6,6 ед.). Количество ВЭ с 1 га при совместном внесении удобрений на 10,6–16,3 ГДж выше, чем при их раздельном внесении. Однако при высоких антропогенных затратах энергии по показателю АК азотно-фосфорные удобрения уступают альтернативным: 4,8 против 9,5–12,6 раза. Лучшее соотношение сбора ВЭ с 1 га к произведённым совокупным затратам обеспечивало применение удобрения «Биоплант Флора» раздельно или с аланитом и удобрением «Агровит-Кор» — 10,2–12,6 раза. Максимальный урожай сухой массы был получен при совместном внесении всех видов удобрений — 3,70 т/га. Это на 2,60 т/га выше, чем на неудобренном сенокосе.

Внесение удобрений в парных, тройных и полном сочетаниях увеличило сбор ВЭ в 2,1–3,1 раза по сравнению с контрольным травостоем. Однако при этом увеличились и совокупные затраты — на 2,8–15,0 ГДж/га (АК при этом снизился в 3,6 раза), следовательно, снизилась их окупаемость урожаем.

Агроэнергетическая оценка различных удобрений на горном природном сенокосе (2012–2013 гг.)

Удобрение	Сбор с 1 га		Затраты антропогенной энергии, ГДж/га	АК по сбору ВЭ, раз	ФАР фитоценоза	
	СВ, т	ВЭ, ГДж			ГДж/га	% от сбора ВЭ
Без удобрений	1,10	19,9	1,9	10,5	18,0	91
$N_{30}P_{30}$	2,38	44,7	9,3	4,8	35,4	79
Аланит (1 т/га)	1,53	28,4	3,0	9,5	25,4	89
«Агровит-Кор» (0,5 т/га)	1,69	30,9	3,4	9,1	27,5	89
«Биоплант Флора» (1,5 л/га)	1,88	34,1	2,7	12,6	31,4	92
Аланит (1 т/га) + «Агровит-Кор» (0,5 т/га)	2,31	41,7	4,7	8,9	37,0	89
Аланит (1 т/га) + «Биоплант Флора» (1,5 л/га)	2,39	43,0	4,2	10,2	38,8	90
«Агровит-Кор» (0,5 т/га) + «Биоплант-Флора» (1,5 л/га)	2,54	46,0	4,5	10,2	41,5	90
Аланит (1 т/га) + «Агровит-Кор» (0,5 т/га) + «Биоплант Флора» (1,5 л/га)	2,87	51,8	7,6	6,8	44,2	85
$N_{30}P_{30}$ + аланит (1 т/га) + «Агровит-Кор (0,5 т/га) + «Биоплант Флора» (1,5 л/га)	3,70	61,0	16,9	3,6	44,1	72
$НСР_{05}$	3,4	–	–	–	–	–

Результаты исследований свидетельствуют о том, что на практике в зависимости от поставленных задач и обеспеченности материальными ресурсами сельскохозяйственные товаропроизводители могут выбрать наиболее рациональный из предложенных вариантов улучшения природного сенокоса с использованием удобрений.

Известно, что луговые агроэкосистемы более активно накапливают энергию из природных источников, в том числе за счёт солнца (фотосинтетически активная радиация, ФАР), по сравнению с фитоценозами полевых кормовых культур. Продукционный процесс на неулучшенном сенокосе проходил преимущественно за счёт фотосинтеза, где его доля в формировании валовой энергии сенокоса составила 91 %: в контрольном варианте из 19,9 ГДж ВЭ с 1 га 18,0 ГДж были получены за счёт солнечной энергии. В то же время коэффициент использования ФАР был самым низким и составил лишь 0,09 %. Раздельное внесение альтернативных удобрений и их парных смесей обеспечивало практически ту же долю ФАР в валовой энергии в сравнении с вариантом без удобрений (89–90 %), но коэффициенты использования ФАР были выше в 1,4–2,3 раза. Сбор ВЭ от полного внесения всех видов удобрений составил 61 ГДж с 1 га, из них 16,9 ГДж (28 %) — за счёт удобрений, 44,1 (72 %) — за счёт фотосинтеза.

Заключение. Экспериментальные данные, полученные в полевых опытах в 2012–2013 годах, свидетельствуют об эффективности техногенно-минеральных систем ведения горных сенокосов с использованием природной агроруды аланита, удобрений «Агровит-Кор» и «Биоплант Флора». При оценке распределения энергопотоков, установлении способа управления продукционными процессами, а также выборе способов улучшения горных сенокосов в различных технологических системах в современных условиях хозяйствования рационально применять малозатратные элементы технологии освоения луговых фитоценозов.

Литература

1. Ерижев К. А. Горные сенокосы и пастбища России / К. А. Ерижев. — М., 1998. — 319 с.
2. Многовариантные системы лугового кормопроизводства в Нечернозёмной зоне РФ (практические рекомендации) / А. А. Зотов, А. А. Кутузова, Д. М. Тебердиев и др. — М., 2006. — 53 с.
3. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству / А. А. Кутузова, К. Н. Привалова, А. А. Зотов и др. — М., 2011. — 191 с.

References

1. Erizhev K. A. Gornye senokosy i pastbishcha Rossii — Moscow, 1998. — 319 p.
2. Mnogovariantnye sistemy lugovogo kormoproizvodstva v Nechernozemnoy zone RF (prakticheskie rekomendatsii) / A. A. Zotov, A. A. Kutuzova, D. M. Teberdiev *et al*. — Moscow, 2006, p. 53.
3. Programma i metodika provedeniya nauchnykh issledovaniy po lugovodstvu / A. A. Kutuzova, K. N. Privalova, A. A. Zotov *et al*. — Moscow, 2011. — 191 p.

LOW-COST TECHNOLOGY ELEMENTS FOR MOUNTAIN HAYFIELDS IMPROVEMENT IN KABARDINO-BALKARIA

K. A. Erizhev, Dr. Agr. Sc.
M. A. Azamatov, PhD Agr. Sc.
Kabardino-Balkaria Agricultural Research Institute
360004, Russia, Kabardino-Balkaria, Nalchik, Kirova str., 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Formerly productive mountain hayfields and pastures of Kabardino-Balkaria stay unused now. Today significant areas are not used to get economical and financial benefit. This leads to soil deflation, sward degradation and general deterioration of the environment. It is necessary to develop and implement adaptive technologies of meadow forage production; they should offer lower production costs, efficient use of natural resources, particularly the solar energy, and systematically provide the productive longevity of hayfields and pastures. Our aim was to investigate the application of small rates of mineral and alternative fertilizers, the latter substituting for the expensive mineral ones. The photosynthesis contribution to the natural phytocenosis productivity was studied too. The experiment was organized on a southern slope natural hayfield near the Belokamenskiy rural settlement in Kabardino-Balkaria. Ammonium nitrate and superphosphate were used as traditional mineral fertilizers; alanite (natural zeolite ore), "*Agrovit-Kor*" (a soil-forming fertilizer) and "*Bioplant Flora*" (based on humic acids) were chosen as alternative fertilizers. Fertilizer effectiveness was studied both for separate application, and for their binary, ternary and quintuple combinations, thus making nine variants in total. Dry matter yield and gross energy outcome per 1 ha were determined, as well as human energy costs. The proportion of photosynthetically active radiation (PAR) in the total gross energy yield, and agricultural energy coefficient were calculated. The highest yield of dry matter was obtained under the application of double and full mixtures of different fertilizers. The additional yield amounted to 2.31…3.70 tons ha^{-1} or 1.21…2.60 tons ha^{-1}, as compared to the unfertilized reference variant. Gross energy yield in these variants was 2.1…3.1 times higher too, though agricultural energy coefficients decreased significantly (up to 3.6 times). Separate application of alternative fertilizers and their double mixtures provided the same proportion of PAR in the gross energy outcome (89…90 %) in comparison with the unfertilized check variant. However, PAR utilization rates were 1.4…2.3 times higher.

Keywords: mountain hayfield, mountain pasture, technogenic mineral-fertilization system, alternative fertilizer, agricultural energy assessment, gross energy, photosynthesis efficiency.

УДК 633.2/.3.031:636.085.51/.52

СОЗДАНИЕ ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА ИЗ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

С. А. ПАВЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Е. С. ПЕСТЕРЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Якутский НИИСХ
677001, Россия, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1
E-mail: yniicx@mail.ru

Необходимым условием увеличения производства молока является создание стабильной кормовой базы, обеспечивающей животных достаточным количеством высококачественных грубых и сочных кормов в стойловый период и бесперебойное кормление зелёным кормом летом. Одной из перспективных и новых технологий производства кормов на пахотных угодьях, требующих особого внимания в условиях нашей республики, является технология создания зелёного конвейера. Цель исследования — подбор многолетних трав для зелёного конвейера. В опыте использовали 12 вариантов многолетних трав и их смесей, а именно: кострец безостый, пырейник сибирский, люцерну серповидную, овсяницу красную, ломкоколосник ситниковый. В качестве контрольного варианта использовали естественный травостой. За 2012–2013 годы при создании зелёного конвейера при рядовом посеве из одновидовых бобовых многолетних трав максимальную урожайность обеспечила люцерна Якутская (норма высева 8 кг/га) — 5,0 т/га зелёной массы, из злаковых — пырейник сибирский (16 кг/га) — 4,3 т/га зелёной массы. Из двухкомпонентных смесей максимальную урожайность обеспечила смесь люцерна (8 кг/га) + кострец безостый (15 кг/га) — 5,7 т/га зелёной массы. Из трёхкомпонентных смесей высокую урожайность зелёной массы обеспечила смесь люцерна (8 кг/га) + пырейник (8 кг/га) + кострец (15 кг/га) — 5,4 т/га зелёной массы.

Ключевые слова: зелёный конвейер, зелёная масса, многолетние травы, урожайность, ботанический состав, химический состав, питательная ценность.

В условиях засушливого короткого лета Якутии роль зелёных витаминных кормов резко возрастает. В Сибири и в западных областях России для создания зелёного конвейера сеют многолетние травы многоукосного использования.

Чтобы правильно подобрать многолетние травы для зелёного конвейера необходимо изучить особенности растений и, прежде всего, продуктивность зелёной массы и длительность вегетационного периода (Павлова, 2007).

Методика исследований. Научные исследования по созданию зелёного конвейера проводились на научно-производственном стационаре «Илгэлэх» Якутского НИИСХ, расположенном в 70 км от г. Якутска на надпойменной террасе р. Лены (вблизи летней фермы «Илгэлээх»).

Цель исследования — подбор многолетних трав для зелёного конвейера.

Срок посева многолетних трав — летний. Посев проводился в 2011 году. В опыте использовали 12 вариантов многолетних трав и их смесей, а именно: кострец безостый, пырейник сибирский, люцерну серповидную, овсяницу красную, ломкоколосник ситниковый. В качестве контрольного варианта использовали естественный травостой.

Общая площадь опытной делянки — 72 м^2, учётная — 50 м^2. Повторность трёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Способ посева рядовой. Применялось фоновое внесение минеральных удобрений в дозе $(NPK)_{60}$.

Почва опытного участка мерзлотная пойменно-дерновая (остепнённая) с содержанием в слое 0–30 см гумуса 4,0 %, подвижного фосфора — 167,7, обменного калия — 236,5 мг/кг почвы, $pH_{сол}$ — 6,4, $pH_{вод}$ — 7,4.

Обработка почвы проводилась по технологии, рекомендованной зональной системой земледелия Якутии (Зональная система земледелия Якутской АССР, 1985). Учёты и наблюдения были проведены по общепринятым методикам ВНИИ кормов (Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, 1997). Статистическую обработку данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехо-

ву (1985). Метеорологические условия приведены по данным Покровской метеостанции.

Вегетационный период 2012 года характеризовался как засушливый, 2013 года — как благоприятный (увлажнённый). Сумма активных температур выше +10^{0}С — 1300–1600^{0}С. Период с температурой выше +10^{0}С длится 90–100 дней. Средняя температура июля равна +18…19^{0}С, максимальная — +35…38^{0}С. Годовая сумма осадков на территории хозяйства составляет 200–250 мм, за вегетационный период — 30–105 мм.

Результаты исследований. Рост и развитие многолетних трав имеют свои особенности. Различия в темпах роста и общей высоте растений были отмечены не только у трав разных видов, но и у одной культуры в зависимости от варианта смеси (Попов, Павлова, Пестерева, 2013). Достаточное количество влаги в фазу кущения пырейника сибирского и люцерны серповидной обеспечивало интенсивное накопление зелёной массы на ранних фазах развития растений, а у костреца безостого, ломкоколосника ситникового, овсяницы красной — на поздних. Фаза бутонизации у бобовых и вымётывания у злаковых трав характеризовалась максимальным развитием надземной массы. Начало отрастания многолетних трав, до фазы бутонизации–вымётывания, длилось 40–45 дней в зависимости от вида травостоя. Высота многолетних трав обуславливалась соотношением компонентов.

За 2012–2013 годы при создании зелёного конвейера при рядовом посеве из одновидовых вариантов бобовых многолетних трав максимальную урожайность обеспечила люцерна Якутская (норма высева 8 кг/га) — 5,0 т/га, из злаковых — пырейник сибирский (16 кг/га) — 4,3 т/га зелёной массы. Из двухкомпонентных смесей максимальную урожайность обеспечила смесь люцерна (8 кг/га) + кострец безостый (15 кг/га) — 5,7 т/га зелёной массы. Из трёхкомпонентных смесей высокую урожайность обеспечила смесь люцерна (8 кг/га) + пырейник (8 кг/га) + кострец (15 кг/га) — 5,4 т/га зелёной массы (табл. 1).

Анализ ботанического состава злаковой смеси показал, что основу травостоя составляли сеяные виды зимостойких, засухо- и солеустойчивых и многоотавных злаков.

Изучение кормовой ценности, а также динамики химического состава кормовых растений показало, что они различаются по абсолютному содержанию питательного вещества.

Из приведённых данных видно, что из одновидовых злаковых посевов наиболее высокое содержание сырого протеина наблюдалось у ломкоколосника — 21,9 % сухого вещества (СВ), из бобовых трав — у люцерны — 22,6 % СВ. Из двухкомпонентных травостоев наибольшее содержание протеина отмечено у бобово-злаковой смеси люцерна + кострец — 22,7 % СВ, из трёхкомпонентных — у смеси люцерна + пырейник + кострец — 21,1 % СВ.

1. Урожайность и ботанический состав злаковых и бобово-злаковых травостоев при создании зелёного конвейера (посев 2011 г.), среднее за 2012–2013 гг.

Состав травосмесей (норма высева кг/га при 100 % хозгодности)	Урожайность зелёной массы, т/га	Сеяные виды, %					Разнотравье
		ломкоколосник	пырейник	овсяница	кострец безостый	люцерна	
Естественный травостой	2,1	–	–	–	–	–	–
Кострец с. Хаптагайский	4,0	–	–	–	97,0	–	3,0
Пырейник с. Нюрбинский	4,3	–	94,8	–	–	–	5,2
Люцерна серповидная Якутская жёлтая	5,0	–	–	–	–	99,6	0,4
Овсяница красная Мюрюнская	3,3	–	–	98,8	–	–	1,2
Ломкоколосник (8) с.Манчары	3,2	99,8	–	–	–	–	0,2
Кострец (15) + пырейник (12)	4,2	–	40,5	–	58,7	–	0,8
Кострец (15) + пырейник (12) + ломкоколосник (6)	3,7	28,6	25,7	–	44,3	–	1,4
Ломкоколосник (8) + кострец (10) + овсяница (12)	3,3	23,5	–	31,1	43,6	–	1,8
Ломкоколосник (8) + овсяница (12)	4,0	51,0	–	47,2	–	–	1,8
Люцерна (8) + кострец (15)	5,7	–	–	–	52,0	47,6	0,4
Люцерна (8) + пырейник (8) + кострец (15)	5,4	–	21,5	–	38,2	39,1	1,2
Люцерна (4) + ломкоколосник (4) + кострец (10)	4,7	29,8	–	–	33,8	35,0	1,4
$НСР_{05}$	4,0						

2. Химический состав и питательная ценность многолетних трав для создания зелёного конвейера

Состав травосмесей (норма высева кг/га при 100 % хозгодности)	Содержание в 1 кг СВ		Содержание переваримого протеина в 1 корм. ед., г
	ОЭ, МДж	корм. ед.	
Естественный травостой	7,8	0,55	84,0
Кострец с. Хаптагайский	8,8	0,62	109
Пырейник с. Нюрбинский	8,0	0,52	98
Люцерна серповидная Якутская жёлтая	9,6	0,75	169
Овсяница красная Мюрюнская	9,2	0,69	104
Ломкоколосник с.Манчары (8)	9,1	0,67	164
Кострец (15) + пырейник (12)	8,9	0,64	155
Ломкоколосник (6) + кострец (15) + пырейник (12)	8,7	0,61	158
Ломкоколосник (8) + кострец (10) + овсяница (12)	9,1	0,66	140
Ломкоколосник (8) + овсяница(12)	8,4	0,57	123
Люцерна (8) + кострец (15)	9,5	0,73	170
Люцерна (8) + пырейник (8) + кострец (15)	9,2	0,75	156
Люцерна (4) + ломкоколосник (4) + кострец (10)	9,6	0,74	152

Сравнительно низким содержанием сырого протеина отличался контрольный вариант (12,0 % СВ), одновидовые посевы пырейника сибирского (14,4 %) и овсяницы красной (15,2 %). Из смесей — ломкоколосник + овсяница — 17,3 %.

Высокое содержание кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина в 1 корм. ед. из бобово-злаковых травостоев наблюдалось у люцерны — 0,75 корм. ед., 9,6 МДж, 169 г, из двухкомпонентных травостоев — у смеси люцерна (8) + кострец (15) — 0,73, 9,5, 170, из трёхкомпонентных — у смеси люцерна (8) + пырейник (8) + кострец (15) — 0,75 корм. ед., 9,2 МДж, 170 г (табл. 2).

Низкое содержание кормовых единиц, обменной энергии, переваримого протеина в 1 корм. ед. отмечалось в контрольном варианте — 0,55 корм. ед., 7,8 МДж, 84,0 г.

Таким образом, максимальное содержание переваримого протеина в 1 корм. ед. из всех злаковых и бобово-злаковых вариантов было у двухкомпонентной смеси люцерна (8) + кострец (15) — 170 г.

Заключение. При создании зелёного конвейера из многолетних трав максимальная урожайность — 5,7 т/га зелёной массы — получена при выращивании бобово-злаковой смеси люцерна (8 кг/га) + кострец безостый (15 кг/га). При этом наблюдалось высокое содержание обменной энергии, кормовых единиц и переваримого протеина в 1 корм. ед. — 9,5 МДж в 1 кг СВ, 0,73 корм. ед., 170 г.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 335 с.
2. Зональная система земледелия Якутской АССР. — Новосибирск: Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ, 1985. — 284 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. — М.: Россельхозакадемия, 1997. — 155 с.
4. Павлова С. А. Зелёный конвейер для молочного скотоводства / С. А. Павлова // Комбикорма. — 2007. — № 3. — С.62–63.
5. Попов Н. Т. Производство сочного корма и создание зелёного конвейера в условиях Якутии / Н. Т. Попов, С. А. Павлова, Е. С. Пестерева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2013. — № 12. — С.9–16.

