



НИИСХ Юго-Востока

Аграрный вестник Юго-Востока

Всероссийский научно-практический журнал

№ 1 (24), 2020



Саратовская
опытная
станция
1910 г.



ФГБНУ
«НИИСХ
Юго-Востока»
2020 г.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ЮГО-ВОСТОКА»

Цели издания журнала:

- публикация результатов научно-исследовательских работ, теоретических и экспериментальных исследований, выполняемых в научно-исследовательских институтах сельского хозяйства, в учреждениях Российской Академии наук, на предприятиях, высших учебных заведениях, в российских организациях и за рубежом, а также результатов исследований, выполненных по личной инициативе авторов;
- публикация статей, освещающих современное состояние отдельных проблем и достижения сельскохозяйственной науки;
- публикация материалов научных конференций, симпозиумов, совещаний и информации о российских и зарубежных научных школах;
- освещение результатов внедрения в производство научных работ, передового отечественного и зарубежного опыта.

Рекомендуемые научные направления статей для опубликования в журнале: селекция и семеноводство, защита растений, технологии, земледелие, механизация, почвоведение, экология, животноводство, экономика и др.

В научно-практическом журнале «Аграрный Вестник Юго-Востока» будут публиковаться оригинальные и научно-практические статьи (экспериментальные, методические, рекомендательные), аналитические обзоры, рецензии, хроники, персоналии, интервью и другая информация, в том числе рекламного характера.

В статье должно быть кратко изложено состояние дел по изучаемой проблеме со ссылками на публикации. В экспериментальных статьях должны быть указаны цели, задачи, условия и методы исследований. Подробно представлены результаты экспериментов и их анализ. Сделаны выводы и даны предложения производству. В статье следует по возможности выделять следующие блоки: введение; цель и задачи исследований; усло-

вия, материалы и методы исследований; результаты исследований; выводы.

Вместе со статьей должны быть представлены на русском и английском языках: название статьи, фамилии авторов, место работы авторов, аннотация, ключевые слова. Кроме того, необходимо указать код УДК и e-mail.

В тексте ссылка на источник отмечается соответствующей цифрой в квадратных скобках. В списке литературы приводятся только те источники, на которые есть ссылка в тексте. Использование цитат без указания источника информации запрещается. Список литературы нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте и оформляется в виде списка в соответствии с ГОСТ Р7.0.5-2008. Объем публикации 5–20 страниц.

Требования для текстов:

Файл должен быть только в форматах *.doc, *.docx.

Текст набирается шрифтами Times или Arial, 14 кеглем, без абзацных отступов и переносов, полуторный интервал.

Таблицы можно делать в Word'e или Excel'e, инфографику - в Excel'e.

Фотографии предоставляются в формате *.jpg, разрешение для черно-белых – 200 dpi, для цветных – 300 dpi.

Статьи принимаются в электронном виде по адресу: raiser_saratov@mail.ru или akinina_victoria@mail.ru

Сайт журнала в Интернете: <http://www.arisersar.ru/agrovestnik.html>.

Стоимость публикации составляет 200 руб. за страницу. После рецензирования и проверки статьи на плагиат будет приниматься решение о возможности публикации. Автору будет выслан договор со всеми необходимыми реквизитами. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Несоответствие статьи по одному из перечисленных пунктов может служить основанием для отказа в публикации.



Аграрный вестник Юго-Востока

№ 1 (24)
2020 г.

Всероссийский научно-практический журнал

ISSN 2075-4221

Учредитель –
ФГБНУ «НИИСХ
Юго-Востока»

Главный редактор

Гапонов Сергей Николаевич

Заместитель главного редактора

Эльконин Лев Александрович

Ответственный секретарь

Акинина Виктория Николаевна

Редакционная коллегия

Беляков Александр Михайлович
Вислобокова Людмила Николаевна
Голубев Алексей Валерианович
Крупнов Василий Ананьевич
Костюнина Ольга Васильевна
Медведев Иван Филиппович
Немцев Сергей Николаевич
Румянцев Александр Васильевич
Сибикеев Сергей Николаевич
Смирнов Александр Алексеевич
Столповский Юрий Анатольевич
Шевченко Сергей Николаевич

Выпускающий редактор

Рязанов Владимир Васильевич

Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства
Юго-Востока»

410010 г. Саратов, ул. Тулайкова, 7
Тел./факс (8452) 64-76-88
E-mail: raiser_saratov@mail.ru
Сайт: arisersar.ru

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС77-37747 от 7 октября 2009 г.

Отпечатано в типографии ООО «Ракурс»
410012 Саратов, ул. Ак. Навашина, 40/1,
кв. 58. Тираж 100 экз. Заказ

СОДЕРЖАНИЕ

Колонка главного редактора..... 3

75-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ ПОСВЯЩАЕТСЯ

В одном строю 4

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

К. П. Королев, С. А. Аксенов Экологический скрининг сортов льна
масличного в условиях юга Тюменской области..... 6

Т. Н. Попова Селекция и семеноводство люцерны в Заволжье..... 8

ЭКОЛОГИЯ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

З. М. Азизов, В. В. Архипов, И. Г. Имашев Урожайность проса,
яровой мягкой пшеницы и яровой твердой пшеницы в условиях
засушливого Поволжья..... 11

А. И. Фирсов Развитие концептуальных положений систем
сухого земледелия на Юго-Востоке..... 14

Т. М. Ярошенко, Д. М. Журавлев, Н. Ф. Климова Продуктивность
культур зернопарового севооборота при длительном применении
минеральных удобрений на черноземе южном Саратовского
Правобережья..... 22

ЖИВОТНОВОДСТВО

**А. Х. Абдурасулов, А. К. Мадумаров, Р. Т. Муратова, Т. С. Кубатбеков,
К. Т. Жумаканов, Б. И. Токтосунов, У. А. Мырзакматов**
Сохранение и совершенствование генетических ресурсов
сельскохозяйственных животных Киргизии..... 26

**И. А. Альмеев, А. К. Мадумаров, А. Х. Абдурасулов,
Б. Ж. Жээнбекова, С. Ш. Мамаев, А. Ж. Жуманалиева,
Р. Т. Муратова** Разведение шерстных коз в Киргизии..... 29

Е. Э. Епимахова, Н. А. Агаркова, Н. В. Самокиш
Оптимизация дозировки кукурузы в рационе кур-несушек 31

Г. Г. Карликова, Р. А. Рыков Состояние гомеостаза организма
высокопродуктивных молочных коров разного уровня
генетической ценности в период раздоя 33

А. Ф. Контэ, А. А. Сермягин, А. Н. Ермилов Селекционно-генетические
параметры продуктивности и оценка типа телосложения коров-
первотелок голштинизированной черно-пестрой породы 37

К. В. Корсаков Динамика живой массы и сохранность
цыплят кросса «Хай-лайн Браун» при аэрозольной обработке
препаратом на основе гуминовых кислот 40

Е. А. Лакота Влияние целенаправленного отбора
на продуктивные качества овец ставропольской породы
в зоне сухой степи Поволжья..... 42

ЮБИЛЕИ

К 75-летию Е. Т. Джунельбаева..... 44



Agrarian Reporter of South-East

№ 1 (24)
2020

All-Russian Scientific and Practical Magazine

ISSN 2075-4221

Founder –
Federal State-Financed
Scientific Institution
«Agricultural research institute
for South-East Regions»

Chief editor
Gaponov Sergey Nikolaevich

Depure chief editor
Elkonin Lev Alexandrovich

Responsible board
Akinina Victoria Nikolaevna

Editorial board
Belyakov Alexander Mikhailovich
Golubev Aleksey Valerianovich
Kostyunina Olga Vasilievna
Krupnov Vasily Ananievich
Medvedev Ivan Philippovich
Nemtsev Sergey Nikolaevich
Rumyantsev Alexander Vasilievich
Shevchenko Sergey Nikolaevich
Sibikev Sergey Nikolaevich
Smirnov Alexander Alekseyevich
Stolpovsky Yury Anatolevich
Vislobokova Lyudmila Nikolaevna

Literary version
Ryazanov Vladimir Vasilievich

**Federal State-Financed
Scientific Institution**
«Agricultural research institute
of South-East Region»
Russia, 410010 Saratov,
Tulaikova str., 7
Tel./fax: 007 8452 64 76 88
E-mail: raiser_saratov@mail.ru
Сайт: arisersar.ru

CONTENTS

Chief Editor's Column 3

DEDICATED TO THE 75TH ANNIVERSARY OF THE VICTORY

In one ranks 4

BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS

K. P. Korolev, S. A. Aksenov The ecological screening of variable oil flax varieties in the conditions of the south of the Tyumen region 6

T. N. Popova Selection and seed farming of alfalfa in the Volga region 8

ECOLOGY AND AGRICULTURE

Z. M. Azizov, V. V. Arkhipov, I. G. Imashev Productivity of millet, spring soft and durum wheat in the conditions of arid Volga Region 11

A. I. Firsov Development of conceptual provisions of dry farming systems in the south-east region of Russia 14

T. M. Yaroshenko, D. M. Zhuravlev, N. F. Klimova Productivity of crops of grain-crop rotation during the long-term use of mineral fertilizers on the South Chernozem of the Saratov Right Bank 22

ANIMAL BREEDING

A. H. Abdurasulov, A. K. Madumarov, R. T. Muratova, T. S. Kubatbekov, K. T. Zhumakanov, B. I. Toktosunov, U. A. Myrzakmatov Preservation and improvement of genetic resources of agricultural animals of Kyrgyzstan 26

I. A. Almeev, A. K. Madumarov, A. H. Abdurasulov, B. Zh. Zheenbekova, S. Sh. Mamaev, A. Zh. Zhumanalieva, R. T. Muratova Breeding hairy goats in Kyrgyzstan 29

E. E. Epimahova, N. A. Agarkova, N. V. Samokish Optimization of the dose of corn in the diet of hens 31

G. G. Karlikova, R. A. Rykov The state of homeostasis of highly productive dairy cows of different levels of genetic value during the period of milking 33

A. F. Conte, A. A. Sermyagin, A. N. Ermilov Selection and genetic parameters of productivity and body type estimates of 1st calf cows holstein black-and-white breed 37

K. V. Korsakov Dynamics of live weight and safety of high-line brown cross chickens during aerosol treatment with humic acid-based preparation 40

E. A. Lakota Influence of targeted selection on productive qualities of Stavropol breed sheep in the dry steppe zone of the Volga region 42

ANNIVERSARIES

To the 75th anniversary of E. T. Dzhunelbaev 44

Уважаемые коллеги!