References

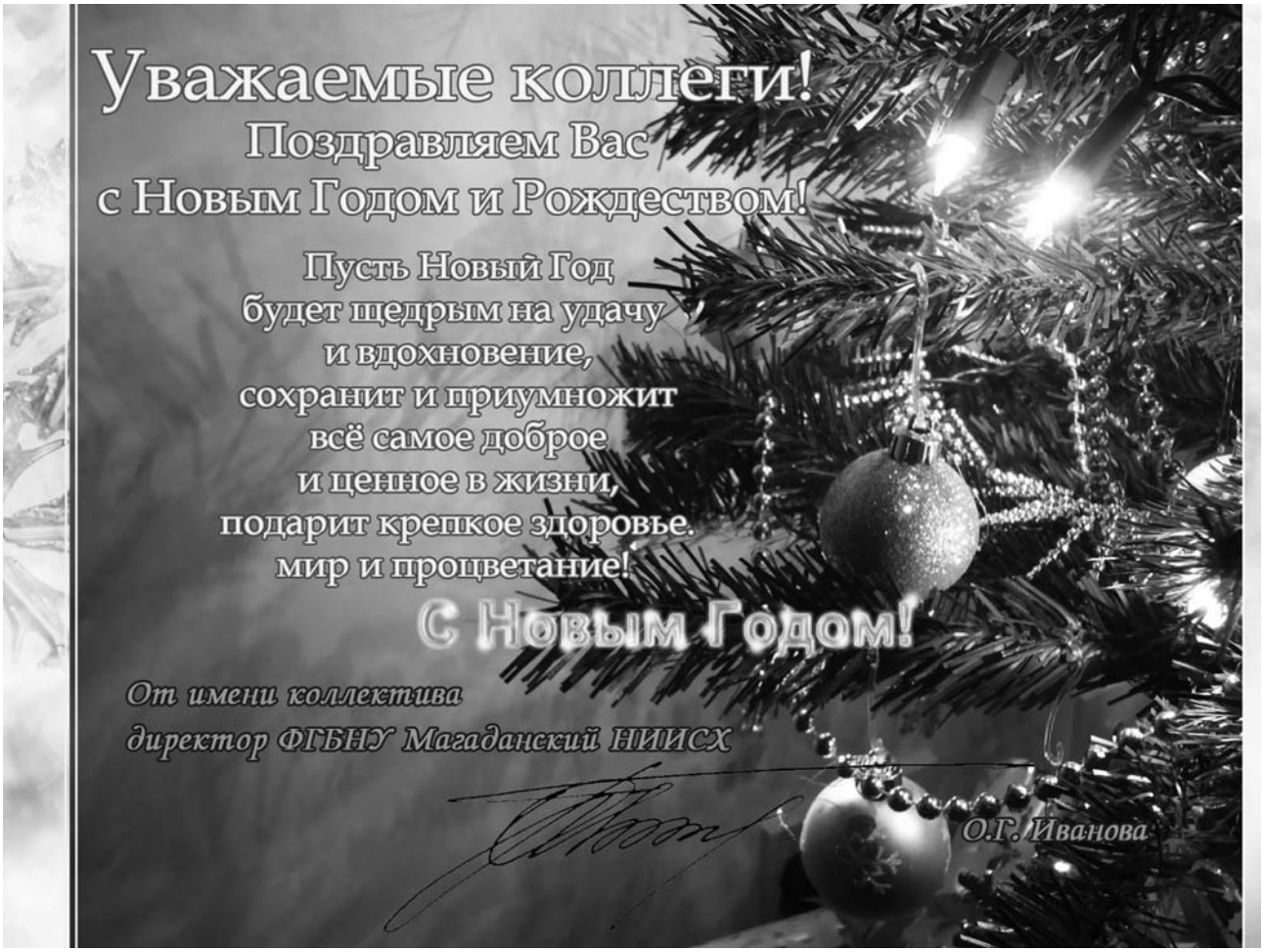
1. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospekhov. — Moscow: Kolos, 1985. — 335 p.
2. Zonalnaya sistema zemledeliya Yakutskoy ASSR. — Novosibirsk: Sibirskoe otdelenie VASKHNIL, 1985. — 284 p.
3. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami. — Moscow: Rosselkhozakademiya, 1997. — 155 p.
4. Pavlova S. A. Zelenyy konveyer dlya molochnogo skotovodstva / S. A. Pavlova // Kombikorma. — 2007. — No. 3. — P. 62–63.
6. Popov N.T. Proizvodstvo sochnogo korma i sozdanie zelenogo konveyera v usloviyakh Yakutii / N.T. Popov, S. A. Pavlova, E. S. Pestereva // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. — 2013. — No. 12. — P. 9–16.

ORGANIZING GREEN FORAGE CONVEYOR OF PERENNIAL GRASSES IN YAKUTIA CONDITIONS

S. A. Pavlova, PhD Agr. Sc.
E. S. Pestereva, PhD Agr. Sc.
Yakutia Research Institute of Agriculture
677001, Russia, Yakutsk, Bestuzheva-Marlinskogo str., 23/1
E-mail: yniicx@mail.ru

The requirement for increasing milk production is creating constant forage reserve providing animals with sufficient amount of high-quality roughages and succulent fodders during the non-grazing season and regular feeding with greens in summer. One of advanced and innovative technologies of forage production on croplands requiring special attention under the conditions of Yakutia is creating green forage conveyor. The aim of the research was choosing perennial grasses for green forage chain. 12 variants of perennial grasses and their mixtures were used in the trial, namely: *Bromopsis inermis*, *Elymus sibiricus, Medicago falcata*, *Festuca rubra, Psathyrostachys juncea.* Natural sward served as a check variant. In 2012–2013 alfalfa variety *'Yakutskaya'* (seeding rate of 8 kg ha $^{-1}$) achieved the highest productivity among the legumes in the green forage conveyor of drill-planted perennials — 5.0 tons ha $^{-1}$ of green mass. *Elymus sibiricus* (16 kg ha $^{-1}$) achieved the highest productivity among gramineous species yielding 4.3 tons ha $^{-1}$ of green mass. The mixture of alfalfa with smooth brome (8+15 kg ha $^{-1}$) achieved the highest productivity among binary mixtures producing 5.7 tons ha $^{-1}$ of green mass. The mixture of alfalfa with wildrye and smooth brome (8+8+15 kg ha $^{-1}$) performed the best among ternary mixtures with the yield of 5.4 tons ha $^{-1}$ of green mass.

Keywords: green forage conveyor, green mass, perennial grasses, productivity, botanical composition, chemical composition, nutrition value.



УДК: 631.81.095.337:633.2.03 (571.65)

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ СЕВЕРНЫХ ЛУГОВ

О. Г. ИВАНОВА, кандидат биологических наук
Л. В. ЗАВАРУХИНА
Магаданский НИИСХ
685000, Россия, г. Магадан, ул. Пролетарская, д. 17
E-mail: agrarian@maglan.ru

Значительно повысить продуктивность старовозрастных посевов бекмании восточной (*Beckmannia syzigachne* (Steudal.) Fernald.) и лисохвоста тростникового (*Alopecurus arundinaceus* Poir.), а также улучшить качество кормов в условиях Крайнего Северо-Востока РФ позволяет применение минеральных удобрений и микроэлементов. Содержание микроэлементов в кормах определяется естественным геохимическим фоном. Торфяные мерзлотные почвы наиболее бедны подвижными формами Mn и Cu, отчасти наблюдается дефицит Zn, B и Co. В 2013–2014 годах изучено влияние действия и последействия совместного внесения макро- и микроэлементов (Cu, Zn, B) на продуктивность и качество травостоев бекмании восточной и лисохвоста тростникового в посевах 5 и 6-го годов жизни. Почва опыта болотная мерзлотная торфянисто-глеевая. Применяли $N_{90}P_{60}K_{60}$ и 10 кг/га медного купороса в период отрастания трав, внекорневые подкормки растворами борной кислоты (0,5 кг/га) и сернокислой соли цинка (0,3 кг/га). Последействие меди в год повышенной влагообеспеченности повысило урожайность луга на 17,3 %, содержание протеина в корме — на 14 %. Влияния совместного внесения трёх изучаемых микроэлементов на урожайность трав и качество кормов не выявлено. В сухом веществе сена бекмании восточной под действием меди существенно повышалось содержание каротина и жира, значительно возросло содержание кальция. Все исследованные микроэлементы в той или иной степени оказали позитивное воздействие. Наибольший эффект оказало внесение Cu и Zn по фону $N_{90}P_{60}K_{60}$, а в годы с обильными осадками — внекорневая подкормка лисохвоста тростникового борной кислотой.

Ключевые слова: микроэлементы, бекмания восточная, лисохвост тростниковый, урожайность, качество кормов.

Значительное изменение приоритетов современной аграрной политики во многом затрагивает проблемы кормопроизводства в районах Крайнего Севера, основными задачами которого являются необходимость резкого сокращения затрат на производство продукции и максимальное повышение питательной ценности получаемых кормов.

Производимые в условиях Магаданской области корма характеризуются низким содержанием протеина, реже — недостатком фосфора и калия, что ведёт к снижению удоев и ухудшению качества молока. В наибольшей степени это касается старовозрастных посевов многолетних злаковых трав. В условиях севера многолетние кормовые травы к третьему году жизни формируют полноценный, устойчивый, высокоурожайный фитоценоз, что обеспечивает максимальное снижение производственных затрат, но уже с 4–5-го годов получаемые корма имеют низкие показатели качества, в том числе по содержанию протеина и ряда микроэлементов (цинка, меди, кобальта, бора).

Содержание микроэлементов в кормах во многом определяется геохимическим фоном территории области. Полученные в предшествующих исследованиях данные свидетельствуют о том, что торфяные мерзлотные почвы наиболее бедны подвижными формами Mn и Cu, отчасти наблюдается дефицит Zn, B и Co (Пугачев, Иванова, 2003).

В 2013–2014 годах в полевом опыте изучено влияние действия и последействия совместного внесения макро- и микроэлементов (Cu, Zn, B) на продуктивность и качество кормов, получаемых из травостоев бекмании восточной (*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern.) и лисохвоста тростникового (*Alopecurus arundinaceus* Poir.) 5 и 6-го годов жизни.

Методика исследований. Исследования выполнены с использованием современных общепринятых методик (Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах, 1996; Доспехов, 1985; Моисейченко, 1996; Полоус, 2009) и современных приборов: атомно-адсорбционного спектрометра «Квант-2А», электрофотоколориметра КФК-3-01, пламенного фотометра *JENWAY PFP7*.

Почва опыта болотная мерзлотная торфянисто-глеевая с застойным режимом увлажнения (Иванова, Пугачев, 2009). Мощность торфяного горизонта достигает 20–40 см. Пахотный слой характеризуется следующими агрохимическими показателями: $pH_{сол}$ — 5,32–5,80; содержание общего азота — 3,43–4,21; K_2O — 16,25–24,68; P_2O_5 — 266–400 мг/100 г почвы.

Лисохвост тростниковый — длиннокорневищный среднеранний мезогигрофит, на третий год жизни формирует сомкнутый травостой с урожайностью до 3–4 т/га сена, образует рыхлые дерновины, в составе травостоя доминирует 20 и более лет. Бекмания восточная — злак, предпочитающий сырые и заболоченные участки, рано отрастает, полноценный сенокосный травостой формирует на третий год жизни с урожайностью до 3,5–4,0 т/га сена.

Агротехника включала боронование, уборку старики и в соответствии с вариантами опыта — поверхностное внесение минеральных удобрений ($N_{90}P_{60}K_{60}$) и медного купороса (10 кг/га) в период отрастания трав, внекорневую подкормку растворами борной кислоты (0,5 кг/га) и сернокислой соли цинка (0,3 кг/га). Схема опыта состояла из следующих вариантов: 1 — контроль (без удобрений); 2 — $N_{90}P_{60}K_{60}$ (фон); 3 — фон + Cu (в период отрастания); 4 — фон + B (в фазу колошения); 5 — фон + Zn (в фазу колошения); 6 — фон + Cu + Zn + B (в фазу колошения).

Площадь делянки 10 м^2, повторность четырёхкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Учёты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам.

Результаты исследований. Обнаружено, что лимитирующим микроэлементом в почвах опытного участка была медь. Её внесение на фоне полного минерального удобрения оказало положительное влияние на урожайность бекмании восточной в год применения, повысив урожай сена в 2,7 раза и выход протеина с одного гектара в 3,8 раза. Последействие удобрения в год повышенной влагообеспеченности проявилось в повышении урожайности луга на 17,3 % и увеличении содержания протеина в корме на 14 %, что обеспечило на 33,9 % больший выход протеина с 1 га, чем в контрольном варианте.

Внекорневые подкормки бором и цинком в год внесения при недостатке влаги резко увеличили урожайность посевов бекмании восточной — в 7,9 и 7,2 раза соответственно. Последействие этих подкормок обеспечило прибавку урожая на 24,5 и 19,5 % соответственно. Но следует отметить, что на усвоение азота растениями бекмании восточной бор не оказал влияния, а цинк способствовал повышению содержания протеина на 9 % в год внесения и на 12 % — в последующий. Влияние совместного внесение трёх изучаемых микроэлементов на урожайность трав в большей степени проявилось на следующий год, но не дало заметного эффекта в отношении качества кормов (табл. 1).

Медь и цинк значительно повысили продуктивность и качество травостоя лисохвоста тростникового. В год внесения прибавка, обусловленная внесением медного купороса, составила 37,6 % к контролю, на следующий год — 16,8 %. Последействие цинка, напротив, оказало эффект больший, чем в год внесения микроудобрения: прибавка увеличилась с 18,6 до 44,9 %. Наиболее существенное повышение содержания протеина в сене лисохвоста обеспечило внесение бора: в год проведения подкормки травостоя оно составило 14,2 %, в результате последействия — 17,4 % (табл. 1).

Важным для сбалансированного питания скота является не только содержание протеина в корме, но

1. Влияние внесения микроэлементов по фону $N_{90}P_{60}K_{60}$ на продуктивность травостоев бекмании восточной и лисохвоста тростникового и качество получаемых кормов

Вариант	Урожайность сухого вещества				Выход протеина						Содержание каротина, %	
	2012 г.		2013 г. (последействие)		2012 г.			2013 г. (последействие)			2012 г.	2013 г. (последействие)
	т/га	± %	т/га	± %	содержание, %	сбор, кг/га	± %	содержание, %	сбор, кг/га	± %		
Травостой бекмании восточной												
Контроль	0,536	–	4,238	–	5,60	31,62	–	5,25	227,2	–	1,74	1,07
Cu	1,995	272,2	5,072	17,3	6,00	119,70	384,0	6,00	304,3	33,9	3,89	1,75
B	4,782	792,2	5,385	24,5	5,50	263,01	832,0	5,20	280,0	23,2	2,52	1,36
Zn	4,371	715,5	5,167	19,5	5,90	257,34	813,8	5,31	274,4	20,8	3,23	1,28
Cu + B + Zn	2,546	375,0	5,728	32,4	5,14	130,86	413,9	5,00	286,4	26,1	2,54	1,41
Травостой лисохвоста тростникового												
Контроль	2,998	–	4,173	–	5,72	170,90	–	6,90	287,0	–	2,87	1,60
Cu	4,110	37,6	4,874	16,8	5,89	242,10	41,7	7,29	355,3	23,4	3,41	1,99
B	2,400	–20,0	4,772	14,4	6,53	156,70	–	8,10	386,5	34,3	3,11	1,32
Zn	3,574	18,6	6,048	44,9	6,04	215,90	26,3	6,75	408,2	41,2	3,27	1,57
Cu + B + Zn	3,117	4,3	4,437	6,3	6,06	188,90	10,5	7,55	336,0	16,4	3,00	1,60

и ряд других показателей. Под действием меди в сухом веществе сена бекмании восточной существенно повысилось содержание каротина: в год внесения — на 124 %, на следующий год — на 43 % в сравнении с контролем. Доля сырого жира возрастала на 15 и 8 % соответственно, также значительно возросло содержание кальция — на 25 % по сравнению с контролем. Внесение меди повышало содержание каротина и в сене лисохвоста тростникового. Содержание фосфора увеличилось во всех вариантах опыта, особенно в результате применения бора и цинка. В этих случаях коэффициент использования фосфора из внесённых удобрений был на 8–23 % выше.

Заключение. Все исследованные микроэлементы в той или иной степени оказали позитивное воздействие на густоту стеблестоя, высоту растений, урожайность трав и питательность полученного корма, что подтверждает незаменимое значение микроэлементов в биохимических циклах растений и улучшенном усвоении макро- и микроэлементов при их совместном внесении. Одновременное применение на травостоях бекмании восточной и лисохвоста тростникового меди, цинка и бора было менее результативно, чем внесение элементов по отдельности с учётом особенностей их воздействия на продуктивность травостоя и качество получаемого корма.

В условиях опыта для зоны Крайнего Северо-Востока была эффективна ранневесенняя подкормка сеяных травостоев бекмании восточной и лисохвоста тростникового $N_{90}P_{60}K_{60}$. Внесение микроудобрений оптимизирует биохимические циклы многолетних злаковых трав, улучшает усвоение основных элементов питания, повышает коэффициент использования азота. Наибольший эффект обеспечивался внесением медного купороса (10 кг/га поверхностно) и внекорневой подкормкой сернокислой солью цинка (0,3 кг/га в фазу колошения) по фону $N_{90}P_{60}K_{60}$. В годы с избыточным количеством осадков положительно отражалась на продуктивности лисохвоста тростникового внекорневая подкормка борной кислотой (0,5 кг/га в фазу колошения).

Литература

1. Пугачев А. А. Содержание микроэлементов в пахотных почвах Северо-Востока / А. А. Пугачев, О. Г. Иванова // Агрохимия. — 2003. — № 1. — С.8–13.
2. Иванова О. Г. Оптимизация агроэкологического состояния торфяных олиготрофных почв в ландшафтно-адаптивном земледелии севера Дальнего Востока / О. Г. Иванова, А. А. Пугачев // Вестник РАСХН. — 2009. — № 4. — С.17–20.

References

1. Pugachev A. A. Soderzhanie mikroelementov v pakhotnykh pochvakh Severo-Vostoka / A. A. Pugachev, O. G. Ivanova // Agrokhimiya. — 2003. — No. 1. — P.8–13.
2. Ivanova O. G. Optimizatsiya agroekologicheskogo sostoyaniya torfyanykh oligotrofnykh pochv v landshaftno-adaptivnom zemledelii severa Dalnego Vostoka / O. G. Ivanova, A. A. Pugachev // Vestnik RASKhN. — 2009. — No. 4. — P.17–20.

EFFECT OF MICRONUTRIENTS OF THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF NORTHERN MEADOWS

O. G. Ivanova, PhD Biol. Sc.
L. V. Zavarukhina
Magadan Research Institute of Agriculture
685000, Russia, Magadan, Proletarskaya str., 17
E-mail: agrarian@maglan.ru

In the Far North-East of Russia a significant increase of old eastern slough grass (*Beckmannia syzigachne* (Steudal.) Fernald.) and reed foxtail (*Alopecurus arundinaceus* Poir.) swards along with better feed quality can be achieved by applying mineral fertilization and micronutrients. Micronutrients' content in the fodders is mostly determined by the natural geochemical background. Peaty permafrost soils are especially deficient in soluble Mn and Cu, and somewhat poor in Zn, B and Co. The effects of and aftereffects of combined applying macro- and micronutrients were studied in 2013–2014; the productivity and feed quality of eastern slough grass and reed foxtail were estimated on the 5-year-old and 6-year-old swards. The soil was marshy permafrost peaty gley. $N_{90}P_{60}K_{60}$ and 10 kg ha^{-1} of copper spray were applied during spring regrowth of the vegetation; the solutions of boracic acid (0.5 kg ha^{-1}) and zinc sulfate (0.3 kg ha^{-1}) were spread as top dressing. The aftereffect of Cu in the conditions of abundant precipitation increased the grasslands' productivity by 17.3 %, and the protein content of the feed became 14 % higher. No effect of joint application of all the three micronutrients studied was recorded. The dry matter of eastern slough grass accumulated more carotene and fat under copper application, and Ca content in the feed was increased as well. All the micronutrients studied had a positive influence. However the best effect was provided by fertilization with Cu and Zn on the background of $N_{90}P_{60}K_{60}$, and topdressing reed foxtail with boracic acid has a good result in wet years.

Keywords: micronutrients, *Beckmannia syzigachne, Alopecurus arundinaceus*, productivity, feed quality.

33УДК 635.655.631.5

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

В. Н. ПАКУЛЬ, доктор сельскохозяйственных наук
М. А. КОЗЫРЕНКО
С. В. МАРТЫНОВА
Кемеровский НИИСХ
650510, Россия, Кемеровская обл., Кемеровский р-н, п. Новостройка, ул. Центральная, д. 47
С. А. БАШМАКОВ
Крестьянско-фермерское хозяйство
E-mail: vpakyl@mail.ru

В настоящее время перед АПК остро стоит проблема сбалансированности кормов. Поэтому необходимо резкое увеличение сборов высокобелковых семян бобовых культур как за счёт расширения посевных площадей, так и за счёт увеличения урожайности. Другим эффективным способом совершенствования сельскохозяйственного производства является интродукция — введение в производство культуры, например сои, ранее в этом регионе не произраставшей. В статье приведены результаты исследований по влиянию технологических приёмов выращивания на урожайность и качество зерна сои сорта СибНИИК 315 в условиях северной лесостепи Кузнецкой котловины. Потенциал повышения продуктивности сои заключается в регулировании факторов, влияющих на развитие растений. Одним из основных звеньев современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является система защиты от вредителей, болезней и сорняков. В проведении исследований учитывалась технология возделывания сои в конкретном хозяйстве, выбор сорта и предшественника, а также наличие питательных веществ в почве, продуктивной влаги в почве, общее фитосанитарное состояние посевов. При выборе сорта СибНИИК 315 руководствовались его адаптивностью к жёстким сибирским условиям и продолжительностью вегетационного периода. Посев сои проводился по трём предшественникам (пару, ячменю, рапсу). Содержание нитратного азота в почве в первый период вегетации сои значительно снижалось (до 3,4–5,8 мг/кг) за счёт его потребления культурой, поэтому для увеличения содержания белка в период налива зерна сои проводилось фоновое внесение аммиачной селитры. Высокая выживаемость растений сои отмечена при использовании рапса в качестве предшественника — 91 %, при использовании ячменя урожайность сои была ниже, чем в контроле. Выявлено преимущество использования пара в качестве предшественника: урожайность сои составила 1,33 т/га. Установлена тесная зависимость между количеством растений сои на единице площади и высотой прикрепления нижнего боба. Однако во время посева сои содержание усвояемых растениями молибдена и марганца было недостаточно, отсутствие спонтанных клубеньковых бактерий также негативно повлияло на рост и развитие растений. В опыте использовался препарат высокоэффективных клубеньковых бактерий «Ризоторфин», изготовленный ООО «Планта Плюс». Улучшение азотного питания сои после обработки семян «Ризоторфином» увеличило урожайность зерна на 0,18 т/га в сравнении с контролем. Оптимальные условия для формирования урожайности зерна сои 1,72–1,93 т/га складывались при посеве в третьей декаде мая семенами, обработанными «Ризоторфином», при использовании пара в качестве предшественника, норме высева 0,8 млн шт./га, внесении стартовой дозы азотных удобрений (N_{41}) и полной интегрированной защите растений.

Ключевые слова: соя, срок посева, норма высева, обработка семян.

Соя — очень древняя культура, возделываемая, вероятно, уже более 7 тыс. лет (Енкен, 1959). Впервые её стали выращивать в Китае, а впоследствии она широко распространилась в Индии, Японии и других странах Южной и Юго-Восточной Азии (Liu, 1997).

Основное производство сои в России сосредоточено в Дальневосточном регионе: в 2010 году на территорию округа приходилось 58,7 % всех посевных площадей сои в России (702,5 тыс. га), в том числе в Амурской области — 39,7 % от общей площади посевов в РФ, или 475,2 тыс. га, в Приморском крае — 11,7 %, или 139,9 тыс. га, в Хабаровском — 1,3 %, или 15,4 тыс. га, в Еврейской АО — 6 %, или 72,1 тыс. га (Долгинова, 2014).

Исследования, проведённые в Кемеровском НИИСХ в 1997–2000 годах, вполне обоснованно показывают, что природно-климатические условия и скороспелые сорта сибирской селекции позволяют выращивать данную культуру в условиях лесостепи Кемеровской области. Разработаны основные элементы технологии возделывания сои в этом регионе, обеспечивающие получение стабильных урожаев высококачественного зерна на уровне 1,2–2,2 т/га с содержанием 37,7–38,1 % белка и 20,0–20,5 % растительного масла (Подгорнов, 2006).

Потенциал повышения продуктивности сои заключается в регулировании факторов, влияющих на развитие растений. В современных условиях сельскохозяйственного производства наряду с проблемой увеличения объёмов производимой продукции важными задачами являются сохранение благоприятных экологических условий и экономия материальных и энергетических ресурсов (Селицкий, 2012).

Ресурсосберегающая технология возделывания — это реализация системы земледелия на конкретном поле в конкретный сельскохозяйственный год с помощью имеющихся производственных средств. Мерилом ресурсосбережения служит не количество затрат на технологию, а отношение затрат к полученной продукции (Власенко, 2000).

В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур одним из основных звеньев является система защиты от вредителей, болезней и сорняков. Без системы защиты растений невозможно получать высокие урожаи, тем более — реализовать потенциальную продуктивность генотипа. Основную роль в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями сои играет своевременное и качественное выполнение всех элементов технологии, прежде всего агротехнических приёмов, включая севооборот, выбор предшественника, мероприятия по возделыванию, уборку и хранение урожая, а также использование химических методов с применением пестицидов. Всё это в комплексе позволяет предотвратить распространение инфекций, вредителей, сорных растений (Защита сои от вредных объектов, 2014).

Разработка технологических приёмов выращивания сои для конкретных почвенно-климатических условий является актуальным направлением в проведении исследований. Рассматривая технологию возделывания сои в конкретном хозяйстве, исходили из обеспеченности средствами производства. Учитывался выбор сорта, предшественника, наличие питательных веществ в почве и регулирование их оптимального содержания путём внесения удобрений, наличие продуктивной влаги в почве, общее фитосанитарное состояние посевов.

Методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в 2012–2013 годах на базе крестьянско-фермерского хозяйства Башмакова С. А., расположенного в Прокопьевском районе Кемеровской области. Почва — выщелоченный чернозём, тяжёлосуглинистый по гранулометрическому составу.

При выборе сорта руководствовались его адаптивностью к жёстким сибирским условиям и продолжительностью вегетационного периода. Одним из таких сортов является сорт сибирской селекции СибНИИК 315. Он выведен в СибНИИ кормов, внесён в Государственный реестр с 1991 года.

Посев сои сорта СибНИИК 315 проводился по трём предшественникам (пару, ячменю, рапсу) сеялкой СПУ–10. Уборка осуществлялась 6–14 октября прямым комбайнированием (*VEKTOR* 410). Площадь делянки 1,5 га, повторность трёхкратная, расположение последовательное. Местоположение участков подбиралось по лучшей освещённости и обеспеченности теплом. Содержание продуктивной влаги перед посевом составило в горизонте 0–40 см по ячменю в качестве предшественника 44,7 мм, по пару — 62,5 мм, по рапсу — 60,5 мм, содержание $N\text{-}NO_3$: 28,2 мг/кг — по ячменю, 43,7 мг/кг — по пару и 28,5 мг/кг — по рапсу, P_2O_5 — 196,5, 204 и 168 мг/кг, K_2O — 135, 123 и 94 мг/кг соответственно. Содержание нитратного азота в почве в первый период вегетации сои значительно снижалось (до 3,4–5,8 мг/кг) за счёт его потребления культурой, поэтому для увеличения содержания белка в период налива зерна сои было проведено фоновое внесение аммиачной селитры в количестве 120 кг/га (N_{41}) в опыте 2 и опыте 3.

До посева, в третьей декаде апреля, было проведено закрытие влаги (БЗТ-9-2, ДТ-75), перед посевом — культивация (МТЗ 12-21, КПЭ-3,8) с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Посев рядовой, проведён 30–31 мая на глубину 4–5 см с нормой высева 1,0 млн шт./га всхожих семян, после посева — прикатывание. Для сохранения влаги в почве все технологические операции были проведены без разрыва во времени. Температура почвы на глубине до 6 см при посеве составляла +13…15^{0}С. Полные всходы отмечены через 10–13 дней после посева.

Опыты были заложены по схеме:

Опыт 1. Урожайность сои в зависимости от предшественника

1. Предшественник — пар (контроль); 2. Предшественник — ячмень; 3. Предшественник — рапс (норма высева 1,0 млн шт./га всхожих семян).

Опыт 2. Влияние нормы высева на урожайность сои

1. Норма высева 1 млн шт./га всхожих семян; 2. Норма высева 0,8 млн шт./га всхожих семян (предшественник ячмень, фон удобрений N_{41}).

Опыт 3. Влияние обработки семян сои «Ризоторфином» на урожайность и качество зерна

1. Контроль (без обработки); 2. Обработка семян «Ризоторфином»; 3. Обработка семян «Ризоторфином», фон удобрений N_{41} (предшественник — пар, норма высева 1 млн шт./га всхожих семян).

Опыт № 4. Система защиты растений в технологии возделывания сои в условиях Кузнецкой котловины

1. Контроль; 2. Обработка семян перед посевом системным фунгицидом «Бенорад»; 3. Обработка семян «Ризоторфином»; 4. Обработка семян: «Ризоторфин» + «Бенорад» (предшественник — пар, норма высева 1 млн шт./га всхожих семян).

Система защиты сои в период вегетации: в фазу трёх настоящих листьев посевы обрабатывались гербицидом «Пульсар» (0,83 л/га), для профилактики повреждения луговым мотыльком — инсектицидом «Шарпей» (0,18 л/га), против поражения болезнями — фунгицидом «Ридомил Голд МЦ» (2,5 кг/га), для ускоренного созревания и уничтожения сорняков — десикация посевов «Реглоном» (2 л/га) в фазе побурения бобов в нижнем и среднем ярусе культуры.

При проведении научных исследований система защиты сои от вредителей и болезней применялась во всех заложенных опытах.

При выполнении исследований использовали методики, применяемые в научно-исследовательских учреждениях сельскохозяйственного профиля.

Результаты исследований. Вегетационный период по пару в качестве предшественника составил 125 дней, по ячменю — 119, по рапсу — 118 дней (табл. 1).

Высокая выживаемость растений сои отмечена при использовании рапса в качестве предшественника — 91 %, но при этом наблюдалось достоверное снижение количества зёрен на растении на 8,5 шт. в сравнении с контролем. В данном варианте получена наименьшая урожайность по опыту — 0,82 т/га. При большем числе сохранившихся растений к уборке имела место конкуренция между растениями за влагу, так как её содержание в фазу бутонизации в горизонте 0–40 см составило по рапсу 43,2 мм, по ячменю — 66,3 мм, по пару — 70,4 мм, что и определило завязываемость бобов (r = 0,9934).

По ячменю в качестве предшественника урожайность сои получена ниже, чем в контроле, на 0,22 т/га при количестве зёрен на растении 19,6 шт. и самом высоком содержании белка в зерне по опыту (38,2 %).

Выявлено преимущество пара в качестве предшественника: урожайность сои составила 1,33 т/га, масса зерна с растения — 1,50 г, озернённость — 20,3 шт., масса 1000 зёрен — 73,2 г. Установлена тесная зависимость между количеством растений сои на единице площади и высотой прикрепления нижнего боба (r = 0,9981).

По ячменю в качестве предшественника изучалось две нормы высева: 0,8 и 1,0 млн шт./га всхожих семян на фоне удобрений N_{41}. Посев сои сорта СибНИИК 315 был проведён 1 июня рядовым способом. Растения в период бутонизации при норме высева 0,8 млн шт./га имели выровненный стеблестой с хорошо развитой листовой поверхностью и плотностью агроценоза.

Результаты исследований показали, что при норме высева сои 0,8 млн шт./га всхожих семян увеличивалось количество бобов на растении на 5,4 шт. (в сравнении с нормой высева 1,0 млн шт./га), количество зёрен на растении — на 9,9 шт., масса зерна с растения — на 1,05 г, урожайность составила 1,93 т/га (табл. 2).

Посевные и технологические качества зерна сои также имели преимущество при норме высева 0,8 млн шт./га всхожих семян: всхожесть — 90,0 %, содержание белка — 35,94 %.

В настоящее время перед АПК области остро стоит проблема сбалансированности кормов, вызванная резким сокращением посевных площадей традиционных зернобобовых культур (гороха и вики). Анализ состояния сырьевой базы производства концентрированных кормов свидетельствует, что необходимо резкое увеличение сборов высокобелковых семян бобовых культур как за счёт расширения посевных площадей, так и за счёт увеличения их урожайности. Другим эффективным способом совершенствования сельскохозяйственного производства является интродукция культурных растений в новые регионы возделывания.

В нашем регионе примером интродукции можно считать введение в производство сои, ранее здесь не произраставшей. Однако отсутствие спонтанных клубеньковых бактерий и недостаточное содержание усвояемых растениями молибдена и марганца, а также часто наблюдаемый возврат весенних холодов в первой–второй декадах мая, то есть во время посева сои, негативно влияют на рост и развитие растений. Таким образом, применительно к условиям региона в технологию возделывания сои на зерно необходимо включать обработки семян бактериальными препаратами для обеспечения нормальной работы симбиотического аппарата.

«Ризоторфин» представляет собой препарат высокоэффективных клубеньковых бактерий, выращенных на торфяном субстрате, обогащённом углеводами, минеральными веществами, витаминами и микроэлементами, применяемый для предпосевной обработки семян сои. В опыте использовали «Ризоторфин», изготовленный ООО «Планта Плюс», г. Томск (вид *Bradyrhizobium japonicum*, штамм *RCAM* 2490 (6346). Посев сои сорта СибНИИК 315 проведён 2 мая, семена были обработаны одновременно «Ризоторфином» и фунгицидом «Бенорад» непосредственно перед посевом в закрытом от солнечных лучей помещении механизированным способом с использованием протравливателя ПС-10. Для обеспечения работы протравителя семян ПС-10 была подготовлена однородная суспензия, которой с

1. Влияние предшественника на урожайность сои сорта СибНИИК 315 (2012-2013 гг.)

Предшественник	Вегетационный период, дней	Урожайность, т/га	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт./м^2	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество зёрен на 1 растении, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зёрен, г
Пар (контроль)	125	1,33	89	74	11,7	17,7	20,3	1,50	73,2
Ячмень	119	1,11	71	66	12,8	14,8	19,6	1,57	78,5
Рапс	118	0,82	91	55	8,6	17,8	11,8	0,90	76,2
$НСР_{05}$		0,16	12,5	7,9	2,4	2,6	4,5	0,9	4,9

2. Урожайность сои при различной площади питания растений (2012-2013 гг.)

Норма высева, млн шт./га	Вегетационный период, дней	Урожайность, т/га	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт./м^2	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество зёрен на 1 растении, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зёрен, г
1,0	119	1,48	95	70	12,8	14,8	19,6	1,56	78,5
0,8	121	1,93	74	65	18,2	14,5	29,5	2,61	88,7
$НСР_{05}$		0,24	16,5	3,7	4,9	1,9	7,2	1,4	5,6

3. Результаты листовой диагностики на 18.07.2013 г., % от сухого вещества

Варианты	N	P	K
Соя СибНИИК 315			
Контроль (без обработки)	1,42	1,03	0,77
Обработка семян «Ризоторфином»	2,67	1,05	1,60
Обработка семян «Ризоторфином» + фон удобрений N_{41}	2,91	1,01	1,29

4. Урожайность сои при различной предпосевной обработке семян (2012-2013 гг.)

Предпосевная обработка семян	Вегетационный период, дней	Урожайность, т/га	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт./м^2	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество зёрен на 1 растении, шт.	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зёрен, г
Контроль (без обработки)	125	1,40	92	74	11,7	17,7	20,3	1,52	73,2
«Ризоторфин»	125	1,58	96	74	7,2	19,0	20,0	1,65	82,5
«Ризоторфин» + фон удобрений N_{41}	125	1,72	95	72	12,9	17,7	24,5	1,81	73,3
«Бенорад»	125	1,63	96	71	9,5	18,0	22,1	1,70	76,0
«Бенорад» + «Ризоторфин»	125	1,54	94	68	11,8	18,6	22,5	1,64	73,0
$НСР_{05}$		0,25	14,0	9,2	2,7	2,5	1,1	0,7	6,4

помощью насоса-дозатора обрабатывали семена. После приготовления суспензии из «Ризоторфина» в неё добавляли небольшими порциями смачивающийся порошок протравителя при постоянном помешивании. «Бенорад» — защитный и лечебный системный фунгицид и протравитель посевного и посадочного материала сельскохозяйственных культур, норма расхода для протравливания семян сои при совместном использовании с «Ризоторфином» — 2 кг/т.

В результате обработки семян «Ризоторфином» в течение вегетации отмечено незначительное образования клубеньков на корневой системе сои. По результатам листовой диагностики на содержание азота, фосфора и калия выявлено, что содержание азота при обработке семян «Ризоторфином» увеличилось к периоду бутонизации на 20,7 %, в варианте с «Ризоторфином» по фону удобрений N_{41} — на 36,4 % (табл. 3).