В марте этого года исполнилось 110 лет с момента создания Саратовской опытной станции, правопреемником которой является нынешний ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока».

Директором станции и одновременно заведующим селекционным отделом был назначен Александр Иванович Стебут, который 15 марта 1910 года приступил к исполнению своих обязанностей. Он не только определил принципы организации опытной станции, но и задал вектор исследовательской работы вплоть до настоящего времени – ключевым звеном была названа борьба с засухой и создание засухоустойчивых урожайных сортов, отличающихся высоким качеством зерна.

На станции, а затем в институте в разные годы работали выдающиеся селекционеры – авторы знаменитых сортов саратовских пшениц и других сельхозкультур: академик Г. К. Мейстер, профессор А. П. Шехурдин, доктора с.-х. наук Е. М. Плачек и В. Н. Мамонтова. Ими и их последователями за 110-летний период создано более 400 сортов и гибридов, многие из которых нашли широкое применение в производстве – высеваются ныне на каждом десятом гектаре российской пашни.

Здесь же, на саратовской земле, возшло яркое соцветие научных талантов, успешно работавших в области земледелия, почвоведения, агрометеорологии, ботаники, физиологии растений и генетики. Это академики Н. М. Тулайков, Р. Э. Давид, А. А. Рихтер, Н. А. Максимов, профессора В. Р. Заленский, Л. И. Казакевич. Они сформировали новые исследовательские направления и научные школы, которые впоследствии составили золотой фонд отечественной науки.

За прошедшие десятилетия, научное учреждение прошло ряд глубоких трансформаций, предпринимались многочисленные попытки по расширению сфер его деятельности как в научном, так и в производственном плане. В связи с этим только пятнадцать раз менялось название. Особенно бурно процесс переименования протекал в 1930-е годы. За одно только это десятилетие шесть раз сменили вывеску на фасаде главного корпуса института.

НИИ сельского хозяйства Юго-Востока ныне – это бренд хорошо известный и в России, и за рубежом. О высоком научно-производственном потенциале института свидетельствует факт отнесения его к научным учреждениям I категории по направлению «растениеводство». В структуре института действуют два исследовательских центра: селекционный и технологический, в которых НИР ведут 150 сотрудников, из них 11 докторов и 65 кандидатов наук.

В сети института в настоящее время находятся две опытные станции: Ершовская ОСОЗ и Краснокутская СОС, а также четыре ФГУПа – «Аркадакская СОС», «Красавское», «Ершовское» и «Солянское». Это позво-

ляет проводить мультилокационные испытания перспективных сортов и линий в различных, в том числе экстремально засушливых климатических условиях, вести семеноводство сельскохозяйственных культур.

Однако вернемся к истокам: «15 марта 1910 г. Губернским Земством была утверждена Саратовская опытная станция». Собственно, акт ее создания и есть начало всех начал. И если русская литература, по известному определению, вышла из гоголевской «Шинели», то в сельскохозяйственной науке России, а уж в селекции точно многое в прямом смысле родилось, было впервые создано и открыто в Саратове. И в том числе по этой причине для разных поколений ученых страны Саратовская опытная станция была и остается их исторической *alma mater*.

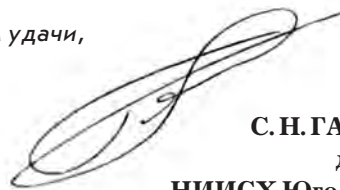
Предыдущий абзац взят из книги, которая еще только создается. Она будет посвящена институту и несколькими поколениям ученых, работавших в его лабораториях и на опытных полях, обогативших науку выдающимися достижениями в теоретических и прикладных исследованиях, заложивших прочную основу продовольственной безопасности страны.

Намерены осуществить издание книги до конца нынешнего года. Это не будет компиляцией об институте и его корифеях из уже известных публикаций, коих за прошедшее время наберется не одна сотня, постараемся также избежать и юбилейного глянца. Та исходная документальная и фактологическая база, которой располагают авторы и составители глав и разделов книги, позволит ввести в публичное пространство новые или малоизвестные информационные источники, что поможет существенно обогатить представление о ряде важных этапов истории института, его ведущих ученых. Надеемся, что это будет интересно читательской аудитории.

В качестве наглядного примера предлагаем статью «В одном строю», размещенную в этом номере журнала. Публикация, адаптированная под журнальный формат, знакомит с вкладом института и его сотрудников в нашу общую Победу в Великой Отечественной войне. В нее вошли фрагменты из двух глав книги – «В одном строю» и «Они сражались за Родину». Мы посчитали уместным и необходимым в год празднования 75-летия Победы познакомить научную общественность с этой героической страницей истории института.

Приглашаю вас заглянуть и в другие разделы этого номера журнала, где вы найдете научные статьи по разной проблематике.

С пожеланием удачи,



С. Н. ГАПОНОВ,
директор
НИИСХ Юго-Востока

В одном строю

In one ranks

В. В. РЯЗАНОВ
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов
e-mail: vvrsaratov@mail.ru

V. V. RYAZANOV
Agricultural Research Institute
of South-East Region, Saratov
e-mail: vvrsaratov@mail.ru

Из тех, кто воевал на фронте, работал в тылу в годы Великой Отечественной войны, сегодня в списке ветеранов НИИ сельского хозяйства Юго-Востока в живых значатся только двое — Вера Анатольевна Копонцева и Павел Николаевич Карюкин. Обоим за 90. Время неумолимо: люди уходят — остается память и дела, совершенные ими.

С первых дней Великой Отечественной войны вся научно-производственная деятельность института была подчинена решению задач военного времени.

Из архивных источников известно: 92 сотрудника института сражались на фронте; 27 погибли в боях. Те, кто остался в Саратове, работали в лабораториях и на опытных полях, стойко переносили тяготы военных лет: рыли окопы на подступах к городу; спасались в укрытиях во время бомбежек Саратова (особенно сильные налеты немецкой авиации были в 1942 году); выезжали в колхозы и совхозы области, чтобы оказать помощь в проведении сельскохозяйственных работ.

В прифронтовом Саратове институту, как и многим другим местным организациям, пришлось основательно «потесниться». Это было связано с дислокацией в городе воинских частей, прибытием большого числа предприятий, эвакуированных из западных областей СССР, захваченных немцами в начале войны. Кстати, в годы войны нынешний НИИ сельского хозяйства Юго-Востока именовался по-другому — «Институт зернового хозяйства Юго-Востока СССР» (часто для краткости в печати употребляли аббревиатуру — ИЗХ).

Один из эвакуированных заводов был размещен в заводных корпусах Саратовского сельскохозяйственного института. Преподавателей и студентов этого вуза поселили на первом и третьем этажах главного корпуса



Б. М. Смирнов — заслуженный деятель науки РСФСР, доктор с.-х. наук, профессор

Института зернового хозяйства. Студенческое общежитие определили в наскоро переоборудованной, но еще не достроенной станции холода. Большие теплицы у станции переделали под казармы солдат запасного полка. Штаб его расположили в двухэтажной школе. Центральная, недостроенная часть нового селекционного корпуса института была отведена под общежитие и клуб рабочих одного из заводов.

Все эти подробности будней военных лет упомянуты в рукописи Бориса Михайловича Смирнова, старейшего сотрудника института, участника Великой Отечественной войны. За воинскую доблесть он награжден орденами Отечественной войны I степени и Красной Звезды. Рукопись ветерана хранится в фонде научной библиотеки НИИСХ Юго-Востока.

В связи с потерей крупных сельскохозяйственных регионов, прежде всего Украины, уже на первом этапе войны резко возросло значение районов юго-востока в снабжении продовольствием и сельскохозяйственным сырьем страны и Красной Армии. «Научная работа института в эти годы как раз и была направлена на преодоление трудностей, вставших перед колхозами и совхозами в связи с войной, и на изыскание новых путей подъема урожайности», — отмечается в Научном отчете института за 1941–1942 годы.

Что удалось сделать?

За годы войны селекционеры института вывели и передали на государственное испытание 11 новых сортов сельскохозяйственных культур. А всего на сортоучастках испытывалось 28 сортов саратовской селекции. Блестящий результат.

Особо отличился коллектив лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы под руководством выдающегося селекционера Алексея Павловича Шехурдина. В период с 1941-го по 1944 год в Госсортсеть им были переданы сорта Лютесценс 758, Лютесценс 605, Саратовская 210 и твердая безостая пшеница Мутико-Валенсия 381. Во время войны получили путевку в производство такие сорта селекционера, как Лютесценс 53/12 и Альбидум 43.

В 1942 году за создание сортов яровой пшеницы Лютесценс 758 и Лютесценс 605 Алексей Павлович был удостоен Сталинской (Государственной) премии. Денежное вознаграждение Шехурдин передал на строительство самолета. Всего же за годы войны сотрудники института на строительство боевых самолетов перечислили 500 тысяч рублей.

Интенсивно работали селекционеры и других лабораторий. В 1943 году на сортоиспытание передан подсолнечник Саратовский 10 селекционера В. К. Морозова; в 1944 году — озимая рожь Волжанка, созданная А. А. Красноком; в 1945–1946 годах озимая пшеница Лютесценс 230, выведенная Н. Г. Мейстер. На Краснокутской государственной селекционной станции в годы войны на госиспытание были переданы сорта ячменя Прима, Борец (автор А. П. Бреднев); сорта нута Альфа и Скороспелка; районированы житняк Краснокутский узкоколосный 305 и Краснокутский ширококолосный 4.

В тесной связке с селекционерами работали сотрудники лаборатории технологи зерна, которую возглавлял А. И. Марушев. Не хватало оборудования — и тогда ряд приборов разработали и изготовили силами лаборатории. С их помощью обеспечили селекционеров первоклассной аналитикой: исследовали мукомольные, хлебопекарные,



А. П. Шехурдин — заслуженный деятель науки РСФСР, лауреат Сталинской (Государственной) премии, доктор с.-х. наук, профессор

макаронные и крупяные качества новых сортов, содержание в их зерне клейковины и белка.

Ни на один день не прекращалась работа по вопросам агротехники, теоретическим проблемам сухого земледелия. Исследования проводили ведущие ученые института А. Г. Дояренко и А. М. Бялый. Вместе с коллегами они обеспечили оперативное научное сопровождение сельскохозяй-

ственного производства Саратовской области, других регионов страны, что помогло повысить его эффективность.