Улучшение азотного питания сои после обработки семян «Ризоторфином» увеличило урожайность зерна на 0,18 т/га в сравнении с контролем (табл. 4).

При внесении с посевом азотных удобрений (N_{41}) и обработке семян сои «Ризоторфином» продуктивность сои повысилась на 0,32 т/га за счёт более высокой озернённости растения (24,5 шт.). Положительное влияние бактериального препарата отмечено и на технологические качества зерна: содержание белка увеличилось на 2,15 % (в контроле — 33,79 %, при обработке семян «Ризоторфином» — 35,94 %).

Эффективность протравливания семян фунгицидом «Бенорад» определялась увеличением озернённости растения и массы 1000 зёрен, что позволило сформировать более высокую продуктивность растения в целом на 11,8 %, урожайность увеличилась на 0,23 т/га. Обработка «Ризоторфином» и «Бенорадом» положительно повлияла на посевные качества семян: всхожесть в сравнении с контролем увеличилась на 6,0 и 8,0 % (в контроле — 78 %).

Сорные растения в посевах сои наносят ощутимый вред: снижается урожайность и качество зерна. Это происходит в результате конкуренции между культурными и сорными растениями за основные факторы жизни — воду, свет и питательные вещества. В фазу трёх настоящих листьев сои посевы обрабатывались гербицидом «Пульсар» (0,83 л/га). Препарат эффективно действует против широкого спектра двудольных и злаковых сорняков, выраженное грунтовое действие позволяет сдерживать их появление в последующий период вегетации. Гибель сорных растений после обработки посевов сои «Пульсаром» составила 83,5–90,4 %. Слабую чувствительность к этому гербициду проявили: осот полевой, вьюнок полевой, щетинник сизый, льнянка обыкновенная. Для профилактики повреждения посевов сои луговым мотыльком в первой декаде июля проводились краевые обработки инсектицидом «Шарпей» (0,18 л/га).

По результатам обследования посевов сои на полях Прокопьевского района в 2012–2013 годах наиболее распространённым заболеванием был септориоз, начало поражения листьев септориозом отмечено в первой декаде августа. Для прекращения дальнейшего распространения болезни на листьях и бобах проводились фунгицидные обработки препаратом «Ридомил Голд МЦ». Для ускорения созревания и уничтожения сорняков в начале третьей декады сентября проведена десикация посевов сои «Реглоном» (2 л/га) в фазе побурения бобов в нижнем и среднем ярусе культуры. Уборка проведена с 6 по 14 октября, валовой сбор составил 168 т с площади 120 га.

Проведён фактический расчёт затрат с учётом всех технологических приёмов выращивания сои СибНИИК 315 в КФХ Башмакова С. А. на площади 120 га, предшественник — пар, норма высева 0,8 млн шт./га, фон удобрений (N_{41}), полная защита растений. Прямые затраты на 1 т зерна сои составили 7,68 тыс. руб., на всю продукцию — 1290 тыс. руб. При закупочной цене продукции в 2013 году 17 тыс. руб. за 1 т зерна фактическая чистая прибыль составила 1566 тыс. руб., рентабельность — 121,4 %.

Заключение. Таким образом, в условиях открытой части северной лесостепи Кузнецкой котловины (Прокопьевский район) выращивание сои не только возможно, но и рентабельно. Оптимальные условия для формирования урожайности сои сорта СибНИИК 315 сложились при посеве в третьей декаде мая семенами, обработанными «Ризоторфином», по пару в качестве предшественника, норме высева 0,8 млн шт./га с внесением стартовой дозы азотных удобрений (N_{41}), при полной защите растений от вредителей, сорных растений и болезней. Урожайность составила 1,72–1,93 т/га.

Литература

1. Власенко А. Н. Ресурсосбережение в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / А. Н. Власенко // Технологическая практика в современном земледелии: материалы научно-практической конференции. — Барнаул, 2000. — С.12.
2. Долгинова В. А. Учёт агроклиматических условий в разработке технологии возделывания сои // Учебные материалы. 21.04.2009. [Электронный ресурс]. URL: http:// pravmisl.ru/index.php?.id. (дата обращения 25. 03. 2014).
3. Енкен В. Б. Соя / В. Б. Енкен. — М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1959. — 653 с.
4. Подгорнов В. Д. Приёмы возделывания сои на семена в лесостепи Кузнецкой котловины: автореф. дисс. … канд. с-х. наук. — 2006. — 202 с.
5. Селицкий С. А. Ресурсосберегающая технология возделывания сои при орошении в условиях Ростовской области: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук — Новочеркасск, 2012. — 214 с.

6. Liu Y. KeShun Soybeans: Chemistry, Technology, and Utilization / Y. Liu. — Gaithersburg: Aspen Publishers, 1997. — 197 p.
7. Домчук Н. П. Защита сои от вредных объектов / Н. П. Домчук // Российский сельскохозяйственный центр по Амурской области. 09.12.2013. [Электронный ресурс]. URL: http://soyanews.info/news/detail/?NEWS=311 (дата обращения 18. 02. 2014).

References

1. Vlasenko A. N. Resursosberezhenie v tekhnologiyakh vozdelyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur / A. N. Vlasenko // Tekhnologicheskaya praktika v sovremennom zemledelii: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. — Barnaul, 2000. — P.12.
2. Dolginova V. A. Uchet agroklimaticheskikh usloviy v razrabotke tekhnologii vozdelyvaniya soi // Uchebnye materialy. 21.04.2009. [Electronic resource]. URL: http:// pravmisl.ru/index.php?.id. (access date 25. 03. 2014).
3. Enken V. B. Soya / V. B. Enken. — Moscow: Gos. izd-vo s.-kh. literatury, 1959. — P. 653.
4. Podgornov V. D. Priemy vozdelyvaniya soi na semena v lesostepi Kuznetskoy kotloviny: avtoref. diss. … kand. s-kh. nauk. — 2006. — P. 202.
5. Selitskiy S. A. Resursosberegayushchaya tekhnologiya vozdelyvaniya soi pri oroshenii v usloviyakh Rostovskoy oblasti: avtoref. diss. … kand. s.-kh. nauk — Novocherkassk, 2012. — P. 214.
6. Liu Y. KeShun Soybeans: Chemistry, Technology, and Utilization / Y. Liu. — Gaithersburg: Aspen Publishers, 1997. — P. 197.
7. Domchuk N. P. Zashchita soi ot vrednykh obektov / N. P. Domchuk // Rossiyskiy selskokhozyaystvennyy tsentr po Amurskoy oblasti. 09.12.2013. [Electronic resource]. URL: http://soyanews.info/news/detail/?NEWS=311 (access date 18. 02. 2014).

SOYBEAN CULTIVATION IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE KUZNETSK DEPRESSION

V. N. Pakul, Dr. Agr. Sc.
M. A. Kozyrenko
S. V. Martynova
Kemerovo Research Institute of Agriculture
650510, Russia, the Kemerovo region, Kemerovskiy rayon, poselok Novostroyka, Tsentralnaya str., 47
S. A. Bashmakov
Peasant farm enterprise
E-mail: vpakyl@mail.ru

The agricultural industry currently faces a severe issue of balanced feeding. Therefore, sharp increase in the production of high-protein pulse crop seeds is necessary: both via expanding of the acreage and productivity growth. Another efficient method of development of agricultural industry is introducing a crop previously unknown to the regional farmers, for example, soybean. The results of studying the influence of technological methods of cultivation on productivity and grain quality of '*SibNIIK* 315' soybean cultivar are presented for the northern forest-steppe of the Kuznetsk Depression. The potential of increasing soybean productivity lays in regulation of the factors affecting plant growth. One of the main parts of modern crop cultivation technologies is the system of pests, diseases and weeds control. This study concerned soybean cultivation technology on a particular farm, choosing a cultivar and a preceding crop, soil nutrient status, crop-efficient soil moisture, and general phytosanitary conditions. '*SibNIIK* 315' cultivar was chosen for its adaptability to harsh conditions of Siberia and length of vegetation period. Soybean was planted after three preceding crops (fallow, barley, rape). The content of nitrate nitrogen in the soil during the first vegetation period of soybean decreased significantly (to 3.4–5.8 mg kg^{-1}) due to its consumption by the crop; therefore background application of ammonium nitrate was carried out to increase protein content during the period of soybean grain forming. High 91 % survival of soybean plants was noticed after rapeseed as a preceding crop; after barley soybean productivity was lower than at the check variant. Benefit from planting after fallow was discovered: soybean productivity reached 1.33 tons ha^{-1}. Strong dependence between the quantity of soybean plants per area unit and the height of inferior bean affixion was revealed. However the content of molybdenum and manganese taken up by soybean was insufficient; deficiency of spontaneous nodule bacteria also negatively affected plant growth and development. A highly effective nodule bacteria preparation "*Rizotorfin*" produced by "*Planta Plus*" LLC, was used in the experiment. Improvement of soybean nitrogen nutrition after "*Rizotorfin*" seeds treatment increased the seed productivity by 0.18 tons ha^{-1} in comparison with the check variant. Optimum conditions for soybean seed productivity of 1.72–1.93 tons ha^{-1} were created by seeding in the third decade of May with "*Rizotorfin*" inoculation, fallow preceding, the seeding rate of 0.8 million seeds ha^{-1}, under applying a starter rate of nitrogen fertilizers (N_{41}) and complete integrated plant protection.

Keywords: soybean, sowing date, seeding rate, seed processing.

УДК: 633.3:582.683.2:631.529(470.13)

АГРОФИТОЦЕНОЗЫ СО СВЕРБИГОЙ ВОСТОЧНОЙ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Г. А. РУБАН
Ж. Э. МИХОВИЧ, кандидат биологических наук
К. С. ЗАЙНУЛЛИНА, кандидат биологических наук
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
167000, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, Первомайская ул., д. 54
E-mail: mihovich@ib.komisc.ru

Исследована возможность создания двухкомпонентных агрофитоценозов с участием свербиги восточной в подзоне средней тайги Республики Коми. Свербига восточная (*Bunias orientalis L.*) — многолетнее травянистое растение сем. Капустные (*Brassicaceae*). Культура является ценным компонентом для создания обогащённых поливидовых агрофитоценозов повышенной продуктивности и кормовых достоинств, т. к. в чистых посевах она высокоурожайна, а надземная масса богата полноценным белком. Многолетние интродукционные исследования в условиях Севера свидетельствуют об успешности культивирования данного вида. Показано, что в совместных посевах свербига восточная, кострец безостый (*Bromopsis inermis (Leyss.*) *Holub.*) и козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*) очень близки по темпам роста и развития, что позволяет проводить уборку надземной массы в фазе цветения — начала плодоношения в период с 17.06 по 15.07. В зависимости от возраста растений и метеоусловий вегетационного сезона свербига способна достигать высоты 147 см. Установлено, что наиболее благоприятные конкурентные взаимоотношения складываются в посевах свербиги восточной с козлятником восточным. На третий год жизни агрофитоценоза общая урожайность надземной массы составила 30,8 т/га. В последующие два года отмечалось снижение урожайности свербиги восточной в 1,5–2,0 раза, в то время как урожайность козлятника восточного снижалась незначительно. Удовлетворительные урожаи надземной массы смеси свербиги восточной с козлятником — в пределах 17,8–30,8 т/га — можно получать в течение 5 лет. При совместных посевах свербиги с кострецом безостым последний, начиная с четвёртого года жизни, становится абсолютным доминантом. На второй-третий годы жизни урожайность совместных посевов составила 17,5–21,5 т/га, из них 10–12 т/га приходилось на надземную массу свербиги. На четвёртый год урожайность надземной массы свербиги восточной снижалась в 7 раз и на пятый — в 53 раза по сравнению с третьим годом жизни растений. В условиях подзоны средней тайги Республики Коми свербигу восточную можно рекомендовать в качестве компонента поливидового многолетнего агрофитоценоза в сочетании с козлятником восточным для использования сроком до 5 лет. Её смесь с кострецом безостым рекомендуется для использования на срок до 3 лет.

Ключевые слова: свербига восточная, кострец безостый, козлятник восточный, агрофитоценоз, урожайность.

Свербига восточная (*Bunias orientalis L.*) — многолетнее травянистое растение сем. *Brassicaceae*. Многие виды этого семейства являются перспективными кормовыми, пищевыми и лекарственными растениями. Исследования, проведённые в последние десятилетия в России в различных природно-климатических условиях, показали, что свербига восточная обладает многими хозяйственно ценными признаками: зимостойкостью, долголетием, высокой урожайностью надземной массы и семян, кормовыми достоинствами, нектарной продуктивностью и др. (Утеуш, 1991; Кшникаткина, Гущина, Варламов и др., 2003; Маевский, Горбунов, Амерханов, Бояков, 2009).

Для выявления возможных путей повышения агроэкологической эффективности кормопроизводства проводились исследования поливидовых агрофитоценозов с включением свербиги восточной (Кшникаткина и др., 2005; Ракоца, 2006). Многолетние интродукционные исследования в условиях среднетаёжной подзоны Республики Коми свидетельствовали об успешности культивирования данной вида (Рубан и др., 2006; Михович и др., 2009). Цель наших исследований — выявление возможности создания в подзоне средней тайги Республики Коми двухкомпонентных агрофитоценозов с участием свербиги восточной. В задачи исследований входило изучение соотношения фенологических ритмов и урожайности надземной массы двухкомпонентных посевов свербиги восточной с кострецом безостым и козлятником восточным.

Методика исследований. Исследования проводились в 2007–2012 годах в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН, расположенном в среднетаёжной подзоне Республики Коми на Северо-

Востоке Европейской части России. Был заложен полупроизводственный опыт площадью 500 м^2. Почва опытного участка дерново-подзолистая глееватая, средне окультуренная, суглинистая. Агрохимические показатели пахотного горизонта: содержание гумуса — 4,4 %, K_2O — 6,02 мг/100 г; P_2O_5 — 17,03 мг/100 г почвы; Ca^{2+} — 9,84; Mg^{2+} — 2,57; $pH_{сол}$ — 4,53.

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались как от средних многолетних данных, так и между собой. Вегетационные периоды 2007 и 2009 годов характеризовались как тёплые и влажные. Сумма эффективных температур (> +5°С) была на 150–170°С выше средних многолетних значений, осадков выпало 122–131 % от нормы. 2008 и 2012-й годы были умеренно тёплыми и влажными, сумма эффективных температур составила 1824°С (в пределах нормы), количество осадков достигло 397–511 мм (133 % от нормы). Летние периоды 2010 и 2011 годов были очень тёплыми и засушливыми: сумма эффективных температур превысила средние многолетние значения на 324–396°С, осадков выпало 83–87 % от нормы. Вегетационный период 2012 года был тёплым и влажным, сумма эффективных температур составила 2038°С, что на 246°С выше средних многолетних значений; выпало 511 мм осадков (170 % от нормы).

Посев изучаемых видов проводился широкорядно (с шириной междурядий 60 см) и черезрядно. Варианты сочетания культур: свербига восточная с козлятником восточным (*Galega orientalis Lam.*) и свербига восточная с кострецом безостым (*Bromopsis inermis (Leyss.) Holub)*. Смешанные и совместные посевы создавали при половинной норме высева каждого компонента. В чистом широкорядном посеве норма высева свербиги восточной составила 20 кг/га, костреца безостого — 8–10, козлятника восточного — 15–20 кг/га.

Ежегодно при наступлении физической спелости почвы до начала отрастания трав применяли подкормки полным минеральным удобрением $N_{60}P_{60}K_{60}$. Начиная со второго года жизни, вели фенологические наблюдения и учёт продуктивности растений, урожайности надземной массы совместных посевов. Уборку и учёт урожая проводили в фазу цветения. В исследованиях использовали общепринятые методики (Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав, 1973; Методические указания по изучению многолетних кормовых растений, 1985). Полученные данные были статистически обработаны (Доспехов, 1985).

Результаты исследований. Ежегодные фенологические наблюдения позволили отметить особенности роста и развития изучаемых растений. В первый год жизни все виды растений в посевах проходили прегенеративный период роста и развития, достигая преимущественно розеточного состояния, не представляющего ценности для укосного использования. Начиная со второго года жизни, каждый вид вступал в генеративный период развития, связанный со значительным накоплением надземной массы и пригодностью для хозяйственного использования. Наиболее важным показателем для многовидовых агрофитоценозов являются сроки наступления укосной спелости.

По данным наших наблюдений, изучаемые в совместных посевах виды были очень близки по темпам роста и развития. Все они достаточно быстрорастущие. Период их укосной спелости (фаза цветения — начало плодоношения) наступал в период с 17.06 по 15.07 в зависимости от сезонных и возрастных особенностей. Одновременность развития растений способствовала получению максимальной урожайности совместных посевов.

Продуктивность и структура урожая свербиги в сочетании с кострецом безостым и козлятником восточным изменялись в зависимости от сочетания компонентов. В варианте с кострецом безостым конкурентные взаимоотношения сохраняли стабильность вплоть до третьего года жизни. На втором году жизни суммарный урожай составил 17,5 т/га. На третий год урожайность возросла и достигла максимального значения: суммарный урожай составил 21,5 т/га. Затем произошло резкое снижение урожайности обоих компонентов, особенно свербиги восточной — её продуктивность упала в 9,3 раза (табл. 1). Резкое снижение урожайности могло быть вызвано как метеоусловиями (2010 год был экстремально жарким), так и возрастом растений, но более всего — межвидовой конкуренцией.

Кострец безостый в данном случае являлся абсолютным доминантом, о чём говорят, прежде всего, данные учёта числа побегов каждого вида на единице площади. К пятому году жизни у свербиги восточной сохранялось лишь 2 годичных побега на 1 м^2, в то время как у костреца безостого густота стояния составила 480 шт./м^2. Таким образом, оптимальный срок использования данного агрофитоценоза не превысил трёх лет. В последующие годы высокая конкурентная способность костреца безостого вела к вытеснению свербиги из совместных посевов.

Наиболее благоприятные конкурентные взаимоотношения складывались при сочетании свербиги восточной с козлятником восточным. Здесь, как и в первом варианте, наиболее продуктивным оказался третий год жизни растений: суммарная урожайность надземной массы составила 30,8 т/га. В последующие годы наблюдалось плавное снижение урожайности свербиги восточной и полная стабилизация данного показателя у козлятника восточного. Суммарная продуктивность — 24,4 и 20,5 т/га (табл. 2). Характерно, что свербига восточная в этом варианте смеси обеспечивала хорошую урожайность уже на второй год жизни, была устойчиво продуктивна на третий год жизни, но далее также происходило снижение урожайности. Таким образом, показатели урожайности изменялись как по годам, так и вследствие изменения числа и высоты годичных побегов в разные периоды роста и развития растений в результате межвидовой конкуренции.

1. Урожайность надземной массы совместных посевов свербиги восточной с кострецом безостым в 2008–2011 гг.

Год жизни	Компонент	Высота, см	Число побегов, шт./м²	Облиственность, %	Содержание сухого вещества, %	Урожайность, кг/м²	Урожайность совместного посева, т/га
2-й	Свербига Кострец	131 ± 3 147 ± 4	16 ± 1 500 ± 27	26,6 ± 0,7 26,0 ± 0,4	– –	1,9 ± 0,2 1,6 ± 0,1	17,5 ± 1,5
3-й	Свербига Кострец	134 ± 4 132 ± 4	48 ± 4 835 ± 42	17,5 ± 0,5 48,8 ± 0,4	20,6 ± 0,3 30,3 ± 0,2	2,4 ± 0,2 1,9 ± 0,1	21,5 ± 1,6
4-й	Свербига Кострец	112 ± 3 117 ± 3	18 ± 2 460 ± 22	44,4 ± 2,0 39,4 ± 0,3	19,0 ± 0,3 34,2 ± 0,2	0,3 ± 0,03 1,3 ± 0,02	7,8 ± 0,3
5-й	Свербига Кострец	101 ± 6 91 ± 4	2 ± 0 480 ± 26	35,0 ± 2,0 40,0 ± 0,3	21,4 ± 0,2 30,4 ± 0,2	0,04 ± 0,001 0,82 ± 0,001	4,3 ± 0,01

2. Урожайность надземной массы совместных посевов свербиги восточной с козлятником восточным в 2008–2011 гг.

Год жизни	Компонент	Высота, см	Число побегов, шт./м²	Облиственность, %	Содержание сухого вещества, %	Урожайность, кг/м²	Урожайность совместного посева, т/га
2-й	Свербига Козлятник	133 ± 3 103 ± 3	22 ± 2 75 ± 3	20,4 ± 0,5 48,3 ± 0,5	21,0 ± 0,2 18,0 ± 0,1	2,25 ± 0,2 1,32 ± 0,1	17,8 ± 1,5
3-й	Свербига Козлятник	147 ± 4 123 ± 4	71 ± 5 161 ± 6	17,3 ± 0,3 45,4 ± 0,5	20,8 ± 0,2 19,7 ± 0,1	3,0 ± 0,2 3,2 ± 0,3	30,8 ± 2,5
4-й	Свербига Козлятник	126 ± 4 125 ± 4	35 ± 3 158 ± 6	34,5 ± 0,7 48,1 ± 0,6	17,3 ± 0,2 24,2 ± 0,2	2 ± 0,2 2,9 ± 0,2	24,4 ± 2,0
5-й	Свербига Козлятник	119 ± 4 97 ± 4	49 ± 3 144 ± 5	37,0 ± 1,0 47,0 ± 0,8	15,3 ± 0,2 18,0 ± 0,2	1,4 ± 0,1 2,7 ± 0,1	20,5 ± 1,0

Возрастная закономерность в изменении продуктивности отмечена у свербиги восточной и в чистом посеве, однако в целом за все годы его урожайность была выше (табл. 3). Максимальные значения отмечены на третий год жизни посева. На четвёртый и пятый годы наблюдалось снижение урожайности в 1,5 и 2,5 раза соответственно.

Из полученных данных полупроизводственного опыта следует, что одновидовые посевы свербиги восточной имеют заметные преимущества по сравнению с поливидовыми. Однако в целях получения определённых питательных свойств корма свербигу следует рассматривать как ценный компонент для сочетания с козлятником восточным, поскольку их взаимодействие позволяет сохранять продуктивность травостоя со второго по пятый годы жизни. В совместных посевах урожайность свербиги восточной и костреца безостого на пятый год жизни снижалась до уровня продуктивности одновидового посева костреца.

Заключение. В условиях среднетаёжной подзоны Республики Коми свербигу восточную можно эффективно использовать в качестве компонента поливидового многолетнего агрофитоценоза в сочетании с козлятником восточным сроком до 5 лет с урожайностью 17,8–30,8 т/га. В сочетании с кострецом безостым свербига может быть использована не более 3 лет, при этом урожай травостоя достигала 17,5–21,5 т/га.

3. Урожайность свербиги восточной в чистом посеве, 2008–2011 гг.

Год жизни	Урожайность, т/га	Содержание сухого вещества, %
2-й	13 ± 1	20,0 ± 0,5
3-й	62 ± 2	23,0 ± 0,6
4-й	42 ± 2	20,9 ± 0,4
5-й	25 ± 1	21,5 ± 0,4

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке по программе Президиума РАН № 12-П-4-1022.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Допехов. — М., 1985. — 415 с.
2. Кшникаткина А. Н. Свербига восточная в смешанных агрофитоценозах / А. Н. Книшаткина, В. А. Варламов // Кормопроизводство. — 2005. — № 5. — С.20–21.
3. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. — Л., 1973. — 37 с.
4. Методические указания по изучению многолетних кормовых растений. — Л.: ВИР, 1985. — 48 с.
5. Михович Ж.Э. Свербига восточная (*Bunias orientalis* L.) — новая кормовая культура в Республике Коми / Ж. Э. Михович, К. С. Зайнуллина, Г. А. Рубан // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2009. — № 4 (15). — С.35–38.

6. Новые нетрадиционные кормовые культуры в Саратовской области / В. В. Маевский, В. С. Горбунов, Х. Х. Амерханов, М. Х. Бояков // Матер. VIII Междунар. симпоз. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». — М., 2009. — Т.1. — С.124–126.
7. Ракоца Э.Э. Агроэкологическая эффективность поливидовых агрофитоценозов костреца безостого (*Bromopsis inermis* Holub.) в условиях Приангарья: автореф. дис. … канд. биол. наук. — Иркутск, 2006. — С.19.
8. Рубан Г. А. Свербига восточная в культуре на Севере / Г. А. Рубан, Ж. Э. Михович // Ботанические исследования в Поволжье и на Урале: Матер. Всерос. науч. конф., посвящ. 50-летию Ботанического сада СГУ им. Н. Г. Чернышевского. — Саратов, 2006. — Вып. 5. — С.256–259.
9. Технология выращивания и использования нетрадиционных кормовых и лекарственных растений / А. Н. Кшникаткина, В. А. Гущина, В. А. Варламов, В. А. Вихрева, А. А. Галлиулин, С. А. Кшникаткин, О. А. Духанин, Е. Н. Варламова. — М.: ВНИИСОК, 2003. — 373 с.
10. Утеуш Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю. А. Утеуш. — Киев, 1991. — 192 с.

References

1. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospekhov. — Moscow, 1985. — 415 p.
2. Kshnikatkina A. N. Sverbiga vostochnaya v smeshannykh agrofitotsenozakh / A. N. Kshnikatkina, V. A. Varlamov // Kormoproizvodstvo. — 2005. — No. 5. — P. 20–21.
3. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kollektsii mnogoletnikh kormovykh trav. — Leningrad, 1973. — 37 p.
4. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mnogoletnikh kormovykh rasteniy. — Leningrad: VIR, 1985. — 48 p.
5. Mikhovich Zh. E. Sverbiga vostochnaya (*Bunias orientalis* L.) — novaya kormovaya kultura v Respublike Komi / Zh. E. Mikhovich, K. S. Zaynullina, G. A. Ruban // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. — 2009. — No. 4 (15). — P. 35–38.
6. Novye netraditsionnye kormovye kultury v Saratovskoy oblasti / V. V. Maevskiy, V. S. Gorbunov, Kh. Kh. Amerkhanov, M. Kh. Boyakov // Mater. VIII Mezhdunar. simpoz. Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispolzovaniya. — Moscow, 2009. — Vol. 1. — P. 124–126.
7. Rakotsa E. E. Agroekologicheskaya effektivnost polividovykh agrofitotsenozov kostretsa bezostogo (*Bromopsis inermis* Holub.) v usloviyakh Priangarya: avtoref. dis. … kand. biol. nauk. — Irkutsk, 2006. — P. 19.
8. Ruban G.A. Sverbiga vostochnaya v kul'ture na Severe / G. A. Ruban, Zh. E. Mikhovich // Botanicheskie issledovaniya v Povolzhe i na Urale: Mater. Vseros. nauch. konf., posvyashch. 50-letiyu Botanicheskogo sada SGU im. N. G. Chernyshevskogo. — Saratov, 2006. — Issue 5. — P. 256–259.
9. Tekhnologiya vyrashchivaniya i ispolzovaniya netraditsionnykh kormovykh i lekarstvennykh rasteniy / A. N. Kshnikatkina, V. A. Gushchina, V. A. Varlamov, V. A. Vikhreva, A. A. Galliulin, S. A. Kshnikatkin, O. A. Dukhanin, E. N. Varlamova. — Moscow: VNIISOK, 2003. — 373 p.
10. Uteush Yu. A. Novye perspektivnye kormovye kultury / Yu. A. Uteush. — Kiev, 1991. — 192 p.

HILL MUSTARD IN AGRICULTURAL PHYTOCENOSES IN THE KOMI REPUBLIC

G. A. Ruban
Zh. E. Mikhovich, PhD Biol Sc.
K. S. Zainullina, PhD Biol. Sc.
Komi Biology Institute, Scientific Centre of the Urals Department, RAS
167000, Russia, the Komi Republic, Syktyvkar, Pervomayskaya str., 54
E-mail: mihovich@ib.komisc.ru

The opportunity of establishing two-component phytocenoses with hill mustard in the sub-zone of middle taiga was studied in the Komi Republic. Hill mustard (*Bunias orientalis L.*) is a perennial herbaceous *Brassicaceae* plant. This species is a valuable component to create enriched multispecies swards with high productivity and nutritional value, as it is high-yielding in pure stands, and its aboveground mass is rich in protein. Long-term studies of introduction in the North demonstrate successful cultivation of hill mustard. It was found that, cultivated conjointly, hill mustard, smooth brome (*Bromopsis inermis (Leyss.*) *Holub.*) and eastern goat's-rue (*Galega orientalis Lam.*) have rather similar growth and development patterns, thus allowing harvesting surface mass during the stage of blooming and early fruiting in the period from June 17 to July 15. Dependent on the plants' age and vegetation season weather conditions, hill mustard can reach 147 cm height. The most efficient competitive relationships are noticed in the crops of hill mustard with eastern goat's-rue. In the third year of vegetation their total aboveground mass yielded 30.8 tons ha^{-1}. During the following two years hill mustard decreased its productivity 1.5...2.0 times; eastern goat's-rue productivity decrease was insignificant. The two-species crop can provide satisfactory yields of 17.8...30.8 tons ha^{-1} for five years straight. Combining hill mustard with smooth brome, the latter dominates absolutely from the fourth year on. The productivity of two-species crops in the second and third years made up to 17.5 and 21.5 tons ha^{-1} respectively; hill mustard provided 10 tons ha^{-1} out of 17.5 and 12 out of 21.5 tons ha^{-1} respectively. In the fourth year its surface mass production decreased 7 times and in the fifth year it decreased 53 times, as compared to the third year's data. In the middle taiga conditions in the Komi Republic hill mustard could be recommended for accompanying eastern goat's-rue in a two-species sward for up to 5 years of use. Its mixtures with smooth brome are suitable for a 3-year utilization period.

Keywords: hill mustard, smooth brome, eastern goat's-rue, agricultural phytocenosis, productivity.

УДК 633.853.52:631.526(571.63)

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОИ СОРТА ПРИМОРСКАЯ 4 В УСЛОВИЯХ МУССОННОГО КЛИМАТА ПРИМОРЬЯ

О. И. ХАСБИУЛЛИНА, кандидат сельскохозяйственных наук
Е. С. БУТОВЕЦ, кандидат сельскохозяйственных наук
Л. А. ДЕГА, кандидат сельскохозяйственных наук
Лаборатория селекции сои, Приморский НИИСХ
692539, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30
E-mail: otdelsoy@mail.ru

В статье приводится краткая характеристика нового сорта сои Приморская 4, созданного в Приморском НИИСХ. В 2014 году сорт был включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 12-м регионе Российской Федерации. Получен патент № 6708. Сорт сои Приморская 4 создан авторским коллективом сотрудников лаборатории селекции сои Приморского НИИСХ методом гибридизации в результате скрещивания двух сортов сои приморского и инорайонного происхождения. Дана краткая характеристика его хозяйственно-биологических особенностей, а также приведены результаты возделывания в производственных условиях. Данный сорт обладает высокими технологическими качествами. Урожайность семян сои Приморская 4 отличалась стабильностью по годам и в среднем составляла 2,7 т/га, что на 16 % превышало семенную продуктивность стандартного сорта Венера. Соответственно, сбор масла с одного гектара на 109,9 кг превышал аналогичный показатель у стандарта, сбор сырого протеина — на 118,0 кг. Сорт устойчив к растрескиванию бобов при перестое, что значительно снижает потери зерна, обладает высокой толерантностью к основным грибным заболеваниям.

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, устойчивость, качество.

Основными источниками высокобелкового зерна в России считаются зерновые бобовые культуры, в том числе соя. Семена сои и продукты их переработки — хороший источник пищевого и кормового белка. В кормопроизводстве рациональнее использовать сою в виде жмыхов и шротов (Савченко, Медведев, Лукомец, 2009). Соевый белок идеально балансирует кормовые рационы: при регулярном скармливании соевого шрота скоту в объёме до 10 % расход зернофуражных кормов снижается на 30 %, а привесы возрастают кратно. Одна тонна семян этой культуры может сбалансировать по белку 10 т комбикорма (Смирнов, Нафиков, 2014). Проблема белка в кормлении сельскохозяйственных животных и питании человека приобретает в современных условиях первостепенное значение. Чтобы ликвидировать дефицит белка, необходимо наращивать производство зерна бобовых культур, особенно сои.

Средняя урожайность сои в Приморском крае составляет 1,3 т/га. Одним из перспективных путей её повышения является внедрение в производство новых сортов приморского экотипа, то есть адаптированных к экстремальным условиям муссонного климата Приморского края. Возделывание новых сортов со стабильной урожайностью и высоким содержанием в семенах белка и масла, имеющих высококачественный аминокислотный и жирнокислотный состав, устойчивых к болезням и вредителям сои в условиях юга Дальнего Востока и соблюдение научно-рекомендованных сроков сортосмены и обновления семян улучшит экономику хозяйств различных форм собственности.

Селекционерами Приморского НИИСХ создана серия сортов, различающихся по продолжительности периода вегетации, для различных природно-климатических зон края, и ведётся их первичное семеноводство (Хасбиуллина, Бутовец, Дега, 2014).

Одним из таких сортов, сочетающих стабильную урожайность, высокое содержание белка и масла в семенах, высокий иммунный статус к основным грибным заболеваниям и устойчивость к растрескиванию бобов, является новый сорт сои Приморская 4.

Методика исследований. Исследования проводились в Приморском НИИСХ, который находится вблизи г. Уссурийска. Данный район характеризуется как тёплый, влажный, с суровой зимой. Сумма активных температур (выше +10^{0}С) составляет 2400–2600^{0}С. Гидротермический коэффициент — 1,6–2,0. Почва опытного поля лугово-бурая, отбелённая, с тяжёлым механическим составом (Иванов, 1976).

Сорт сои Приморская 4 создан авторским коллективом сотрудников лаборатории селекции сои Приморского НИИСХ методом гибридизации в результате скрещивания двух сортов сои приморского и инорайонного происхождения.

Соя в конкурсном сортоиспытании возделывалась в соответствии с принятой для Приморского края агротехникой (Чайка, Тильба, Моисеенко, 2009). Испытание сорта в питомнике проводилось с 2006 по 2008 год согласно методике (Доспехов, 1985).

Метеорологические условия вегетационного периода 2006 года были сравнительно благоприятными для роста и развития сои, условия 2007 года — значительно хуже. Температурный режим в период вегетации сои был повышенным почти во все месяцы, атмосферных осадков в начале и конце вегетации было больше нормы, а в основные летние месяцы их резко недоставало, отмечалась засуха, которая и обусловила снижение урожайности всех культур, в том числе и сои.

Условия 2008 года складывались весьма неблагоприятно. Избыточное количество осадков в мае (более 120 мм при среднемноголетнем значении 63 мм) повлекло за собой переувлажнение почвы, что не позволило вовремя заложить селекционные питомники: посев семян был произведён на 15 дней позже оптимальных сроков. В июле также наблюдалось переувлажнение: осадков выпало в два раза больше нормы. Дефицит выпавших осадков в августе и сентябре при повышенной температуре воздуха, очевидно, скомпенсировал избыточное увлажнение предыдущего месяца, и в результате урожай сои снизился незначительно.

Оценку продуктивности, учёты по основным хозяйственно ценным признакам, описание и фенологические наблюдения проводили согласно методическим указаниям ВНИИР (Корсаков, Мякушко, 1975).

Оценка устойчивости сорта к основным вредоносным заболеваниям сои в условиях Приморского края (септориозу, церкоспорозу, корневым гнилям) проводилась на инфекционном фоне при искусственном заражении по методике ВНИИР (Корсаков, Овчинникова, Мизева, 1979).

Содержание белка и масла в семенах определяли на приборе *Infromatic* 9200.

Результаты исследований. Сорт Приморская 4 относится к маньчжурскому подвиду, разновидности *Max*., апробационная группа *agr. albicana Enk*. (Енкен, 1959). Он среднеспелый, с периодом вегетации до 118 дней, стандартом при его тестировании в питомнике конкурсного сортоиспытания был районированный по Дальневосточному региону сорт Венера, относящийся к той же группе спелости. В годы конкурсного испытания помимо оценки по хозяйственно ценным признакам образец получил иммунологическую характеристику по устойчивости к болезням и вредителям (табл.).

Урожайность семян сои Приморская 4 отличалась стабильностью по годам и в среднем составляла 2,7 т/га, что на 16 % превышало семенную продуктивность стандартного сорта Венера. Соответственно, сбор масла с одного гектара на 109,9 кг превышал аналогичный показатель у стандарта, сбор сырого протеина — на 118,0 кг.

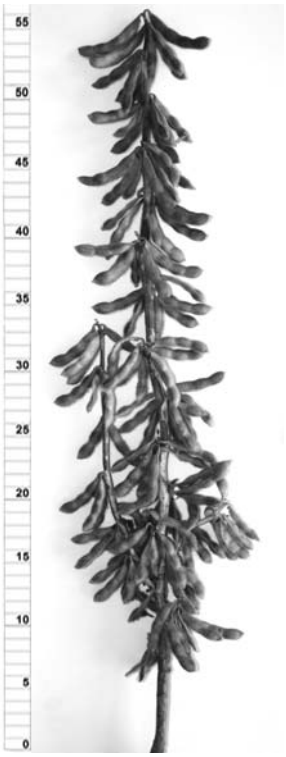
Растения сои Приморская 4 среднерослые (75–80 см), имеют среднюю степень облиственности, сжатую форму куста, высокое прикрепление нижних бобов, светлое опушение, фиолетовую окраску венчика, пазушные цветы (до 10 в кисти). Растения формируют до 40 % трёхсемянных и 5 % четырёхсемянных бобов. Полегания не отмечено. Семена шаровидные, светлые, матовые, непигментированные, рубчик серый с глазком (рис.).