Именно на этом тезисе сделали акцент авторы Научного отчета института за 1943–1945 годы. «За отчетные годы научным коллективом Института проведена большая работа по оказанию научно-агрономической помощи земельным органам и колхозам... Многие предложения Института нашли свое отражение в постановлениях Правительства и Партии и в решениях, принятых в 1944, 1945 и 1946 гг. областными руководящими органами».

Самоотверженная работа ученых и специалистов ИЗХ в годы войны отмечена правительственными наградами. Указом Президиума Верховного Совета СССР 159 сотрудников института награждены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

На полях войны, как было сказано выше, сражались 92 сотрудника института. По численности – это целая рота от НИИСХ Юго-Востока. Двадцать семь бойцов из ее состава пали смертью храбрых в боях за честь, свободу и независимость нашей Родины. Нет в живых уже и тех, кому посчастливилось в победном мае 45-го вернуться домой, – годы сделали свое дело. Так что в шестивии Бессмертного полка в России который уже год принимает участие Бессмертная рота НИИСХ Юго-Востока.

В первой части этой очерковой зарисовки было рассказано, как работал институт в тылу в годы Великой Отечественной войны, какой вклад внесли его сотрудники в общую Победу. А теперь, как в той песне фронтовых лет: «Вспомню я пехоту и родную роту...» Вот и давайте вспомним фронтовиков. А поможет нам в этом Борис Михайлович Смирнов.

«Когда началась Великая Отечественная война, защищать Родину ушли многие научные сотрудники, рабочие и служащие: кандидат наук Ю. Г. Лопато; окончившие аспирантуру, но еще не успевшие защитить диссертации Б. Г. Кац, Н. Н. Куликов и другие. Многие из них отдали жизни в борьбе с фашистами».

Из названных Смирновым сотрудников Юрий Григорьевич Лопато погиб в декабре 1941 года, Борис Григорьевич Кац – в 1942-м. Самые большие потери пришлось на эти два года – 21 жизнь забрала война; в 1943-м – еще пять; в

1944-м – еще одну. А вот в победном 45-м безвозвратных потерь среди сотрудников института, находившихся в действующей армии, нет. Дорого досталась наука побеждать, но научились бить врага наши отцы и деды!

Боевыми наградами в годы войны за воинскую доблесть были отмечены многие сотрудники института. В архиве НИИСХ Юго-Востока хранятся личные дела бывших фронтовиков. В каждом из них есть раздел, касающийся правительственных наград. Ордена «Отечественной войны», «Красной Звезды», «Славы»; медали «За отвагу», «За боевые заслуги», «За Победу над Германией в Отечественной войне 1941–1945 гг.» – эти боевые награды чаще других упоминаются в личных делах.

Есть еще один разряд боевых наград, по которому можно составить представление о путях-дорогах, которыми прошли наши фронтовики – это медали: «За оборону...», «За освобождение...» или «За взятие...». Вручались такие медали участникам крупнейших стратегических операций Великой Отечественной войны и вот за что.

Более 759 тысяч солдат и офицеров Советской Армии были награждены медалью «За оборону Сталинграда». Среди них шесть представителей института: А. А. Казрагис, Ю. Д. Козлов, Н. И. Рябов, А. Е. Топтыгин, И. И. Тереножкин, Н. И. Удалов. Именно здесь, в жестоких боях за город на Волге, ковался разящий меч будущей Победы над фашистской Германией.

И есть некая высшая справедливость в том, что те, кто в 1942-м отстояли Сталинград, в 1945-м брали штурмом столицу Третьего Рейха. Вот их имена: А. А. Казрагис, И. И. Тереножкин и Г. П. Фадеев – награждены медалью «За взятие Берлина». Всего этой медали были удостоены около 1 миллиона 100 тысяч советских воинов.

Под Кенигсбергом пересеклись пути саратовцев З. Н. Бобковой и Е. С. Лизнева. Они были среди тех, кто овладел этим неприступным (так считали немцы) городом-крепостью. «Медаль за взятие Кенигсберга» – среди их боевых наград. О масштабе боев за столицу Восточной Пруссии свидетельствует факт награждения этой медалью 760 тысяч бойцов и командиров.

Нет такой европейской столицы, оказавшейся на пути Советской Армии к Победе, в боях за которую не отличились бы наши ветераны. Награждены медалями «За освобождение Варшавы» А. А. Казрагис, И. И. Тереножкин; «За освобождение Праги» – Н. И. Удалов; «За взятие Вены» – М. М. Попугаев.

Пожалуй, «главным специалистом» по освобождению европейских столиц среди сотрудников института был А. Е. Топтыгин – на его боевом счету их три: Будапешт, Белград, Вена. За каждую ему была вручена медаль. Начав свой боевой путь к столицам европейских государств из окопов Сталинграда, он отличился еще и в битве за Днепр. В числе его наград – медаль «За форсирование Днепра».

Отдельно следует назвать награду Н. И. Рябова – медаль «За победу над Японией». Он единственный среди сотрудников института, кто, судя по его боевым отличиям, прошел путь от стен Сталинграда сначала на запад, а потом на восток до Манчжурии, где и была разгромлена Квантунская армия милитаристской Японии.

Не для бахвальства, а для понимания громадности и тяжести ратного труда, совершенного в годы Великой Отечественной войны нашими отцами и дедками, вспоминаем мы сегодня об их подвигах и наградах. Дорогой ценой была оплачена Победа; спасены от уничтожения Отечество, Европа, Мир.

Поклонимся великим тем годам
Тем славным командирам и бойцам!

УДК 633.521: 631.527

Экологический скрининг сортов льна масличного в условиях юга Тюменской области

The Ecological Screening of Variable Oil Flax Varieties in the Conditions of the South of the Tyumen Region

К. П. КОРОЛЕВ, С. А. АКСЕНОВ

ФГАОУ ВО «Тюменский

гос. университет»,

г. Тюмень

e-mail:

corolev.konstantin2016@yandex.ru

K. P. KOROLEV, S. A. AKSENOV

Federal State Autonomous

Educational Institution of Higher

Education, «Tyumen State

University», Tyumen

e-mail:

corolev.konstantin2016@yandex.ru

Отражены результаты экологического изучения 40 сортов льна масличного в условиях Тюменской области. Установлено достоверное (при 95,0 % уровне значимости) влияние условий среды (фактор В) и генотип – средового взаимодействия (АхВ) на длину стебля. Наибольший вклад в формирование урожайности семян льна оказывали генотипические особенности сортов (фактор А) и взаимодействие со средой (фактор АхВ). Высокий селекционный потенциал по урожайности семян (101,0–155,8 г/м²) получен у 19 сортов льна масличного.

Ключевые слова: лен масличный, факторы среды, длина стебля, урожайность семян.

The results of the ecological study of 40 varieties of oil flax in the conditions of the Tyumen region are reflected. A reliable (at 95,0 % significance level) influence of environmental conditions (factor В) and genotype – environmental interaction (АхВ) on the length of the stem was established. The greatest contribution to the development of the cultural heritage of seeds was provided by the genotypic characteristics of varieties (factor А) and interaction with environmental factors (АхВ). High breeding potential for seed yield (101,0–155,8 g m².) There are 19 varieties of oil flax.

Key words: oil flax, environmental factors, stem length, seed yield.

Введение

Реализация биологического потенциала сортов в производственных условиях может достигать только 30–35 %, что является результатом воздействия неблагоприятных климатических условий [1]. В связи с чем подбор экологически устойчивых сортов с высоким уровнем продуктивности и качества является актуальной задачей. В Тюменской области посевы льна масличного немногочисленны, что обусловлено в большей степени отсутствием районированных сортов.

Экологической оценке сортов льна посвящены работы Полонецкой Л. М. [2], Ивашко Л. В. [3], Короле-

ва К. П. [4]. Исследователи Вакула И. С. и др. [5] установили вклад генотипа, факторов среды и их взаимодействий в формирование фенотипической изменчивости по количественным признакам льна масличного. Как указывает Галицкий, 2014 [6], в условиях Сибири целесообразно использовать сорта с низкой стабильностью и высокой урожайностью в качестве исходного материала для селекции.

Цель исследований – провести изучение сортов льна масличного, установить степень их экологической пластичности и стабильности, выделить наиболее перспективные сорта для использования в практической селекции.

Материал и методы исследования

Полевое изучение сортов проводили в 2017–2019 гг. на опытном полигоне изучения культурных растений «Биостанция «Озеро Кучак» (Нижнетавдинский район, Тюменская область). В качестве объекта исследования нами использованы 40 сортов льна масличного различного эколого-географического происхождения из коллекционного фонда Тюменского государственного университета. Посев питомника изучения, проведение всех необходимых учетов и наблюдений выполняли с использованием Методических рекомендаций [7]. Сорта льна высевали в трехкратной повторности, размещение делянок – рендомизированное. Учетная площадь делянки – 1 м². Семена высевали из расчета 200 шт. на 1 ряд. Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой по среднесуточной температуре воздуха, количеству выпавших осадков.

Статистическую обработку данных проводили по методике в изложении Б. А. Доспехова [8]. Достоверность различий между сортами и средним популяционным значением определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Экологический тестинг сортов по методике Eberhart S. A., Russel W. A. [9].

Результаты исследований

Исходя из данных трехфакторного дисперсионного анализа было выявлено, что наибольший достоверный вклад в формирование длины стебля оказывали фактор В (среда) и взаимодействие факторов АхВ (генотип – среда), урожайности семян – особенности генотипов (фактор А) и их взаимосвязь со средой (фактор АхВ). Благоприятные условия среды для реализации максимального потенциала сортов льна масличного по длине стебля и урожайности семян сформировались в 2018 году, при этом индекс среды (Ij) составил 2,5 и 8,3 соответственно (рис.).

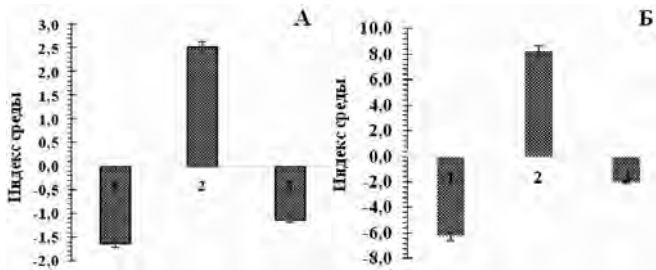


Рис. Индексы среды у сортов льна масличного по длине стебля (А) и урожайности семян (Б). Годы изучения: первый (2017 г.), второй (2018 г.), третий (2019 г.).