Сорт устойчив к растрескиванию бобов при перестое, что значительно снижает потери зерна, обладает высокой толерантностью к основным грибным заболеваниям. Рекомендуемая норма высева 450 тыс. шт. на 1 га.

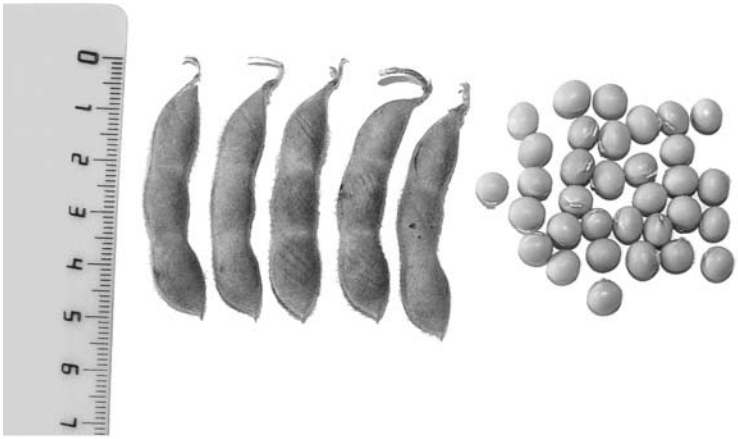
В 2014 году сорт включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к

Характеристика сои Приморская 4 в годы конкурсного испытания (среднее за 2006-2008 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га			Масса 1000 семян, г	Высота растений, см	Период вегетации, дней	Содержание в семенах, %		Устойчивость к болезням, %
	2006 г.	2007 г.	2008 г.				масла	белка	
Венера (стандарт)	2,36	2,47	2,39	190	88	118	20,9	39,8	55
Приморская 4	2,71	2,82	2,86	170	75	116	22,0	38,6	70
$НСР_{005}$	0,19	0,18	0,20						



а)



б)

Рис. Растение (а), бобы и семена (б) сои Приморская 4

использованию в 12-м регионе Российской Федерации. Получен патент № 6708.

Главным преимуществом новых сортов приморской селекции над инорайонными является сочетание высокой урожайности, устойчивости к болезням и полеганию с возможностью выращивания с применением различных технологий. Сорт сои Приморская 4 — не исключение. В исследованиях Брагиной В. В. отмечена отзывчивость сорта на интенсифицирующие приёмы агротехники (Брагина, 2011; Чайка, Ващенко, Брагина, Пятницина, 2012). Проведение производственных испытаний в течение двух лет в разных агроклиматических зонах края (Октябрьском, Уссурийском и Михайловском районах) это подтвердило (Хасбиуллина, Дега, Бутовец, 2014). По результатам производственной проверки семи сортов сои в 2014 году на базе ООО «Компания «Армада» Михайловского района при посеве с шириной междурядий 60 см урожайность сорта Приморская 4 была максимальной — 2,7 т/га, что на 63,6 % больше, чем у сортов китайской селекции (1,5–1,8 т/га).

Ежегодно работу приморских селекционеров по достоинству оценивают на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень», проходящей в Москве на ВВЦ. В 2013 году на 15-ой выставке сорт Приморская 4 награждён дипломом и золотой медалью.

Заключение. Таким образом, возделывание нового сорта сои Приморская 4 в хозяйствах с высоким уровнем агротехники позволит значительно снизить себестоимость продукции за счёт высокой урожайности и адаптивности к природно-климатическим условиям края, что приведёт к повышению уровня рентабельности сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.

Литература

1. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: метод. рекомендации / А. К. Чайка, В. А. Тильба, А. А. Моисеенко и др. — Владивосток: Дальнаука, 2009. — 139 с.
2. Брагина В. В. Продукционные процессы посевов сои при разных условиях возделывания / В. В. Брагина // Инновационная деятельность аграрной науки в Дальневосточном регионе: сб. науч. тр. — Владивосток: Дальнаука, 2011. — С.212–217.
3. Влияние фона минеральных удобрений на урожайность и выход семян новых сортов сои в Приморском крае / А. К. Чайка, А. П. Ващенко, В. В. Брагина, Е. М. Пятницина // Зерновое хозяйство России. — 2012. — № 4 (22). — С.32–37.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., перераб. и доп. / Б. А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 416 с.
5. Енкен В. Б. Соя / В. Б. Енкен. — М.: Сельхозгиз, 1959. — 622 с.
6. Иванов Г. И. Почвообразование на юге Дальнего Востока / Г. И. Иванов. — М.: Наука, 1976. — 200 с.
7. Корсаков Н. И. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням / Н. И. Корсаков, А. М. Овчинникова, В. И. Мизева. — Л.: ВИР, 1979. — 46 с.

8. Пути увеличения растительного белка в России / И. В. Савченко, А. В. Медведев, В. М. Лукомец и др. // Вестник Россельхозакадемии. — 2009. — № 1. — С.11–13.
9. Смирнов С. Г. Урожайность семян сои в лесостепи Поволжья при разных приёмах возделывания / С. Г. Смирнов, М. М. Нафиков // Кормопроизводство. — 2014. — № 1. — С.17–19.
10. Корсаков Н. И. Соя: методические указания по селекции и семеноводству / Н. И. Корсаков, Ю. П. Мякушко. — Л.: ВИР, 1975. — 159 с.
11. Хасбиуллина О. И. Новый сорт сои Приморская 86 / О. И. Хасбиуллина, Е. С. Бутовец, Л. А. Дега // Кормопроизводство. — 2014. — № 10. — С.27–30.
12. Хасбиуллина О. И. Преимущества сортов сои селекции Приморского НИИСХ / О. И. Хасбиуллина, Л. А. Дега, Е. С. Бутовец // Вестник Россельхозакадемии. — 2014. — № 6. — С.40–41.

References

1. Adaptivnye i progressivnye tekhnologii vozdelyvaniya soi i kukuruzy na Dalnem Vostoke: metod. rekomendatsii / A. K. Chayka, V. A. Tilba, A. A. Moiseenko *et al*. — Vladivostok: Dalnauka, 2009. — 139 p.
2. Bragina V. V. Produktsionnye protsessy posevov soi pri raznykh usloviyakh vozdelyvaniya / V. V. Bragina // Innovatsionnaya deyatelnost agrarnoy nauki v Dalnevostochnom regione: sb. nauch. tr. — Vladivostok: Dalnauka, 2011. — P. 212–217.
3. Vliyanie fona mineralnykh udobreniy na urozhaynost i vykhod semyan novykh sortov soi v Primorskom krae / A. K. Chayka, A. P. Vashchenko, V. V. Bragina, E. M. Pyatnitsina // Zernovoe khozyaystvo Rossii. — 2012. — No. 4 (22). — P. 32–37.
4. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy): 5th edition, revised and completed / B. A. Dospekhov. — Moscow: Kolos, 1985. — 416 p.
5. Enken V. B. Soya / V. B. Enken. — Moscow: Selkhozgiz, 1959. — 622 p.
6. Ivanov G. I. Pochvoobrazovanie na yuge Dalnego Vostoka / G. I. Ivanov. — Moscow: Nauka, 1976. — 200 p.
7. Korsakov N. I. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu ustoychivosti soi k gribnym boleznyam / N. I. Korsakov, A. M. Ovchinnikova, V. I. Mizeva. — Leningrad: VIR, 1979. — 46 p.
8. Puti uvelicheniya rastitelnogo belka v Rossii / I. V. Savchenko, A. V. Medvedev, V. M. Lukomets *et al*. / Vestnik Rosselkhozakademii. — 2009. — No. 1. — P. 11–13.
9. Smirnov S. G. Urozhaynost semyan soi v lesostepi Povolzhya pri raznykh priemakh vozdelyvaniya / S. G. Smirnov, M. M. Nafikov // Kormoproizvodstvo. — 2014. — No. 1. — P. 17–19.
10. Korsakov N. I. Soya: metodicheskie ukazaniya po selektsii i semenovodstvu / N. I. Korsakov, Yu. P. Myakushko. — Leningrad: VIR, 1975. — 159 p.
11. Khasbiullina O. I. Novyy sort soi Primorskaya 86 / O. I. Khasbiullina, E. S. Butovets, L. A. Dega // Kormoproizvodstvo. — 2014. — No. 10. — P. 27–30.
12. Khasbiullina O. I. Preimushchestva sortov soi selektsii Primorskogo NIISKh / O. I. Khasbiullina, L. A. Dega, E. S. Butovets // Vestnik Rosselkhozakademii. — 2014. — No. 6. — P. 40–41.

ADAPTIVE POTENTIAL OF SOYBEAN VARIETY *'PRIMORSKAYA 4'* IN A MONSOON CLIMATE OF THE PRIMORYE TERRITORY

O. I. Khasbiullina, PhD Agr. Sc.
E. S. Butovets, PhD Agr. Sc.
L. A. Dega, PhD Agr. Sc.
Soybean Breeding Laboratory, Primorye Research Institute of Agriculture, RAS
692539, Russia, the Primorye Territory, Ussuriysk, poselok Timiryazevsky, п. Volozhenina str., 30
E-mail: otdelsoy@mail.ru

The article provides a brief description of a new soybean variety *'Primorskaya 4'* created in Primorye Research Institute of Agriculture. In 2014, the variety was included in the National Register of breeding achievements permitted for use in the 12th region of the Russian Federation. Patent No. 6708. Soybean variety *'Primorskaya 4'* was created via hybridization by the soybean breeding laboratory. *'Primorskaya 4'* is a result of crossing soybean varieties from the Primorye Territory and from other regions. A short description of the economic and biological characteristics is provided in this article, as well as the results of *'Primorskaya 4'* industrial cultivation. This variety has high technological qualities. *'Primorskaya 4'* seed production was stable during all the 3 years of the experiment and was 2.7 tons ha^{-1} on average, which is 16 % higher than that of *'Venera'* variety (taken as a reference). The oil outcome per hectare was 109.9 kg higher than that of *'Venera'*; the amount of crude protein was 118.0 kg more. *'Primorskaya 4'* is resistant to bean cracking in dead-ripe stage, which significantly reduces the grain loss. This variety shows high tolerance to the main fungal diseases.

Keywords: soybean, variety, productivity, resistance, quality.

УДК 633.31:631.674.6

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА «ПЛАНТАФОЛ 30» НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ

А. В. ТИЩЕНКО
Отдел селекции, институт орошаемого земледелия НААН Украины
73483, Украина, г. Херсон, пос. Надднепрянский
E-mail: dkonline@rambler.ru

В статье проанализированы пути повышения урожайности семян люцерны (сорта Унитро и Зоряна). Определено, что наибольшей семенной продуктивностью как при капельном орошении, так и в условиях естественного увлажнения обладает сорт Унитро. Применение регулятора роста «Плантафол 30» способствовал увеличению урожайности и посевных качеств семян обоих сортов люцерны.

Ключевые слова: люцерна, сорт, семенная продуктивность, регулятор роста, капельное орошение.

Повышение продуктивности семян люцерны — чрезвычайно важный и сложный вопрос, который решается путём создания новых сортов, а также разработкой более совершенных технологий выращивания культуры (Гладков,1982; Коваленко, Шумный, 2008). Прежде всего, речь идёт об улучшении процессов роста и развития люцерны, повышении её семенной продуктивности (Сметанникова, 1967; Волынец и др.,1989; Гончаров, Лубенец, 1985; Рубенис и др., 1954).

На семенную продуктивность люцерны влияют макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности растений. Высокая эффективность микроэлементов отмечена в исследованиях многих учёных (Голобородько и др., 2007; Гафуров, 2012; Шишелла, 2009). Бор, молибден, марганец, кобальт, медь и цинк активизируют ферменты, которые являются катализаторами физиолого-биохимических процессов в растениях.

«Плантафол 30» (в Украине зарегистрирован как регулятор роста) относится к ряду химически чистых и полностью растворимых комплексных удобрений, специально разработанных для листовой подкормки. В его состав входят: азот (NO_3 — 3 %, NH_4 — 3 %, NH_2 — 24 %), фосфор, калий и микроэлементы (сера, бор, железо, марганец, цинк, медь).

Бор участвует в углеводном обмене, повышает жизненность пыльцы и существенно влияет на процессы формирования репродуктивных органов (Тарковский, Константинова, 1974). В опытах О. К. Кедрова-Зихмана, А. Н. Кожевникова (1952) и др. применение бора повышало крупность семян. Бор играет важную роль в процессах оплодотворения, его дефицит в растениях приводит к образованию более коротких и менее разветвлённых корней, а полное отсутствие ведёт к отмиранию или остановке точек роста корней и стеблей.

Медь и цинк снижают интенсивность транспирации и повышают содержание в растениях связанной воды (Бесебеков, Гусев, 1988; Школьник, 1974). Недостаток цинка замедляет превращение неорганических форм фосфора в органические, снижает содержание сахарозы, крахмала, ауксинов. Медь играет большую роль в дыхании и фотосинтезе, усиливает усвоение азота из почвы и удобрений, а также повышает засухоустойчивость растений. Цинк и медь способствуют увеличению содержания в листьях люцерны пластидных пигментов, усиливают интенсивность фотосинтеза. Под влиянием меди и цинка увеличивается площадь листьев, повышается масса 1000 семян. Кобальт положительно влияет на фиксацию молекулярного азота клубеньковыми бактериями, обеспеченность растений люцерны азотом (Шеуджен и др., 2005).

Важную роль в жизни растений играет марганец, участвующий в системе выделения кислорода при фотосинтезе. Этот микроэлемент повышает водоудерживающую способность тканей, снижает транспирацию, влияет на плодообразование растений.

Семена люцерны при обработке молибденом, по данным Е. Я. Суманова и М. С. Высоцкой (1970), имеют высокую энергию прорастания, интенсивную лабораторную всхожесть и увеличенную массу 1000 семян. Микроэлементы (Mg, Mo, Cu, Zn) повышают биологическую полноценность семян и устойчивость растений к ряду болезней.

Методика исследований. Цель опытов — разработка и научное обоснование технологических приёмов повышения семенной продуктивности люцерны в год посева. Исследования проводились в 2011–2013 годах на опытном поле Института орошаемого земледелия НААН Украины в сухостепной зоне на Ингулецком орошаемом массиве.

Метод закладки полевого опыта — расщеплённые делянки. Главные делянки (А) — орошение (без орошения и капельное орошение); субучастки (В) — сорт люцерны Унитро (*Medicago varia* Mart.) и Зоряна (*Medicago sativa* L.); суб-субделянки (С) — внекорневые подкормки регулятором роста «Плантафол 30» (контроль 1 — без подкормки; контроль 2 — опрыскивание водой). Внекорневые подкормки «Плантафолом 30» проводились в межфазные периоды: начало стеблевания–начало бутонизации (Нс–Нб); начало бутонизации–начало цветения (Нб–Нц) и начало цветения–массовое цветение (Нц–Мц).

Посев широкорядный, с междурядьями 70 см. Посевная площадь делянки 60 м^2, учётная — 50 м^2, повторность четырёхкратная. Статистическая обработка данных проводилась по методу дисперсионного анализа В. А. Ушкаренко и др. (2009).

Результаты исследований. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что суммарный расход воды зависел от метеорологических условий и определялся запасами продуктивной влаги в почве в течение вегетационного периода культуры. За годы исследований существенного различия по водопотреблению между сортами Унитро и Зоряна не установлено.

Погодные условия отличались как по количеству и распределению атмосферных осадков на протяжении периода вегетации культуры, так и по температурному режиму. Например, в 2012 году среднесуточная температура воздуха составила +20,4°С, количество осадков — 165,9 мм, из которых 68 % выпало перед уборкой семян. Эти условия способствовали интенсивной работе насекомых-опылителей. Вместе с тем в 2013 году при оптимальной температуре воздуха, большом количестве осадков в период цветения сократилась численность диких одиночных пчёл, в результате снизилась интенсивность опыления цветков.

Несмотря на различные погодные условия, урожайность кондиционных семян люцерны сорта Унитро в условиях естественного увлажнения (без орошения) составила 0,134–0,169 т/га, а при капельном орошении — 0,211–0,249 т/га (табл. 1).

Наибольшая средняя урожайность (0,189–0,191 т/га) была получена в варианте с применением регулятора роста в межфазные периоды начало бутонизации–начало цветения и начало цветения–массовое цветение.

Применение капельного орошения способствовало улучшению условий роста и развития люцерны, повышению её семенной продуктивности. Урожайность кондиционных семян люцерны при капельном орошении достигала 0,218 т/га против 0,139 т/га без орошения.

В среднем за 2011–2013 годы при капельном орошении сорт Унитро сформировал биологическую урожайность на уровне 0,398 т/га, что на 9,3 % выше, чем у сорта Зоряна. Без орошения у сортов Унитро и Зоряна этот показатель был ниже (0,274 и 0,237 т/га соответственно). Применение регулятора роста способствовало повышению биологической урожайности при орошении на 20,97–36,64 % и в условиях естественного увлажнения — на 17,54–36,84 %.

В наших исследованиях самая большая средняя масса 1000 семян зафиксирована при капельном орошении — 2,07 г (табл. 3). Применение «Плантафола 30» в условиях естественного увлажнения увеличивало массу семян сорта Унитро на 1,5–3,1 % и сорта Зоряна — на 1,6–3,1 %. При капельном орошении масса 1000 семян была в пределах 2,08–2,11 г у сорта Унитро и 2,07–2,09 г — у сорта Зоряна.

Семена, выращенные в более благоприятных условиях, характеризовались лучшими показателями энергии прорастания и лабораторной всхожести, но эти показатели зависели от сроков хранения. Так, через 3 месяца после уборки, в условиях природного увлажнения энергия прорастания семян (ЭПС) составляла 70 %, а лабораторная всхожесть семян (ЛВС) — 73 %. Сорт Унитро характеризовался более высокими показателями: ЭПС — 71 и ЛВС — 74 %, сорт Зоряна — 69 и 71 % соответственно.

При орошении ЭПС увеличивалась до 75 %, а ЛВС — до 78 %. У сорта Унитро эти качественные показатели семян были лучше на 4,11 и 1,30 % соот-

1. Урожайность семян люцерны в зависимости от орошения, сорта и применения регулятора роста «Плантафол 30», т/га (среднее за 2011–2013 гг.)

Орошение (А)	Сорт (В)	Применение «Плантафола 30» (С)					Средняя урожайность	
		контроль 1	контроль 2	Нс–Нб	Нб–Нц	Нц–Мц	по фактору (А)	по фактору (В)
Без орошения	Унитро	0,134	0,135	0,163	0,167	0,169	0,139	0,191
	Зоряна	0,115	0,116	0,128	0,133	0,134		0,166
При орошении	Унитро	0,211	0,212	0,233	0,240	0,249	0,218	
	Зоряна	0,198	0,200	0,204	0,214	0,214		
Средняя урожайность по фактору (С)		0,165	0,166	0,182	0,189	0,191		

А. Оценка существенности частных различий: НСР$_{05}$ фактора (А) — 10,4 кг/га; НСР$_{05}$ фактора (В) — 3,37 кг/га; НСР$_{05}$ фактора (С) — 3,3 кг/га.

В. Оценка существенности средних (главных) эффектов: НСР$_{05}$ фактора (А) — 3,3 кг/га; НСР$_{05}$ фактора (В) — 10,7 кг/га; НСР$_{05}$ фактора (С) — 1,7 кг/га.

ветственно в сравнении с сортом Зоряна. Применение «Плантафола 30» повышало ЭПС на 5,48–8,33 % и ЛВС — на 5,33–8,00 % у сорта Унитро, на 5,63 % и 4,00–8,11 % соответственно — у сорта Зоряна (по сравнению с контрольными вариантами).

При анализе посевных качеств семян через 6 месяцев и через год (независимо от факторов влияния) ЭПС и ЛВС были выше, что объясняется большим содержанием твердокаменных семян. Твердокаменность — свойство семян не набухать и оставаться не проросшими в течение определённого времени. Задержка в их прорастании обуславливается особым строением семенной оболочки, задерживающей доступ воды и воздуха к зародышу. Для нарушения целостности семенной оболочки применяют скарификацию или прогревание семян.

Наши исследования показали, что через 3 месяца после уборки энергия прорастания составила 72 %, а лабораторная всхожесть — 75 %. Через 6 месяцев энергия прорастания увеличилась до 85 %, лабора-

2. Основные элементы структуры урожая люцерны в зависимости от условий увлажнения, сорта и применения «Плантафола 30» (среднее за 2011-2013 гг.)

Сорт	Вариант	Количество растений, шт./м²	Количество кистей на 1 растение, шт.	Количество бобов на 1 растение, шт.	Количество бобов на 1 кисть, шт.	Количество полноценных семян на 1 растение, шт.	Количество полноценных семян на 1 боб, шт.	Масса полноценных семян с 1 растения, г	Биологический урожай, т/га
Без орошения									
Унитро	1	53	37	222	5,8	214	1,11	0,43	0,228
	2	51	35	230	6,4	227	1,08	0,46	0,2,34
	3	52	46	291	6,2	272	0,99	0,57	0,289
	4	53	50	334	6,5	287	0,94	0,59	0,306
	5	53	49	332	6,7	297	1,02	0,61	0,312
	Среднее	52	44	282	6,3	260	1,03	0,53	0,274
Зоряна	1	54	34	190	5,5	186	1,07	0,37	0,202
	2	54	34	203	5,8	205	1,11	0,4	0,211
	3	54	40	251	6,2	228	0,97	0,46	0,248
	4	54	41	262	6,3	247	0,98	0,49	0,262
	5	53	42	278	6,5	251	0,97	0,49	0,260
	Среднее	54	38	237	6,1	223	1,02	0,44	0,237
Среднее		53	41	260	6,2	241	1,03	0,49	0,256
Капельное орошение									
Унитро	1	51	51	314	6,2	339	1,18	0,67	0,333
	2	52	52	326	6,2	348	1,19	0,68	0,345
	3	53	59	389	6,6	416	1,12	0,83	0,420
	4	53	59	395	6,7	427	1,13	0,85	0,436
	5	53	59	411	6,9	435	1,16	0,88	0,455
	Среднее	52	56	367	6,5	393	1,16	0,78	0,398
Зоряна	1	52	46	282	6,2	309	1,14	0,61	0,310
	2	51	47	297	6,3	309	1,07	0,64	0,314
	3	54	55	360	6,5	357	1,04	0,72	0,375
	4	55	60	405	6,7	409	1,04	0,76	0,403
	5	53	61	410	6,6	426	1,08	0,82	0,418
	Среднее	53	54	351	6,5	362	1,07	0,71	0,364
Среднее		53	55	359	6,5	377	1,12	0,75	0,381

$НСР_{05}$				
	Оценка существенности частных различий			
A	28,480	135,895	0,174	0,763
B	50,931	86,715	0,116	0,646
C	23,564	25,293	0,026	0,069
	Оценка существенности средних (главных) эффектов			
A	9,006	42,974	0,055	0,241
B	16,106	27,422	0,037	0,204
C	11,782	12,647	0,013	0,035

3. Качественные показатели семян люцерны в зависимости от орошения, сорта и применения «Плантафола 30» (среднее за 2011–2013 гг.)

Орошение (А)	Сорт (В)	Применение «Плантафола 30» (С)	Масса 1000 семян, г	Качественные показатели семян через, %					
				3 мес.		6 мес.		1 год	
				ЭПС	ЛВС	ЭПС	ЛВС	ЭПС	ЛВС
Без орошения	Унитро	Контроль 1	1,94	66	69	80	81	89	90
		Контроль 2	1,95	68	70	81	82	90	91
		Нс–Нб	1,99	75	79	85	86	91	93
		Нб–Нц	2,00	73	76	86	87	90	93
		Нц–Мц	1,98	72	78	86	87	91	92
		Среднее	1,97	71	74	84	85	90	92
	Зоряна	Контроль 1	1,92	65	67	81	82	89	89
		Контроль 2	1,93	65	67	81	82	89	90
		Нс–Нб	1,97	70	74	85	86	92	93
		Нб–Нц	1,98	72	74	85	87	92	94
		Нц–Мц	1,96	71	73	86	86	93	93
		Среднее	1,95	69	71	84	85	91	92
	Среднее		1,96	70	73	84	85	91	92
При орошении	Унитро	Контроль 1	2,04	72	75	81	83	91	93
		Контроль 2	2,05	73	75	82	84	92	93
		Нс–Нб	2,09	77	79	87	89	94	96
		Нб–Нц	2,11	78	81	87	89	94	97
		Нц–Мц	2,08	78	80	87	88	93	95
		Среднее	2,07	76	78	85	87	93	95
	Зоряна	Контроль 1	2,04	71	74	82	84	91	92
		Контроль 2	2,05	71	75	83	84	91	93
		Нс–Нб	2,08	75	79	86	88	93	95
		Нб–Нц	2,09	75	80	88	90	95	97
		Нц–Мц	2,07	75	78	87	89	95	96
		Среднее	2,07	73	77	85	87	93	95
	Среднее		2,07	75	78	85	87	93	95
$НСР_{05}$			Оценка существенности частных различий						
		А	0,28	13,4	8,6	4,7	10,1	0,7	3,7
		В	0,11	8,4	4,5	3,7	2,6	4,7	6,1
		С	0,07	2,6	3,7	2,9	2,2	2,5	2,8
			Оценка существенности средних (главных) эффектов						
		А	0,09	4,2	2,7	1,5	3,2	0,2	1,2
		В	0,03	2,7	1,4	1,2	0,8	1,5	1,9
		С	0,03	1,3	1,9	1,5	1,1	1,3	1,4

Примечание: ЭПС — энергия прорастания семян, %; ЛВС — лабораторная всхожесть семян, %.

торная всхожесть — до 86 %, а через год эти показатели составляли 92 и 94 % соответственно.

Анализ посевных качеств семян через 6 месяцев показал, что различий между сортами люцерны нет. В условиях естественного увлажнения ЭПС составляла 84 % и ЛВС — 85 %, при орошении эти показатели были выше (85 и 87 % соответственно). Варианты, где применялся регулятор роста, характеризовались более высокими показателями качества семян. Через год после уборки посевные качества семян улучшились, ЭПС и ЛВС в условиях природного увлажнения были в пределах 91 и 92 %, а при орошении — 93 и 95 % соответственно.

Заключение. За годы исследований урожай кондиционных семян люцерны (сорта Унитро и Зоряна) зависел от условий выращивания и погодных условий, сложившихся в течение вегетационного периода. При орошении урожайность и посевные качества семян были выше, чем в условиях природного увлажнения. Урожайность семян сорта Унитро была более высокой (в сравнении с сортом Зоряна) как при орошении, так и в условиях естественного увлажнения. Регулятор роста «Плантафол 30» во все годы исследований способствовал получению существенной прибавки урожая и улучшению посевных качеств семян.

Литература

1. Гладков С. А. Выведение и внедрение высокоурожайных сортов и разработка прогрессивной технологии выращивания люцерны на семенные цели в Украинской ССР / С. А. Гладков. — К.: АСН ЮО, 1982. — Т. 2. — 36 с.
2. Коваленко В. И. Триппинг и семенная продуктивность у многолетних видов люцерны *Medicago L.* при свободном цветении и опылении / В. И. Коваленко, В. К. Шумный // Вестник ВОГиС. — 2008. — Т. 12. — № 4. — С.740–747.
3. Сметанникова А. М. Люцерна на Северо-Западе СССР / А. М. Сметанникова. — Л.: Наука, 1967. — 224 с.
4. Волынец А. П. Физиология плодообразования люцерны / А. П. Волынец, Р. А. Прохорчик, Л. А. Пшеничная и др. — Мн.: Наука и техника, 1989. — 208 с.
5. Гончаров П. Л. Биологические аспекты возделывания люцерны / П. Л. Гончаров, П. А. Лубенец. — Новосибирск, 1985.
6. Рубенис А. Я. Получение высоких урожаев семян многолетних трав / А. Я. Рубенис, Р. И. Эйдеманис, А. Д. Килис. — М., 1954.
7. Тарковский М. И. Люцерна / М. И. Тарковский, А. М. Константинова. — М.: Колос, 1974. — 239 с.
8. Бесебеков Б. С. Биологический и хозяйственный вынос люцерной элементов питания при возделывании её на светло-каштановых почвах с разным содержанием подвижного фосфора / Б. С. Бесебеков, Б. Н. Гусев // Химия в сельском хозяйстве. — 1988. — № 7. — С.19–22.
9. Школьник М. Я. Микроэлементы в жизни растений / М. Я. Школьник. — Л.: Наука, 1974. — 324 с.
10. Шеуджен А. Х. Удобрение люцерны / А. Х. Шеуджен, Л. М. Онищенко, Х. Д. Хурум. — Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. –— 44 с.
11. Голобородько С. П. Люцерна / С. П. Голобородько, В. С. Снеговой, Г. В. Сахно. — Херсон: Айлант, 2007. — 328 с.
12. Гафаров Ф. С. Совершенствование приёмов возделывания люцерны на семена в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.01. — Уфа, 2012. — 19 с.
13. Шишела Т. А. Влияние элементов технологии возделывания люцерны на семенную продуктивность в дельте Волги: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.09. — Астрахань, 2009. — 21 с.
14. Тищенко О. Д. Адаптивність сортів люцерни і її значення в одержанні стабільних урожаїв насіння / О. Д. Тищенко, Л. В. Андрусіва // Агроекологічний журнал. — 2002. — № 1. — С.44–48.
15. Верещагина В. А. Потенциальная и реальная семенная продуктивность завязей разных видов люцерны / В. А. Верещагина, Н. А. Колясникова // Сб. трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. — 1986. — Т. 99. — С.23–27.

References

1. Gladkov S. A. Vyvedenie i vnedrenie vysokourozhaynykh sortov i razrabotka progressivnoy tekhnologii vyrashchivaniya lyutserny na semennye tseli v Ukrainskoy SSR / S. A. Gladkov. — Kiev: ASN YuO, 1982. — Vol. 2. — P. 36
2. Kovalenko V. I. Tripping i semennaya produktivnost u mnogoletnikh vidov lyutserny Medicago L. pri svobodnom tsvetenii i opylenii / V. I. Kovalenko, V. K. Shumnyy // Vestnik VOGiS. — 2008. — Vol. 12. — No. 4. — P. 740–747.
3. Smetannikova A. M. Lyutserna na Severo-Zapade SSSR / A. M. Smetannikova. — Leningrad: Nauka, 1967. — P. 224
4. Volynets A. P. Fiziologiya plodoobrazovaniya lyutserny / A. P. Volynets, R. A. Prokhorchik, L. A. Pshenichnaya *et al*. — Minsk: Nauka i tekhnika, 1989. — P. 208
5. Goncharov P. L. Biologicheskie aspekty vozdelyvaniya lyutserny / P. L. Goncharov, P. A. Lubenets. — Novosibirsk, 1985.
6. Rubenis A. Ya. Poluchenie vysokikh urozhaev semyan mnogoletnikh trav / A. Ya. Rubenis, R. I. Eydemanis, A. D. Kilis. — Moscow, 1954.
7. Tarkovskiy M. I. Lyutserna / M. I. Tarkovskiy, A. M. Konstantinova. — Moscow: Kolos, 1974. — P. 239
8. Besebekov B. S. Biologicheskiy i khozyaystvennyy vynos lyutsernoy elementov pitaniya pri vozdelyvanii ee na svetlo-kashtanovykh pochvakh s raznym soderzhaniem podvizhnogo fosfora / B. S. Besebekov, B. N. Gusev // Khimiya v selskom khozyaystve. — 1988. — No. 7. — P. 19–22.
9. Shkolnik M. Ya. Mikroelementy v zhizni rasteniy / M. Ya. Shkolnik. — L.: Nauka, 1974. — P. 324
10. Sheudzhen A. Kh. Udobrenie lyutserny / A. Kh. Sheudzhen, L. M. Onishchenko, Kh. D. Khurum. — Maykop: GURIPP «Adygeya», 2005. — P. 44
11. Goloborodko S. P. Lyutserna / S. P. Goloborodko, V. S. Snegovoy, G. V. Sakhno. — Kherson: Aylant, 2007. — P. 328
12. Gafarov F. S. Sovershenstvovanie priemov vozdelyvaniya lyutserny na semena v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Respubliki Bashkortostan: avtoref. dis. … kand. s.-kh. nauk: 06.01.01. — Ufa, 2012. — P. 19
13. Shishela T. A. Vliyanie elementov tekhnologii vozdelyvaniya lyutserny na semennuyu produktivnost v delte Volgi: avtoref. dis. … kand. s.-kh. nauk: 06.01.09. — Astrakhan, 2009. — P. 21
14. Tishchenko O. D. Adaptivnist sortiv lyutserni i ii znachennya v oderzhanni stabilnikh urozhaiv nasinnya / O. D. Tishchenko, L. V. Andrusiva // Agroekologichniy zhurnal. — 2002. — No. 1. — P. 44–48.
15. Vereshchagina V. A. Potentsialnaya i realnaya semennaya produktivnost zavyazey raznykh vidov lyutserny / V. A. Vereshchagina, N. A. Kolyasnikova // Sb. trudov po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. — 1986. — Vol. 99. — P. 23–27

INFLUENCE OF IRRIGATION AND "PLANTAFOL 30" GROWTH REGULATOR ON ALFALFA SEED PRODUCTIVITY AND SOWING QUALITIES

A. V. Tishchenko
Breeding Department, Institute of Irrigated Agriculture, Ukraine NAAS
73483, Ukraine, Kherson, poselok Naddnepryanskiy
E-mail: dkonline@rambler.ru

The article analyses the ways to increase seed productivity in alfalfa '*Unitro*' and '*Zoryana*' cultivars. It was found that '*Unitro*' has the highest seed productivity under drip irrigation as well as in the conditions of natural irrigation. Using "*Plantafol* 30" growth regulator fosters the productivity and sowing qualities of the seeds in both alfalfa cultivars.

Keywords: alfalfa, cultivar, seed productivity, growth regulator, drip irrigation.

УДК:636.084.4

НОВЫЙ СОРТ ТРИТИКАЛЕ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

В. Н. МАЗУРОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
З. С. САНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. Е. ДЖУМАЕВА
Отдел животноводства, Калужский НИИСХ
249142, Россия, Калужская обл., Перемышльский р-н, с. Калужская опытная сельскохозяйственная станция, ул. Центральная, д. 2
E-mail: knipti@kaluga.ru

Методом групп-аналогов (живая масса, продуктивность, количество лактаций, период лактации) изучена зоотехническая эффективность, возможность и целесообразность использования зерна озимой тритикале (*×Triticale*) нового сорта Нина в рационах кормления высокопродуктивных дойных коров холмогорской породы. Использование зерна озимой тритикале в рационах обеспечило сохранение высоких среднесуточных удоев с достоверным увеличением уровня белка (на 0,01 %) у животных опытной группы на третьем месяце лактации. Наибольший удой (21,2 кг) получен у коров, получавших кормосмеси, в состав которых входило 4 кг зерна тритикале. Доказано, что как источник энергии тритикале успешно заменяет ячмень и не оказывает отрицательного влияния на физиологический статус животных. Переваримость основных питательных веществ рациона с включением зерна тритикале составила 71 %, что выше контроля на 2 %. Достоверная разница по изученным показателям между группами животных свидетельствует о возможности использования в рационах кормления коров с удоем 20 кг и более в сутки зерна озимой тритикале, что способствует повышению экономической эффективности производства молока.

Ключевые слова: рацион, кормление, молочные коровы, молочная продуктивность, тритикале, переваримость корма.

Одним из важнейших условий развития современного высокопродуктивного молочного скотоводства, увеличения производства продуктов питания и улучшения их качества в условиях импортозамещения является укрепление кормовой базы (Зернофураж в России, 2009; Кайдалов, Мельников, Киреев, Лукьянчук, 2003; Косолапов, 2010; Федоров, 1997). Улучшение качества кормов, расширение их ассортимента, оптимизация структуры рационов позволяют наиболее полно реализовать генетический потенциал продуктивности используемого поголовья (Косолапов, 2010; Ниязов, Мазуров, 2014; Федоров, 1997).

Калужская область является одним из лидеров развития и модернизации молочного скотоводства в РФ — средний удой на корову достиг уровня 5000 кг. В регионе уделяется значительное внимание новым технологиям выращивания современных кормов и переработке фуражного зерна, позволяющим повышать питательную ценность готового корма при оптимальном уровне трудовых и энергетических затрат на его приготовление и обеспечивающим снижение его себестоимости (Мазуров, Санова, Джумаева и др., 2013). Особое значение в кормлении крупного рогатого скота имеют концентрированные корма собственного производства, качество которых в значительной степени определяет продуктивность животных. Структура использования зернофуража в России пока неудовлетворительна. В первую очередь животным скармливают дорогостоящую пшеницу *(Triticum sp.)* — её доля составляет 43–45 %, доля кукурузы *(Zea mays)* — всего лишь 10–12, ржи *(Secale cereale)* и тритикале *(×Triticale)* — 2,5–2,8, зернобобовых *(Fabaceae sp.)* — 3,8–4,1 % (Филипович, 1976).

При такой структуре содержание обменной энергии не превышает 10,5 МДж, сырого протеина — 12,0–12,5 % в 1 кг сухого вещества зернофу-

ража, что не позволяет в полной мере реализовать высокий генетический потенциал животных (Косолапов, 2010; Федоров, 1997; Bowland, 1968; Varughese et al., 1998; Villegas, Mc Donald, Gilles, 1970).

Современные условия диктуют необходимость поиска новых кормовых культур, отвечающих определённым требованиям, и использования их наряду с традиционными. К таким растениям относится озимая тритикале *(×Triticale)*. Интерес к ней возрастает в силу уникального сочетания хозяйственно-биологических особенностей культуры: высокого потенциала урожайности, качества зерна и зелёной массы, экологической пластичности, зимостойкости, нетребовательности к почвам, комплексного иммунитета к болезням.