Согласно трехлетнему изучению, к генотипам с длиной стебля выше среднего популяционного значения нами было отнесено 14 шт. (35,0 %), ниже среднего – 16 шт. (40,0 %), остальные – 10 шт. (25,0 %) были на уровне среднего. Следует отметить, что достоверные минимальные значения по длине стебля установлены у сортов: Исток (46,2 см), Исилькульский (47,3 см), Antares (47,9 см), Опус (50,6 см).

Селекция исключительно на продуктивность ведет к снижению экологической адаптивности, а отборы на устойчивость к стрессовым факторам снижают урожайность в благоприятных условиях [10]. Как указывал Жученко А. А. [11], урожайность сортов зависит от степени увлажнения региона выращивания. В наших условиях урожайность семян у сортов льна масличного в полевом опыте была сформирована на уровне от 88,6 г/м² до 103,1 г/м². В группу с высокой урожайностью вошло 47,5 % сортов, из которых можно выделить Северный (155,8 г/м²), Нилин (122,8 г/м²), Артем (126,2 г/м²), Опус (122,2 г/м²), Newland (110,9 г/м²), Sunrise (101,8 г/м²) данные генотипы можно рекомендовать в качестве источников для селекции на урожайность семян.

При интродукции сортов наибольшее значение приобретает способность сортов адаптироваться к факторам окружающей среды. Согласно полученным данным, было выявлено несколько экологических (табл.).

Таблица

Характеристика экологических групп у сортов льна масличного по длине стебля и урожайности семян, среднее 2017–2019 гг.

Экологическая группа	Значения	Количество сортов		Уровни проявления признака, сорт	
		шт.	%	min	max
Длина стебля, см					
I	$b_i < 1, S^2_{d_i} = 0$	19,0	47,5	46,2 (Исток)	57,5 (Еруслан)
II	$b_i = 1, S^2_{d_i} = 0$	4,0	10,0	57,9 (Итиль)	58,3 (Biltstar)
III	$b_i > 1, S^2_{d_i} = 0$	17,0	42,5	59,7 (Сокол)	68,3 (Артем)
Урожайность семян, г/м ²					
I	$b_i < 1, S^2_{d_i} = 0$	19,0	47,5	59,9 (Crystal)	102,0 (Исилькульский)
II	$b_i = 1, S^2_{d_i} = 0$	9,0	22,5	94,7 (Su-6-15)	101,8 (Sunrise)
III	$b_i > 1, S^2_{d_i} = 0$	12,0	30,0	105,7 (Еруслан)	155,8 (Северный)

Примечание: I – нестабильные сорта; II – стабильные сорта; III – нестабильные, с высокой отзывчивостью на изменение условий среды.

Одним из критериев морфологической оценки сортов является длина стебля. Считается, что коэффициент регрессии (b_i) отражает пластичность сорта, а варианса

($S^2_{d_i}$) определяет стабильность в различных условиях выращивания. В группу нестабильных генотипов (группа I, III) вошло 36 сортов (90,0 % от общего количества изученных). Меньше всего было стабильных генотипов (группа II, $b_i = 1, S^2_{d_i} = 0$), согласно расчетам, их нами выявлено четыре (Легур, Северный, Итиль, Biltstar).

Экологические группы по урожайности семян льна масличного были сформированы аналогично. Большинство из изученных сортов характеризовались высокой адаптивностью к факторам среды ($b_i < 1, b_i > 1, S^2_{d_i} = 0$), Стабильной урожайностью (группа II) характеризовались сорта Opaline, Исток, Исилькульский, Циан, ФФН, Илим, Солнечны, Su-6-15, Sunrise.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлена возможность выращивания сортов льна масличного в условиях Тюменской области с максимальным уровнем проявления количественных показателей в благоприятные годы. Определен экологический потенциал сортов при действии факторов среды. Выявлены сорта, сочетающие экологическую стабильность и относительно высокий потенциал показателей длины стебля, урожайности семян.

Литература

1. Генетические основы селекции растений в 4 т. / редкол.: А. В. Кильчевский (науч. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука. Т. 1. Общая генетика растений / А. В. Кильчевский [и др.]. – 2008. – С. 9.
2. Полонецкая Л. М. Идентификация при отборе генотипов льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.) в различных условиях выращивания / Л. М. Полонецкая, В. З. Богдан, И. А. Голуб / Весці НАН Беларусі, сер. біял. навук. – 2009. – № 2. – С. 22–27.
3. Ивашко Л. В., Богдан В. З., Богдан Т. М., Королев К. П. Оценка различных сортов льна (*Linum usitatissimum* L.) питомника сравнительного изучения по урожайности и экологической стабильности в условиях северо-восточной части Беларуси // Вестник БГСХА. – № 4. – 2016. – С. 108–112.
4. Королев К. П. Экологический скрининг коллекционных образцов льна-долгунца в условиях северо-востока Беларуси / К. П. Королев // Молодежь в науке: материалы Межд. молод. конф., Минск, 18–19 ноября 2014 г. / Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В. В. Казбанов [и др.]. – Минск, 2014. – С. 24.
5. Вакула С. И., Корень Л. В., Игнатовец О. С., Титок В. В., Хотылева Л. В. Эколого-генетические аспекты продуктивности и качества сортов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) // Экологическая генетика. – 2009. – Т. VII. – № 4. – С. 14–22.
6. Галицкий Д. Н. Изучение экологической пластичности сортов льна масличного в условиях южной лесостепи Омской области // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 515.
7. Методические указания по изучению коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) / В. З. Богдан [и др.]; под общ. ред. В. З. Богдана. – Устье: РУП «Ин-т льна». – 2011. – С. 12.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1972. – С. 399.
9. Eberhart S., Russel W. Stability parameters for combining varieties // Crop. Sci., 1966. Vol. 6. – № 1. – P. 36.
10. Жученко А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М.: Агрорус. – 2004. – С. 57–71.

11. Лучкина Т. Н., Картамышева Е. В., Бушнев А. С. Сортовые ресурсы льна масличного в Ростовской области / Т. Н. Лучкина, Е. В. Картамышева, А. С. Бушнев // Научное обеспечение производства сельско-

хозяйственных культур в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, сост. Доминова И. Г. – Казань: ИП Си- няев Д. Н. – 2016. – С. 28–34.

УДК: 633.31

Селекция и семеноводство люцерны в Заволжье

Selection and Seed Farming of Alfalfa in the Volga Region

Т. Н. ПОПОВА

ФГБНУ «Ершовская ОСОЗ
НИИСХ Юго-Востока»
Саратовская область,
Ершовский район, п. Тулайково
e-mail: tat.sel.alfalfa@yandex.ru

T. N. POPOVA

Researcher, Ershov Experimental
Station «Agricultural Research
Institute for South-East Region»
p. Tulaikovo
e-mail: tat.sel.alfalfa@yandex.ru

В статье представлено описание работ, проводящихся по селекции и семеноводству люцерны на станции. Дана методика селекционных посевов, принятая на станции. По урожаю семян и зеленой массы высокие показатели были у популяций №№ 5/12, 5/10, 5/08, 6/14. При изучении коллекции ВИР выделялись: по спелости сорта из Франции и Венгрии, по семенным показателям сорта из Швеции и США.

Ключевые слова: селекция, сорт, люцерна, популяция, продуктивность.

The article describes the works carried out on selection and seed production of alfalfa at the station. The method of selection crops accepted at the station is given. Populations Nos. 5/12, 5/10, 5/08, 6/14 were picked out according to the crop of seeds and the amount of green mass. During the study of the collection VIR: the varieties from France and Hungary were picked out by the ripeness, the varieties from Sweden and the USA – by seed indicators.

Key words: selection, variety, alfalfa, population, efficiency.

Введение

Успех селекции во многом зависит от правильно подобранного исходного материала. Результаты работы с люцерной многих селекционных учреждений говорят о том, что для создания высокопродуктивных сортов, отвечающих требованиям современного производства, в качестве исходного материала следует широко использовать генофонд отечественных и зарубежных сортов. С этой целью на станции изучается около 1 500 сортообразцов, полученных в основном из ВИРа и других учреждений.

Люцерна – одно из древнейших сельскохозяйственных растений. В европейскую часть России она попала в 40-х годах XVIII века [1]. По разным источникам, вхождение ее

в культуру началось от 2,5–3 до 7–8 тыс. и более лет назад на территории Индии, Западной Персии или государств Средней Азии [2].

Люцерна характеризуется долголетием, многоукосностью, высокой кормовой продуктивностью. Обладая мощной, глубоко проникающей корневой системой, обогащает почву органическим веществом, дренирует ее, что особенно важно для орошаемых земель. Многолетние исследования научных учреждений показали, что в корнях и пожнивных остатках люцерны содержится 100–150 кг азота на 1 га, что равно внесению в почву 4–5 ц азотных удобрений, или 30–40 т навоза [6]. Являясь хорошим предшественником для многих культур, очищает почву от возбудителей вилта хлопчатника, способствует раскислению почв, закрепляет почву от губительного воздействия водной и ветровой эрозии [1].

Результаты и обсуждение

В Саратовской области первые посевы люцерны были проведены в правобережных районах в конце XIX века [7]. Исследования по созданию сортов люцерны в Поволжье были начаты на Краснокутской опытной станции с момента ее организации, то есть с 1909 года. В 30-х годах прошлого столетия селекцией люцерны начали заниматься научно-исследовательские учреждения Пензенской, Самарской, Волгоградской областей; республик Татарстан и Башкортостан.

Селекционная работа с люцерной на Ершовской опытной станции была начата с 1976 года. Основные методы работы: внутри- и межвидовая гибридизация, индивидуальный и групповой биотипический отбор с применением ограниченно-свободного переопыления внутри выбранного материала.

Резко континентальный климат заволжских районов предъявляет жесткие требования к создаваемым для этой зоны сортам. Наряду с показателями урожайности они должны обладать высокой морозо- и жаростойкостью. Поэтому годы с суровыми зимами и острозасушливым вегетационным периодом помогают селекционеру отбирать из мировой коллекции нужный исходный материал.

Частая повторяемость высоких температур и засухи в период вегетации растений в сочетании с орошением позволили формировать селекционный материал с высоким уровнем адаптивности, устойчивый к болезням, урожайный по семенам и кормовой массе.

Отсутствие отлаженной системы семеноводства по многолетним травам в области затрудняет реализацию семян высших репродукций, в том числе новых перспективных сортов этих культур и в первую очередь люцерны.

В основу работы с селекционным материалом положен метод, который принято называть эволюционным. При этом непрерывно улучшаются показатели, контролируемые естественным отбором, то есть природа и селекционер работают в одном направлении. Это позволяет в сравнительно короткие сроки добиваться положительных результатов. В тех случаях, когда векторы естественного и искусственного отборов не совпадают, результат достигается большими усилиями и не так быстро.

Традиционно селекция люцерны на Ершовской опытной станции начиналась с подбора и изучения исходного материала: мировой коллекции ВНИИР, других научно-исследовательских учреждений, местных дикорастущих и одичавших образцов. Всего за годы исследований высевалось более 1 500 таких образцов, в том числе 1 430 – коллекции ВНИИР. Проведены искусственные скрещивания по 790 гибридным комбинациям.

За годы работы на станции создано 8 сортов люцерны, из них 7 получили доступ к использованию, сорт Виринея находится на Госиспытании с 2016 года.

В лаборатории селекции люцерны исследование проводится в селекционном питомнике, конкурсное испытание на семенную и фуражную продуктивность, участках размножения и на инфекционном фоне.

Селекционный питомник высевается весной сеялкой ССФК-7, 1 г на деланку ширококорядно, с прорывкой до одиночного стояния растений. Площадь деланки 7 м². В этом питомнике изучаются образцы коллекции, проводятся индивидуальные и групповые биотипические отборы. В питомниках будет изучаться около 500 номеров [3, 4].

Учеты и наблюдения:

1. Определение зимостойкости;
2. Фенологические наблюдения;
3. Оценка на устойчивость к болезням и полеганию;
4. Определение высоты перед цветением и в конце цветения.

Конкурсное испытание на семенную продуктивность. Ежегодно высеваются 10–15 номеров. Делянки конкурсного испытания на семенную продуктивность высеваются сеялкой ССФК-7 ширококорядно, в 4-кратной повторности весной, нормой высева 3 кг/га, или 10 г на деланку. Площадь деланки 28 м² (длина деланки 20 м).

Учеты и наблюдения:

1. Фенологические наблюдения;
2. Учет высоты растения перед цветением и в конце цветения;
3. Оценка устойчивости образцов люцерны к болезням и полеганию;
4. Общая хозяйственная оценка образцов;
5. Оценка перспективных селекционных номеров на ООС.

Конкурсное испытание на фуражную продуктивность. Ежегодно высевается 10–15 номеров нормой высева 12 г/дел, 9 кг/га. Питомник высевается ширококорядно с междурядьями 70 см в 6-кратной повторности, деланки двухрядковые. Для посева используется сеялка ССФК-7. Площадь деланки 18 м² (длина деланки 13 м), в этом питомнике проводятся следующие **учеты и наблюдения:**

Отбор килограммовых снопов с каждого укоса в двух повторениях для определения выхода сухого вещества и для зоотехнического анализа, всего 40–50 образцов;

Учет поврежденности вредителями одновременно с учетом густоты стояния, оценка на устойчивость к полеганию;

Учет засоренности, начиная с третьего укоса, визуально в процентах;

Число укосов от 1 до 3.

Инфекционный питомник. Селекционный материал высевается в 4-кратной повторности однорядковыми деланками. Посев гнездовой (70х30) с искусственным заражением культурой фузариума при посеве и прорывкой до одного растения в гнезде [3].

Отчуждение зеленой массы проводится в фазу бутонизации 2–3 раза в год посева; 4–6 раз во второй год жизни, и на третий год жизни после одного скашивания посева оставляют на семена.

На третий год жизни, во втором укосе в фазу созревания бобов, проводят анализ растений на устойчивость к фузариозному увяданию. После анализа проводят отбор здоровых растений (после выпаживания и анализа корней). Норма высева 0,5 г на деланку.

Учеты и наблюдения:

1. Фенология;
2. При появлении всходов подсчет числа гнезд;
3. Измерение высоты растений перед каждым укосом;
4. Оценка на интенсивность отрастания через 12–15 дней после укоса;
5. Определение зимостойкости путем подсчета живых и погибших растений весной и во время вегетации;
6. Оценка на устойчивость к болезням перед третьим и последующими двумя укосами.

Участки предварительного размножения. На участках предварительного размножения высеваются сортообразцы, выделившиеся в селекционных питомниках и намеченные для посева в КСИ.

Участки высеваются весной в оптимальные сроки, ширококорядно с междурядьями 70 см, нормой 3 кг/га (8 г/рядок). Для изоляции участков от переопыления между ними высевается эспарцет полосами шириной 10 м. В течение вегетации проводятся фенологические наблюдения. Оценивается каждый номер на пораженность болезнями. Проводится общая хозяйственная оценка образцов. С каждой деланки берутся пробные снопы с площади 1 м² в 4-кратной повторности для анализа структуры урожая семян.

Для люцерны на станции принята схема первичного семеноводства из следующих звеньев: питомник сохранения сорта, предварительное размножение, элита.

В качестве исходного материала для закладки питомников сохранения сорта используются отборы, проведенные на посевах питомника сохранения сорта или предварительного размножения. Отбираются не менее 1 000 здоровых, высокопродуктивных, типичных для сорта растений. По сортам Артемида, Узень, Сирена, Натали, Виринея эта работа проводится на посевах третьего года жизни. Семенами этих отборов засевают питомник сохранения сорта. Посев проводится ширококорядно с междурядьем 70 см. Норма высева 3–4 кг/га, площадью 0,13–0,25 га по каждому сорту.

В питомнике сохранения сорта в течение вегетации первого года жизни удаляются больные, ослабленные, малопродуктивные и нетипичные растения. Проводится видовая прочистка посевов во время цветения. Проводятся семеноводческие отборы на участках сортосохранения и размножения.

Уборку семенников люцерны проводят отдельно двухфазным способом комбайнами, с копнителями, переоборудованными под уборку мелкосеменных культур с последующим перемолотом полученной массы на стационаре.

Рост семенной продуктивности новых сортов и селекционных номеров обеспечивается увеличением показателей элементов структуры урожая семян: главным образом густотой продуктивного стеблестоя, числом бобов в кисти и числом семян в бобе.

В настоящее время в лаборатории продолжается совершенствование селекционного материала по семенной и кормовой продуктивности, устойчивости к основным болезням. С целью повышения адаптивности в скрещивании включаются желтые и желтогибридные формы местного происхождения. За последние годы создан перспективный селекционный материал, превосходящий лучшие районированные сорта по семенной и общей продуктивности.

Среди перспективных селекционных номеров по результатам трехлетних испытаний хорошие показатели были у популяций №№ 5/12, 5/10 и 5/08. Урожай по отношению к стандарту (Узень) составил по зеленой массе 102–111%, по семенам 112–116% (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность перспективных номеров и сортов люцерны в КСИ 2016, 2017, 2019 гг.

Сорта	Урожай зеленой массы, ц/га					Урожай семян, кг/га			
	2016	2017	2019	Среднее	% к ст.	2016	2017	2019	Среднее
Узень st	135	121	292	183	100	222	9	361	197
5/12	142	134	337	204	111	246	11	402	220
5/10	163	129	299	197	108	236	11	419	222
5/08	136	121	301	186	102	255	9	422	229

Из новых образцов, проходящих конкурсное испытание, первый и вторые годы отличились отборы из гибридных комбинаций под №№ 10/16, 5/16 и отборы из местного образца М-1 под № 6/14 [5].

Оценка по пораженности аскохитозом проводилась визуально в конкурсном сортоиспытании, по всем номерам пораженности почти не наблюдалось, это можно связать с сухой погодой весной и в начале лета, что не дало распространения инфекции. Поражение микоплазмозом также проводилось визуально в баллах. Не наблюдалось поражения у номера 5/12, у номера 6/14 поражение составило 0,75 балла, при пораженности стандарта – 1 балл (табл. 2).

Таблица 2

Поражаемость болезнями сортов и перспективных номеров люцерны 2019 г.

Сорта	Поражаемость, баллы	
	аскохитоз	
	2019 г.	
Узень	0,1	
Вириная	0,1	
5/12	0,0	
6/14	0,0	
1/07	0,0	

При изучении коллекции ВИР на первом году использования люцерны получили следующие данные таблицы 3.

Данные предоставлены на первом году жизни люцерны, дальнейшая работа будет проведена на второй год использования, с включением выделявшихся объектов коллекции в скрещивания с рабочей коллекцией станции.

Таблица 3

Изучение коллекции ВИР

Признак	Образцы, выделенные по данному признаку				
Высота растений	Vertus Швеция	Tiszbabolnai Венгрия	Matador США	Bell Канада	
Количество завитков в бобе	Vertus Швеция	Matador США	Wio Syn 3 США	Midalfa Франция	Bell Ringer Канада
Спелость – ранние образцы	Recor Франция	Lesy Венгрия			
Количество семян в бобе	Rhizoma Канада	Wairan Новая Зеландия	Полтавчанка Украина	Wio Syn 3 США	Lesy Венгрия
Вес семян с одного снопа	Vertus Швеция	Matador США	Julus Швеция	Arrow Канада	Bell Ringer Канада

Выводы

По урожаю семян и зеленой массы высокие показатели были у популяций №№ 5/12, 5/10, 5/08, 6/14, в дальнейшем продолжим изучение их в конкурсном испытании и передачу нового сорта на государственное сортоиспытание. При изучении коллекции ВИР выделялись: по спелости сорта из Франции и Венгрии, по семенным показателям сорта из Швеции и США.