В последние годы селекционерами России созданы принципиально новые сорта тритикале, обладающие высокой энергетической и протеиновой ценностью, не содержащие антипитательных веществ. Тем не менее тритикале по-прежнему считается неэффективным компонентом кормления, так как зоотехническая оценка в полной мере не проведена (Зернофураж в России, 2009; Косолапов, 2010; Лукьянчук, 2004; Bowland, 1968).

Тритикале озимая — первая искусственно созданная зернокормовая культура, пшенично-ржаной аллополиплоид. Интерес к ней как к кормовой культуре вызывается тем, что по сравнению с другими хлебными злаками она содержит больше белка и имеет лучший аминокислотный состав. Также тритикале обеспечивает питательную зелёную массу в период, когда в кормлении скота наступает «окно»: ранняя озимая рожь закончилась, а яровые смеси ещё не подошли. Урожай зелёной массы на корм составляет 30–50 т/га (Кайдалов, Лукьянчук, 2002). Благодаря повышенному содержанию сахаров и каротиноидов зелёную массу тритикале скот поедает лучше, чем рожь и пшеницу (Boros, Rek-Cieply, 1997). В пересчёте на 1 корм. ед. в зерне тритикале содержится 110–125 г переваримого белка, тогда как в пшенице только 93, а в ячмене — 85 г при зоотехнической норме 105–110 г. Эта культура представляет большую ценность для приготовления сенажа, травяной муки, гранул и силоса. В 100 кг зелёной массы тритикале содержится 22–25 корм. ед. и 2,3–2,7 кг переваримого протеина (Косолапов, 2010; Мазуров, Санова, Джумаева и др., 2013).

В соответствии с «Программой фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса» в Калужском НИИСХ был организован и проведён научно-хозяйственный опыт на двух группах лактирующих коров с уровнем среднесуточной продуктивности 20 кг молока и более с жирностью 3,65 % и содержанием белка 3,26 %. Цель исследования — изучить эффективность использования зернофуража озимой тритикале нового сорта Нина в кормлении высокопродуктивных молочных коров холмогорской породы. Впервые в регионе изучены кормовая ценность и переваримость рациона при использовании в составе кормосмеси дроблёного зерна озимой тритикале, а также оценено его влияние на продуктивность коров.

Методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был заложен в производственных условиях СХА «Колхоз «Маяк» Перемышльского района Калужской области. Групповое нормированное кормление коров производилось в соответствии с удоями, стадией лактации и физиологическим состоянием животных. Исследования проведены по общепринятым методикам (ВИЖ, РАСХН, ВИМ). Экспериментальный материал обрабатывали на компьютере в программе *Microsoft Excel*.

Поедаемость кормов определяли ежедневно путём взвешивания заданных кормов и их остатков. Анализы проб молока, кормов и кала проводились в агрохимлаборатории Калужского НИИСХ. Перевариваемость питательных веществ изучали на четырёх животных из каждой группы по общепринятой методике проведения балансовых опытов (Томмэ, 1963; Овсянников, 1976). Схема исследований представлена в таблице 1.

Для опыта были сформированы две группы коров по 12 голов в каждой по методу групп-аналогов (живая масса, продуктивность, количество лактаций, период лактации). В контрольной и опытной группах были применены идентичные по структуре и питательности рационы. Кормосмесь рациона скармливалась коровам в летний период двукратно. Коровы контрольной группы получали рацион, состоящий из зелёной массы злаково-бобового разнотравья (25 кг), размола зерна ячменя (4 кг), дробины пивной (8 кг), премиксов, поваренной соли (100 г). В опытной группе размол зерна ячменя заменили таким же количеством размола зерна озимой тритикале.

Результаты исследований. В предварительный период опыта при введении тритикале в рационы кормления животных опытной группы не на-

1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Предварительный период	Основной период
		кормосмесь	
Контрольная	12	Основной рацион + 4 кг размола зерна ячменя	Основной рацион + 4 кг размола зерна ячменя
Опытная	12	Основной рацион + 4 кг размола зерна тритикале	Основной рацион + 4 кг размола зерна тритикале

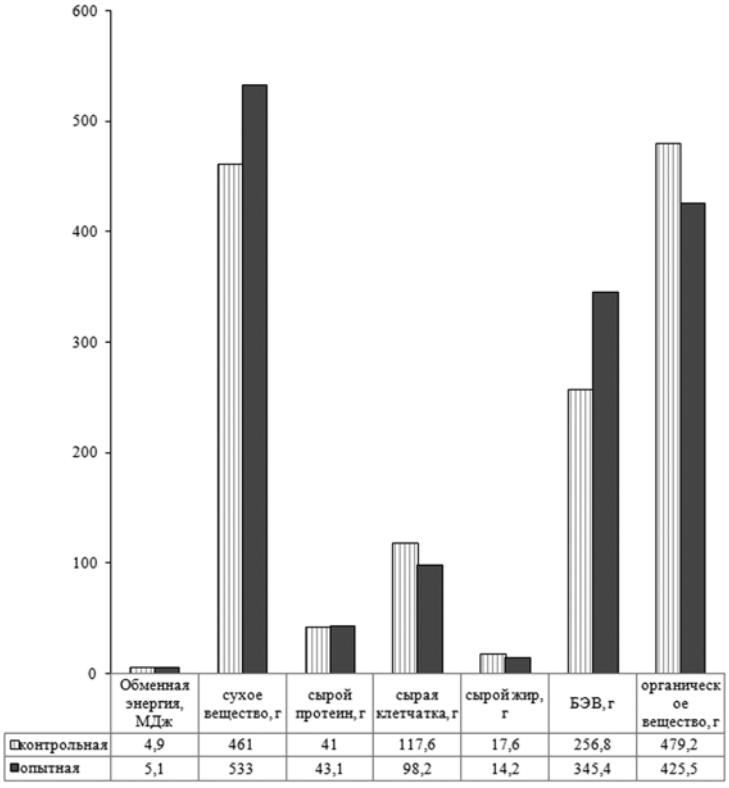


Рис. 1. Содержание питательных веществ в 1 кг исследуемых кормосмесей

блюдалось случаев отказа от потребления кормосмесей. В основной период исследований кормосмеси всех исследуемых рационов поедались полностью. Кормосмесь, содержащая дроблёное зерно тритикале, высокоценна по питательности: на массу рациона приходится 18,6 энергетических корм. ед. Животные в сутки потребляли 16,1–18,6 кг сухого вещества (СВ), концентрация обменной энергии в 1 кг СВ составила 10 МДж и в контрольной, и в опытной группах. Рационы были обеспечены углеводами и витаминами.

Изучение химического состава и расчёт питательности испытуемых кормовых смесей показали, что использование зерна тритикале в составе кормосмеси рациона значительно повышает содержание в ней сухого вещества, сырого протеина, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ); содержание сырого жира и сырой клетчатки снижается (рис. 1).

Переваримость СВ в опытной группе была существенно выше — на 2,3 %. В рационе с использованием зерна тритикале в составе кормосмеси переваримость основ-

2. Коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	п. п. ± к контролю
Сухое вещество	76,91 ± 1,70*	79,21 ± 3,23	2,30
Сырой протеин	71,01 ± 1,11	74,25 ± 0,24	3,20
Сырой жир	68,33 ± 0,76	69,38 ± 1,15	1,00
Сырая клетчатка	65,26 ± 2,71	67,64 ± 2,23	2,40
БЭВ	72,15 ± 1,12	73,37 ± 1,19	1,20
Органическое вещество	67,38 ± 1,50	71,11 ± 1,12	3,70
Переваримость рациона	69,00	71,00	2,00

Примечание: *P > 0,95.

3. Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	% ± к контролю
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	21,00 ± 0,61	21,20 ± 0,52*	0,20
Массовая доля жира в молоке, %	3,60 ± 0,09	3,60 ± 0,072*	0,00
Белка, %	3,00 ± 0,011	3,01 ± 0,007*	0,01
Среднесуточный удой молока базисной жирности (3,4 %), кг	21,60 ± 0,50	21,90 ± 0,61	0,30
Суточное содержание молочного жира, г	735,00	746,00	1,50
Суточное содержание молочного белка, г	630,00	638,00	1,30

Примечание: *P > 0,95.

ных питательных веществ составила 71 %, что выше контроля на 2 %. Эффективность переваривания кормов заданных рационов по большинству исследуемых показателей в опытной группе увеличилась от 1,0 до 3,7 % (табл. 2).

Основным критерием полноценности кормления коров, качественной и количественной характеристикой рациона является молочная продуктивность (табл. 3). В результате проведённых контрольных доек установлена среднесуточная продуктивность подопытных коров за время проведения опыта, составившая в контрольной группе 21,0 кг молока, в опытной группе — на 0,2 кг выше. По основным качественным показателям молока также отмечены некоторые межгрупповые различия. Содержание жира в молоке коров и контрольной, и опытной групп составило 3,60 %, а содержание белка в молоке животных опытной группы по сравнению с аналогичным показателем контрольной было выше на 0,01 % и составило 3,01 %. Таким образом, рацион опытной группы оказался предпочтительнее по влиянию на молочную продуктивность коров. Достоверная разница по вышеназванным показателям между группами животных свидетельствует о возможности использования в рационах кормления высокопродуктивных коров с удоем 20–22 кг/сут. зерна тритикале в составе кормосмеси в количестве 4 кг.

В качестве основы для сравнения экономической эффективности были приняты расчёты себестоимости производства молотого зерна ячменя и тритикале за 2014 год. Рентабельность производства молока с использованием в рационах кормления зерна тритикале повышалась, прибыль в день на корову повысилась на 16,4 %. Исследования показали, что включение в рационы зерна тритикале положительно повлияло на молочную продуктивность, а лучшая переваримость кормосмеси позволила сэкономить определённое количество корма. Это обеспечило дополнительный доход от каждого животного в сутки. Анализ расчётных данных по затратам кормов на производство молока показал, что расход обменной энергии на производство одного килограмма молока в контрольной группе составил 8,40 МДж, в опытной — 8,10 МДж, или на 3,6 % меньше. Кроме того, в опытной группе по сравнению с контрольной на производство одного килограмма молока затраты сухого вещества были ниже на 14,5 %.

Заключение. Введение зерна озимой тритикале нового сорта Нина в рационы обеспечило сохранение высоких среднесуточных удоев с достоверным увеличением уровня белка в молоке (на 0,01 %) у всех животных опытной группы на третьем месяце лактации. Адаптация животных к потреблению тритикале проходила без каких-либо нарушений обменных процессов и процессов пищеварения в организме. Использование в рационах коров многокомпонентной смеси с применением зерна озимой тритикале позволило оптимизировать и сбалансировать рационы кормления, а также повысить их биологическую полноценность, что способствовало росту молочной продуктивности, снижению расхода кормов на единицу молочной продукции, увеличению выручки от реализации продукции и рентабельности производства молока.

Литература

1. Зернофураж в России. Под ред. доктора с.-х. наук, проф. В. М. Косолапова. — Москва–Киров: ОАО «Дом печати Вятка», 2009. — 384 с.
2. Кайдалов А. Ф. Тритикале на зерно и корм / А. Ф. Кайдалов, В. Н. Лукьянчук // Современные достижения биотехнологии: материалы 2-ой Всероссийской научно-практич. конференции. — Ставрополь, 2002. — С.93–94.
3. Повышение полноценности рационов кормления сельскохозяйственных животных / А. Ф. Кайдалов, М. Т. Мельников, И. И. Киреев, В. Н. Лукьянчук // Сборник научных трудов «Современные технологии производства и переработки продукции животноводства». — ДонГАУ, 2003. — С.116–122.
4. Косолапов В. М. Как оптимизировать производство и использование зернофуража в России / В. М. Косолапов // Земледелие. — 2010. — № 5. — С.19–21.
5. Лукьянчук В. Н. Озимая тритикале в рационах крупного рогатого скота и свиней / В. Н. Лукьянчук // Интернет-технологии в образовании и консультационной деятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. — Новочеркасск, 2004. — С.115–117.
6. Научное обеспечение модернизации молочного и мясного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Калужской области / В. Н. Мазуров, З. С. Санова, Н. Е. Джумаева и др. — Калуга: ИП Чибисов С.В., 2013. — 104 с.
7. Питательность и истинная переваримость аминокислот тритикале / Н. С.-А. Ниязов, В. Н. Мазуров и др. // Труды научно-практической конференции «Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства в современных условиях». — Калуга: Калужский НИИСХ, 2014. — С.160–163.
8. Овсяников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. — М.: Колос, 1976. — 304 с.
9. Томмэ М. Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ. — М., 1969.
10. Федоров А. К. Тритикале — ценная зерновая культура / А. К. Федоров // Кормопроизводство. — 1997. — № 5–6. — С.41–42.
11. Филипович Э. Г. Пшеница и тритикале в рационах сельскохозяйственных животных / Э. Г. Филипович, И. Р. Птак. — М., 1976. — 49 с.
12. Boros D. Zmiennosc wartosci zywieniowej pszenzyta dla zwierzat monogastrycznych Zesz / D. Boros, B. Rek-Cierly // Nauk AR Szcecin. — 1997. — No. 157.
13. Bowland J. P. Triticale as a grain for market pigs / J. P. Bowland // The 47-th Annual Feeders Day Report. — Univ. Alberta, 1968. — No. 1. — P. 3.

14. Varughese et al. Proceedings of the 4 th International Triticale Symposium, Volume 1: Oral presentation. July 26–31. — Red Deer, Alberta, Kanada, 1998.
15. Villegas E. Variability in the Lysine Content of Wheat, Rye and Triticale Proteins / E. Villegas, C. E. McDonald, K. A. Gilles // Cereal Chem. — 1970. — V. 47. — P.746.

References

1. Zernofurazh v Rossii / Pod red. doktora s.-kh. nauk, prof. V. M. Kosolapova. — Moskva-Kirov: OAO «Dom pechati — Vyatka». — 2009. — 384 p.
2. Kaydalov A. F. Tritikale — na zerno i korm / A. F. Kaydalov, V. N. Lukyanchuk // Sovremennye dostizheniya biotekhnologii: Materialy 2 Vserossiyskoy nauchno-praktich. konferentsii. — Stavropol, 2002. — P. 93–94.
3 Kaydalov A. F. Povyshenie polnotsennosti ratsionov kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh / A. F. Kaydalov, M. T. Melnikov, I. I. Kireev, V. N. Lukyanchuk // Sbornik nauchnykh trudov Don GAU: Sovremennye tekhnologii proizodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva. — p. Persianovskiy, 2003. — P.116–122.
4. Kosolapov V. M. Kak optimizirovat proizvodstvo i ispolzovanie zernofurazha v Rossii / V. M. Kosolapov // Zemledelie. — 2010. — No. 5. — P.19–21.
5. Lukyanchuk V. N. Ozimaya tritikale v ratsionakh krupnogo rogatogo skota i sviney V. N. Lukyanchuk // Internet-tekhnologii v obrazovanii i konsultatsionnoy deyatelnosti: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. — Novocherkassk, 2004. — P.115–117.
6. Mazurov V. N. Nauchnoe obespechenie modernizatsii molochnogo i myasnogo skotovodstva v selskokhozyaystvennykh organizatsiyakh Kaluzhskoy oblasti / V. N. Mazurov, Z. S. Sanova, N. E. Dzhumaeva *et al.* // Kaluzhskiy NIISKh Rosselkhozakademii. — Kaluga: IP Chibisov S.V., 2013. — 104 p.
7. Niyazov N. S.-A. Pitatelnost i istinnaya perevarimost aminokislot tritikale / N. S.-A. Niyazov, V. N. Mazurov *et al.* // Trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnye osnovy povysheniya effektivnosti selskokhozyaystvennogo proizvodstva v sovremennykh usloviyakh». — Kaluga: GNU Kaluzhskiy NIISKh Rosselkhozakademii, 2014. — P. 160–163.
8. Ovsyanikov A. I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve / A. I. Ovsyannikov. — Moscow: Kolos, 1976. — 304 p.
9. Tomme M. F. Metodiki opredeleniya perevarimosti kormov i ratsionov / M. F. Tomme. — Moscow, 1969.
10. Fedorov A. K. Tritikale tsennaya zernovaya kultura / A. K. Fedorov // Kormoproizvodstvo. — 1997. — No. 5–6. — P.41–42.
11. Filipovich E. G. Pshenitsa i tritikale v ratsionakh s.-kh. zhivotnykh / E. G. Filipovich, I. R. Ptak. — Moscow, 1976. — 49 p.
12. Boros D. Zmiennosc wartosci zywieniowej pszenzyta dla zwierzat monogastrycznych Zesz / D. Boros, B. Rek-Cierly // Nauk AR Szcecin. — No. 157. — 1997.
13. Bowland J. P. Triticale as a grain for market pigs / J. P. Bowland // The 47th Annual Feeders Day Report. — Univ. Alberta, 1968. — No. 1. — P. 3.
14. Varughese *et al.* Proceedings of the 4th International Triticale Symposium, Vol. 1: Oral presentation. — July 26-31. — Red Deer, Alberta, Kanada, 1998.
15. Villegas E. Variability in the Lysine Content of Wheat, Rye, and Triticale Proteins / E. Villegas, C. E. Mc Donald, K.A. Gilles // Cereal Chem., — 1970. — Vol. 47. — P. 746.

NEW TRITICALE VARIETY IN FEEDING HIGHLY PRODUCTIVE DAIRY COWS

V. N. Mazurov, PhD Agr. Sc.
Z. S. Sanova, PhD Agr. Sc.
N. E. Dzhumaeva
Department of Animal Husbandry, Kaluga Research Institute of Agriculture
249142, Russia, the Kaluga region, Peremyshlskiy rayon, selo Kaluzhskaya opytnaya selskokhozyaystvennaya stantsiya, Tsentralnaya str., 2
E-mail: knipti@kaluga.ru

A new variety of winter triticale (×*Triticale*) '*Nina'* was studied in the diets of highly productive dairy cows of '*Kholmogorskaya'* breed. Zootechnic efficiency, feasibility and expedience of feeding the grain were studied in analogue groups of cows similar in live weight, productivity, number of lactations and lactation period. Using winter triticale grain in their diets assured high average daily milk yield with significant increase in protein content (+0.01 %) in the experimental group during the third month of lactation. The highest milk yield of 21.2 kg was obtained from experimental group cows fed with forage mixture with 4 kg of ground triticale grain. It was proved that triticale successfully replaces barley as a source of energy, and it had no negative effect on the animals' physiological status. The key nutrients of triticale-containing diet were 71 % digested, which is 2 % more than the reference variant. The significant difference between the groups indicates that triticale grain can be used in the diets of dairy cows with daily milk yield of 20 kg and more; it enhances economic efficiency of milk production.

Keywords: diet, feeding, dairy cows, milk productivity, triticale, forage digestibility.