Литература

- Гончаров П. Л. Биологические аспекты возделывания люцерны / П. Л. Гончаров, П. А. Лубенец // Новосибирск: Наука. – 1985. – С. 256.
- Иванов А. И. Люцерна / А. И. Иванов // М.: Колос, 1980. – С. 350.
- Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав – М.: ВНИИК им. В. Р. Вильямса., 1993. – С. 76.
- Новосёлова А. С. Селекция и семеноводство многолетних трав / А. С. Новосёлова, Г. Ф. Константинова и др. // М.: «Колос», 1978. – С. 303.
- Попова Т. Н. Перспективные популяции люцерны Ершовской селекции / Т. Н. Попова // В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция. Сборник докладов 3-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием, Саратов, 2019. – С. 58–61.
- Тарковский М. И. Люцерна / М. И. Тарковский и др. // М.: Колос, 1974. – С. 240.
- Царев А. П. Люцерна в Саратовской области / А. П. Царев, Е. П. Денисов, В. Ф. Угенфухт // Саратов: Приволж. книж. изд-во. – 1985. – С. 88.

УДК 633.171+633.111«321»+633.112.1.«321»:631.559(470.4)

Урожайность проса, яровой мягкой пшеницы и яровой твердой пшеницы в условиях засушливого Поволжья

Productivity of millet, spring soft and durum wheat in the conditions of arid Volga Region

З. М. АЗИЗОВ, В. В. АРХИПОВ,
И. Г. ИМАШЕВ
ФГБНУ «НИИСХ
Юго-Востока», г. Саратов
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Z. M. AZIZOV, V. V. ARKHIPOV,
I. G. IMASHEV
Agricultural Research Institute
of South-East Region, Saratov
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Дан анализ влияния видов севооборотов на урожайность проса, яровой мягкой и твердой пшеницы. Обоснована целесообразность и эффективность возделывания проса в различных севооборотах. Комплексная оценка гидротермических условий вегетации показала, что поздние яровые зерновые культуры, в частности просо, более адаптированы к экстремальным условиям засушливого Поволжья, чем ранние яровые. Во все годы наблюдений выявлено, что урожайность проса превышает урожайность яровой мягкой и яровой твердой пшеницы до двух и более раз вне зависимости от складывающихся погодных условий. Наибольшая его урожайность наблюдается в 9-польном зернопаротравяном севообороте. Показатели урожайности 4-польного и 7-польного зернопаровых севооборотов отличаются незначительно.

Ключевые слова: чернозем южный, просо; яровая мягкая пшеница, яровая твердая пшеница, севооборот; урожайность.

The analysis of the influence of crop rotation types on the yield of millet, spring soft and durum wheat is given. The expediency and efficiency of millet cultivation in various crop rotations is proved. A comprehensive assessment of hydrothermal vegetation conditions has shown that late spring crops, in particular millet, are more adapted to the extreme conditions of the arid Volga region than early spring crops. In all years of observations, it was found that the yield of millet exceeds the yield of spring wheat by up to two or more times, regardless of the prevailing weather conditions. The highest yield is observed in a 9-field grain-grass fallow crop rotation. Indicators of yield of 4-field and 7-field grain-fallow crop rotations do not differ significantly.

Key words: southern chernozem, millet, spring wheat, durum wheat, crop rotation, yield.

Введение

Глобальные изменения погодных условий за последние десятилетия, связанные с потеплением климата, требуют

подбора адаптивных культур, пересмотра и переоценки принятых севооборотов и отдельных агроприемов.

В засушливом Поволжье, где в период вегетации растений наблюдается недостаток влаги, большое значение для стабилизации и увеличения производства продовольствия и кормов имеет подбор и возделывание культур, относящихся к различным биологическим группам и обеспечивающих высокие урожаи в экстремальных условиях. Одной из таких яровых поздних культур, от урожайности которой зависит стабильность производства зерна, является просо.

Просо – распространенная крупяная культура в мировом земледелии. Она характеризуется более поздним сроком посева с небольшой нормой высева, коротким вегетационным периодом, высокой устойчивостью к полеганию, болезням и вредителям; имеет различное назначение (кормовое и продовольственное). Этими особенностями просо выгодно отличается от других зерновых культур. Засухоустойчивость и жаростойкость культуры, ее урожайность, превышающая в 1,5–2,0 раза урожайность яровых пшениц, позволяет относить ее к страховым культурам.

Основной причиной получения низких урожаев проса прежде всего является недостаточное внимание к изучению зональной агротехники в сочетании с биологическими ее особенностями [1, 2].

Материалы и методика

Исследования проводились с 1986-го по 2019 год в условиях Саратовского Правобережья на стационарных опытах полей ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Полевые исследования проводили в многолетнем стационарном опыте на следующих видах севооборота: 9-польный зернопаротравяной севооборот: пар черный, озимая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница с подсевом люцерны, люцерна на 1-го года пользования, люцерна 2-го года пользования, яровая твердая пшеница, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница; 7-польный зернопаровой севооборот: пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница; 4-польный зернопаровой севооборот: пар черный, озимая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница.

Прием основной обработки почвы – вспашка на глубину 28–30 см. Площадь делянок 360 м². Делянки размещены систематически. Повторность делянок трехкратная, расположены они в два ряда. Агротехника в полевом опыте общепринятая для засушливой черноземной микрозоны.

Гидротермический коэффициент (ГТК) в период с 1986-го по 2019 год, по данным лаборатории агрометеорологии ФБГНУ «НИИСХ Юго-Востока», складывался следующим образом: 10 лет увлажненные (ГТК > 0,9), 15 лет средние (ГТК 0,6–0,8), 9 лет сухие (ГТК < 0,5).

Для анализа урожайных данных использовалась яровая мягкая пшеница, высеваемая во всех севооборотах после проса.

Целью исследований явилось изучение влияния видов севооборотов в различные по увлажнению годы на урожайность проса, яровой мягкой и яровой твердой пшеницы в засушливой черноземной степи Поволжья.

Результаты исследований

Показатели, выявленные проведенными исследованиями, указывают на незначительное влияние различных видов севооборота на урожайность проса и яровой мягкой пшеницы в течение 34 лет (рис. 1, табл. 1).

Таблица 1

Урожайность культур в зависимости от вида севооборота в различные по увлажнению годы (в среднем за 1986–2019 гг.), т/га

Севооборот, фактор А	Культура, фактор В		Средние по фактору А (НСР ₀₅ = 0,31)
	просо	яровая мягкая пшеница	
9-польный зернопаротравяной	2,84	1,45	2,14
4-польный зернопаровой	2,50	1,26	1,88
7-польный зернопаровой	2,42	1,34	1,88
Средние по фактору В (НСР ₀₅ = 0,38)	2,59	1,35	1,97

Р (ошибка опыта) = 11,40 %, НСР₀₅ = 0,54 (для сравнения частных средних, вариантов)

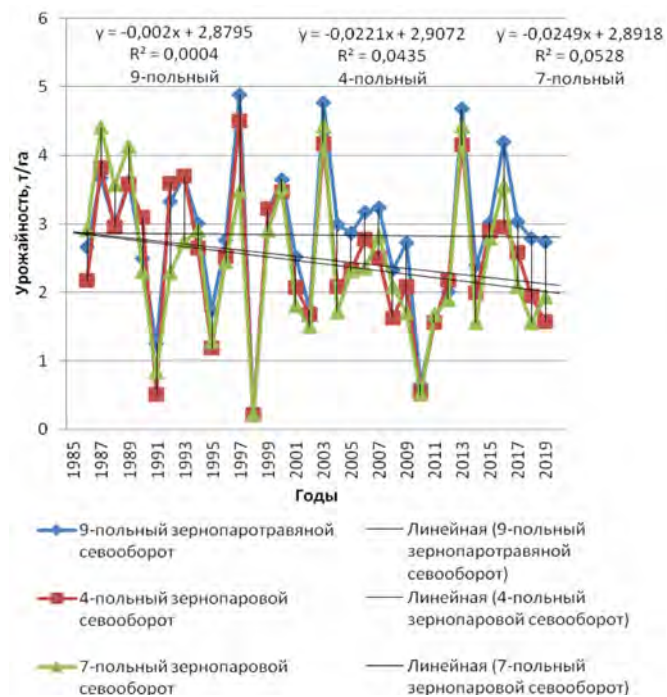


Рис. 1. Влияние видов севооборотов на урожайность проса в различные по увлажнению годы.

Об отсутствии или слабой связи урожайности проса от видов севооборота в течение 34 лет также указывают коэффициенты детерминации на рисунке 1. Что же касается урожайности проса в среднем за годы исследований, то, как мы видим из рисунка 2, коэффициент детерминации

составил $R^2 = 0,5811$, то есть 58,11% колебаний в урожайности проса связано с видами севооборота. Данная корреляционная зависимость между урожайностью проса и видами севооборота относится, по Б. А. Доспехову, к средней степени [3]. Что касается яровой мягкой и твердой пшеницы, то корреляционная зависимость между их урожайностью и видами севооборота является сильной (рис. 2).

Однако здесь следует отметить, что по урожайности проса на 1,08–1,39 т/га превышает яровую мягкую пшеницу во всех трех изучаемых севооборотах (НСР₀₅ = 0,54). Значительное влияние на урожайность проса (рис. 1, табл. 1) из-за различий в составе и соотношения культур в севооборотах выявлено во влажные и средние годы (табл. 2, 3, рис. 3). Как видно из таблицы 2, во влажные годы существенная прибавка урожайности проса отмечена в 9-польном зернопаротравяном севообороте по сравнению с 7-польным зернопаровым.

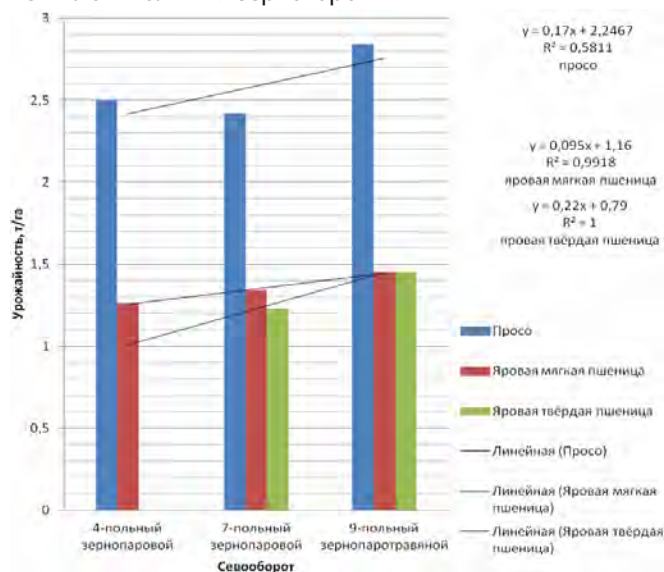


Рис. 2. Урожайность культур в зависимости от вида севооборота, 1986–2019 гг., т/га.

В средние по увлажнению годы (табл. 3) существенное преимущество по урожайности проса имеет 9-польный зернопаротравяной севооборот перед 7-польным и 4-польным зернопаровыми севооборотами. В сухие годы урожайность проса по видам севооборота колеблется в пределах ошибки опыта (табл. 4). Что касается урожайности яровой мягкой пшеницы, то она в различные по увлажнению годы во всех изучаемых севооборотах колебалась в пределах ошибки опыта с тенденцией уменьшения от 9-польного зернопаротравяного севооборота к 7- и 4-польному (табл. 2–4, рис. 2).

Таблица 2

Урожайность культур в зависимости от вида севооборота во влажные годы (1986–2019 гг.), т/га

Севооборот, фактор А	Культура, фактор В		Средние по фактору А (НСР ₀₅ = 0,25)
	просо	яровая мягкая пшеница	
9-польный зернопаротравяной	3,62	2,01	2,82
4-польный зернопаровой	3,35	1,75	2,55
7-польный зернопаровой	3,17	1,80	2,48
Средние по фактору В (НСР ₀₅ = 0,21)	3,38	1,85	2,62

Р (ошибка опыта) = 4,79 %, НСР₀₅ = 0,36 (для сравнения частных средних, вариантов)

Таблица 3

Урожайность культур в зависимости от вида севооборота в средние по увлажнению годы (1986–2019 гг.), т/га

Севооборот, фактор А	Культура, фактор В		Средние по фактору А (НСР ₀₅ = 0,25)
	просо	яровая мягкая пшеница	
9-польный зернопаротравяной	3,04	1,36	2,20
4-польный зернопаровой	2,56	1,21	1,88
7-польный зернопаровой	2,41	1,25	1,83
Средние по фактору В (НСР ₀₅ = 0,20)	2,67	1,27	1,97

Р (ошибка опыта) = 6,71 %, НСР₀₅ = 0,35 (для сравнения частных средних, вариантов), НСР₀₅ = 0,35 (взаимодействия факторов А и В)

Таблица 4

Урожайность культур в зависимости от вида севооборота в сухие годы (1986–2019 гг.), т/га

Севооборот, фактор А	Культура, фактор В		Средние по фактору А (F _Ф < F _т)
	просо	яровая мягкая пшеница	
9-польный зернопаротравяной	1,65	0,98	1,32
4-польный зернопаровой	1,45	0,80	1,12
7-польный зернопаровой	1,60	0,95	1,28
Средние по фактору В (НСР ₀₅ = 0,23)	1,57	0,91	1,24

Р (ошибка опыта) = 11,33 %, НСР₀₅ = 0,40 (для сравнения частных средних, вариантов)

Вывод

Что касается корреляционной зависимости между урожайностью проса, яровой мягкой и твердой пшеницы и видами севооборота во влажные, средние и сухие годы, то она является сильной (рис. 3).

Как видно из выше представленных таблиц, наибольшая урожайность проса, по сравнению с 7-польным и 4-польным севооборотами, наблюдается в 9-польном зернопаротравяном севообороте во влажные и средние по увлажнению годы, что связано с разложением растительных остатков люцерны, повышающей содержание азота в почве в 1,2–1,5 раза по сравнению с зерновыми культурами, а это существенно сказывается на эффективном плодородии почвы и урожайности последующих культур, высеваемых после нее. Так, в среднем за 11 лет после озимой пшеницы по чистому пару, проса, яровой пшеницы в слое 0–30 см к посеву яровой пшеницы накапливалось практически одинаковое количество нитратного азота – 7,2–7,7 мг/кг, после люцерны – 10,7 мг/кг.

В засушливой черноземной степи Поволжья с неравномерным выпадением атмосферных осадков в течение вегетационного периода продуктивность пашни и устойчивость производства зерна возрастает при наличии в севооборотах наряду с ранними яровыми культурами и поздних яровых, в частности проса. Посев проса как одной из поздних яровых культур возможно рекомендовать в качестве страховых при складывающихся экстремальных условиях: влажные, средние и сухие по увлажнению годы вне зависимости от имеющегося вида севооборота, так как ее урожайность в 1,5–2,0 раза выше урожайности яровой мягкой и твердой пшениц. Наибольшая урожайность проса складывается во влажные и средние годы в 9-польном зернопаротравяном севообороте.

Включение в севооборот поздней культуры, в частности проса, позволяет, соблюдая принцип технологического разнообразия, улучшить средообразующую роль полевых культур и уменьшить негативные изменения в агроэкосистемах под влиянием одностороннего антропогенного воздействия, например, с вводом только такой коммерческой культуры, как подсолнечник.

Литература

1. Турусов В. И. Технология возделывания проса в Воронежской области / В. И. Турусов, А. М. Новичихин, А. Ю. Сурков, И. В. Суркова // Каменная Степь, 2019. – С. 26.
2. Рассадин А. Я. Урожайность зерновых культур при ресурсосберегающей обработке почвы / А. Я. Рассадин // Сберегающее земледелие: будущее сельского хозяйства России: матер. IV Междунар. науч.-практич. конф. – М., 2006. – С. 307.
3. Доспехов Б. А. Методики полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – С. 416.

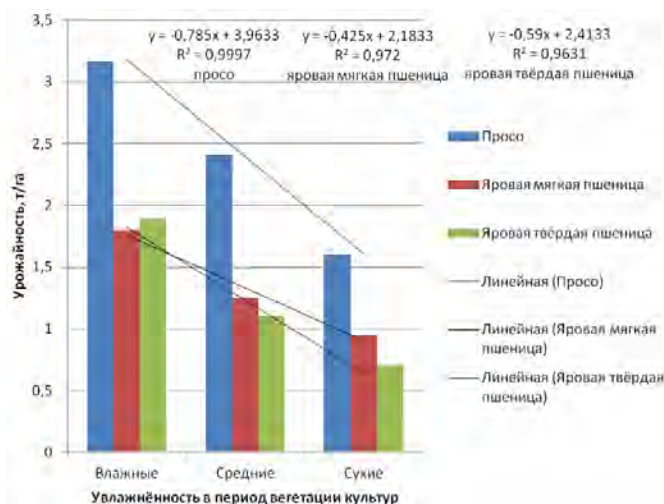


Рис. 3. Урожайность сельскохозяйственных культур за 1986–2019 гг. (различные по ГТК).

Аналогичная закономерность отмечена и с яровой твердой пшеницей (рис. 3).

УДК 332.34:332.37:631.58:631.95

Развитие концептуальных положений систем сухого земледелия на Юго-Востоке

Development of conceptual provisions of dry farming systems in the south-east region of Russia

А. И. ФИРСОВ

ФБГНУ «Поволжский НИИ экономики и организации АПК», г. Саратов,
e-mail: nii_apk_sar@mail.ru

A. I. FIRSOV

Volga Scientific Research Institute of Economics and Organization AIC, Saratov
e-mail: nii_apk_sar@mail.ru

Многолетними опытами отдела земледелия при изучении севооборотов экспериментально подтверждены и получили дальнейшее развитие концептуальные положения системы сухого земледелия Юго-Востока. Выработаны теоретические основы и практические рекомендации для построения экономически выгодных севооборотов, повышения стабильности производства и качества зерна, сохранения почвенного плодородия.

Определены принципы повышения устойчивости севооборотов за счет синхронизации максимального продукционного цикла каждой из биологических групп культур с наиболее благоприятными условиями среды и определена сопряженность урожайности зерновых культур в севооборотах с основными агроклиматическими факторами. Установлены закономерности динамики почвенной влаги под культурами в севооборотах и бессменных посевах, на залежи, черном, занятом и бессменном парах; изучено фитосанитарное состояние посевов и динамика элементов почвенного плодородия в зависимости от вида и длины ротации севооборотов; изучена продуктивность и влияние видов полевых севооборотов на урожайность культур и качество зерна, разработаны и предложены производству наиболее экономически и энергетически эффективные севообороты.

Ключевые слова: сухое земледелие, черные пары, занятые пары, водный режим почвы, зерновые культуры, предшественники, совместимость, чередование, урожайность, севообороты, продуктивность, качество зерна, экономическая эффективность, экологическая оценка.

Long-term experiments of the Department of agriculture and the laboratory of crop rotations experimentally confirmed and further developed the conceptual provisions of the dry farming system in the South-East. Theoretical foundations and practical recommendations were developed for creating economi-

cally profitable crop rotations, improving the stability of grain production and quality, and preserving soil fertility.

The principles of increasing crop rotation stability by synchronizing the maximum production cycle of each of the biological groups of crops with the most favorable environmental conditions are defined. The correlation of grain crop yields in crop rotations with the main agro-climatic factors is determined. The laws of soil moisture dynamics under crops in crop rotations and permanent crops, on deposits, black, occupied and permanent pairs were established; the phytosanitary condition of crops and the dynamics of soil fertility elements depending on the type and length of rotation of crop rotations were studied; the productivity and influence of types of field crop rotations on crop yield and grain quality were studied, and the most economically and energy-efficient crop rotations were developed and offered to production.

Key words: dry farming, black pairs, busy pairs, water regime of the soil, cereals, precursors, compatibility, alternation, yield, crop rotation, productivity, grain quality, economic efficiency, environmental assessment.

Введение

С созданием сети опытных учреждений в зоне Юго-Востока в конце 1XX – начале XX века ученые приступили к разработке систем сухого земледелия, которые были сформулированы в 1921 году Н. М. Тулайковым в работе «Засуха и меры борьбы с ней в полевом хозяйстве Поволжья» [1]. Главное значение он придавал севообороту. Он считал, что «целесообразной комбинацией в севообороте озимых, яровых, пропашных и кормовых растений хозяин, безусловно, сможет застраховать урожайность полевых угодий в любой по климатическим особенностям год и тем самым гарантировать устойчивость полеводства. Н. И. Вавилов (1922) полагал, что основными проблемами земледелия являются вопросы сбережения влаги, подбора засухоустойчивых растений, таких как кукуруза, просо и особенно сорго, и расширения посевов озимых по чистым парам. Р. Э. Давид (1934) выдвигал идею подвижного севооборота, в котором озимые по чистому пару имели бы постоянное место, а при возможности рас-

ширялись бы за счет посевов по непаровым предшественникам.

Изучению роли чистого, преимущественно черного пара на Юго-Востоке отводилось особое значение [1, 2, 7–15].

Внимание в зоне Юго-Востока отводилось посевам многолетних трав в полевых севооборотах, и не просто посевам многолетних трав в чистом виде, а злаково-бобовых травосмесей, дающих так называемую скороспелую залежь [9, 16, 17].

Особенностью и объективной реальностью сельскохозяйственного производства региона являются засухи различного типа и интенсивности, что вызывает большие колебания урожайности и валовых сборов возделываемых культур. Наряду с изменением климата специализация сельскохозяйственного производства региона на производство товарного зерна в условиях многоукладности хозяйств вызывает настоятельную необходимость продолжения исследований по разработке теоретических подходов к совершенствованию полевых севооборотов, способствующих повышению устойчивости производства зерна по годам и отвечающих требованиям рыночной экономики.

Цель исследований. Обосновать теоретические принципы и практические рекомендации для построения ресурсоэнергосберегающих и экономически выгодных севооборотов для плакорно-равнинного типа агроландшафтов засушливой черноземной степи Поволжья, обеспечивающих увеличение стабильности производства и качества зерна, сохранения почвенного плодородия.

В задачи исследований входило: выявить закономерности динамики почвенной влаги под культурами в севооборотах, в бессменных посевах, на залежи, черном, занятом и бессменном парах; исследовать фитосанитарное состояние посевов и выявить динамику элементов почвенного плодородия в зависимости от вида и длины ротации севооборотов; определить сопряженность урожайности зерновых культур в севооборотах с основными агроклиматическими факторами; установить влияние вида полевых севооборотов на качество зерна, урожайность культур и продуктивность севооборотов; выявить наиболее экономически и экологически эффективные севообороты.

Схема и методика проведения опытов

Экспериментальная работа явилась продолжением исследований отдела земледелия в стационарных многолетних опытах НИИСХ Юго-Востока, заложенных профессором А. Г. Дояренко в 1939 году. Экспериментальный севооборот строился с учетом ряда новых методических соображений Дояренко. Поля были заложены без повторностей, так как, во-первых, они были достаточно велики, во-вторых, сравниваемые делянки-варианты опытов располагались внутри полей и были предельно сближены. С 1948 года руководство исследованиями возглавил А. М. Бялый. Результаты исследований широко опубликованы в 1938–1971 годах [12–16].

К началу 1970-х годов информация, получаемая от исследований в старых севооборотах, стала недостаточной для решения проблемы увеличения производства зерна и его устойчивости. Необходимо было обеспечить разработку принципов оптимизации структуры посевных площадей и построения севооборотов для хозяйств различной специализации. Для этого требовалась агроэкономическая оценка севооборотов с различным насыщением зерновыми и пропашными культурами; удельным весом чистого пара.

Формирование новых направлений исследований непосредственно курировал директор института М. М. Попугаев [18–20]. В 1972 году в отделе земледелия была организована лаборатория агротехники зерновых культур. Заведующим лабораторией и отделом был назначен Ю. Ф. Курдюков, который возглавлял отдел по 2018 год.

С увеличением штата сотрудников возросли возможности расширения исследований. Отделом земледелия непосредственно под руководством директора института М. М. Попугаева после проведенного в 1973 году уравнительного посева в 1974 году было заложено 6 севооборотов с насыщенностью зерновыми от 66,7 до 85,7 %, кукурузой – от 11,3 до 16,7, вико-овсом – от 11,3 до 16,7, чистым паром – от 0 до 16,7 %. Совместимость зерновых культур и их сочетаний выяснялась в 25 различных звеньях.

Непосредственно закладку опытов и руководство группой сотрудников по севооборотам возглавил В. С. Янчуркин.

Было установлено (М. М. Попугаев, В. С. Янчуркин, В. Ф. Твердохлебова, А. Ф. Панкратова, Ю. Ф. Курдюков, А. И. Фирсов, Л. П. Лощина, А. Н. Ковалева), что влагообеспеченность яровых зерновых культур зависит от предшественника и погоды осенне-зимнего периода [21–23].

Дальнейшие исследования сотрудников были направлены на изучение продуктивности короткопольных севооборотов и возможностей построения устойчивых агроценозов в засушливой степи [24–29].

Соисполнители темы, фитопатолог Н. И. Михайлина определила, что наибольшую фитосанитарную роль играли чистый и занятый пар, озимая рожь, просо, ячмень [30]. Экономисты А. Г. Медведева и Б. К. Маркин под руководством Н. В. Михайлина выполнили экономическую оценку первых двух ротаций экспериментальных севооборотов, выявили агроэкономические особенности построения полевых севооборотов [31–33]. Длительное время проводилась совместная работа сотрудников отдела с Ленинградским ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии [34, 35].

Схема закладки опытов и методика проведения опытов обсуждалась на Всероссийском координационном совете по севооборотам при Тимирязевской сельскохозяйственной академии с участием Б. А. Доспехова, С. А. Воробьева (ТСХА), М. И. Сидорова (Воронежский СХИ), К. Г. Шульмейстера (Волгоградский СХИ), В. А. Корчагина (Безенчукская опытная станция) и других членов совета.

В 1984 году были заложены севообороты с многолетними травами и 2-3-4-польные зернопаровые севообороты, которые вошли в ротацию в 1986 году. В каждой схеме севооборота принято наиболее агротехнически целесообразное для данного соотношения чередование культур (табл. 1).

Исследования проводились в соответствии с «Программой и методикой», утвержденной координационным советом по севооборотам по общепринятым в земледельческой науке методиками опытного дела (НИИСХ Юго-Востока.– Саратов. –1963; Доспехов Б. А. – 1979, 1985 и др.).

В 1976–1985 гг. в севооборотах звеньях вносилось на гектар севооборотной площади $N_{26}P_{36}K_{11}$, в бессменных посевах $N_{60}P_{60}K_3$. С 1986 года, система удобрений была уточнена в соответствии с агрохимическими показателями почвы.

Почва опытного поля – чернозем южный, среднемощный, малогумусный, тяжелосуглинистый. Пахотный слой (на момент закладки опыта) характеризовался следующими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) –

4,85 %, гидролизуемого азота (по Тюрину-Кононовой) – 0,05 %, подвижного фосфора (по Мачигину) 4,53 мг / 100 г почвы, обменного калия (по Мачигину) – 3,8 мг на 100 г почвы, РН солевой вытяжки 6,6.

Таблица 1

Схемы севооборотов и чередования культур

Севообороты	Чередование культур
Зернопаровые	
2-польный	Пар черный, озимая пшеница
3-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница
3-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая мягкая пшеница
4-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, яровая мягкая пшеница
4-польный	Пар черный, озимая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница
7-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница, ячмень
Зернопаропропашные	
6-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница
7-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница
7-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, просо, ячмень
9-польный	Пар черный, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, пар занятый, озимая рожь, яровая твердая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница
Зернопропашной	
6-польный	Пар занятый, озимая пшеница, яровая твердая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница
Зернопаротравяной	
9-польный	Пар черный, озимая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница + подсев многолетних трав, многолетние травы 1-го года использования, многолетние травы 2-го года использования, яровая твердая пшеница, яровая мягкая пшеница, ячмень

Погодные условия в годы исследований были различные и в полной мере охватывали всю совокупность климатических особенностей региона: из двадцати лет благоприятными по увлажнению и урожайными были 8 лет. В среднем за эти годы осадков выпало за май–июль 193 мм, май–август – 246 мм и за год – 565 мм. Средними были 6 лет с осадками за май–июль 104 мм, май–август 148 мм, за год – 440 мм. Сухими и жаркими были 6 лет. При среднемноголетней сумме осадков за май–июль 127 мм; май–август – 163 мм, за сельскохозяйственный год (сентябрь–август) – 382 мм, в эти годы за май–июль выпало в среднем 86 мм, май–август 126 мм и за год – 427 мм.

Результаты исследований

В среднем за 20 лет урожайность озимой пшеницы по предшественнику – черному пару в шестипольном зернопаропропашном севообороте составила 3,09 т/га, коэффициент вариации 42 %. По занятому пару в шестипольном зернопаропропашном севообороте продуктивность озимой пшеницы на треть ниже, чем по черному, а коэффициент вариации составил 78 %. Отсутствие различий в урожайности озимых в сухие и средние годы связано с тем,

что урожайность яровых культур определяется условиями вегетационного периода текущего года, а вариабельность урожайности озимой пшеницы на 13,9 % определяется количеством осадков последней декады августа, предшествующей сроку посева озимых, на 18,8 % – содержанием влаги в почве в посев озимых осенью предшествующего года. Урожайность яровой твердой пшеницы в севооборотах составила 1,28–1,38 т/га, бессменных посевах с удобрениями 1,15 т, без удобрений 1,10 т. Эффект от подбора предшественника в севообороте составил от 0,13 до 0,23 т зерна с га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зерновых культур, т/га
(в среднем за 1976–1995 гг.)

Предшественники	В среднем			В том числе годы		
	М	± m	V, %	влажные	средние	сухие
Озимая пшеница						
Пар черный	3,09	0,29	42	3,94	2,64	2,63
Пар занятый	2,01	0,35	78	2,84	1,43	1,58
НСР ₀₅				0,24	0,18	0,20
Озимая рожь						
Пар занятый	2,53	0,38	67	3,45	2,18	1,95
Яровая твердая пшеница						
Бессменные посевы:						
без удобрений	1,10	0,17	70	1,69	1,06	0,36
с удобрениями	1,15	0,17	64	1,75	1,17	0,37
Озимая пшеница по черному пару	1,28	0,20	68	2,02	1,05	0,56
Озимая пшеница по занятому пару	1,29	0,19	67	1,99	1,12	0,53
Озимая рожь по занятому пару	1,38	0,18	60	2,01	1,16	0,86
НСР ₀₅				0,18	0,15	0,15
Яровая мягкая пшеница						
Бессменные посевы:						
без удобрений	1,21	0,13	50	1,51	1,42	0,61
с удобрениями	1,32	0,16	52	1,70	1,52	0,62
Кукуруза	1,73	0,18	46	2,13	2,02	0,90
Яровая пшеница по кукурузе	1,70	0,18	48	2,16	1,90	0,84
НСР ₀₅				0,21	0,17	0,21
Просо						
Яровая пшеница	2,74	0,26	43	3,10	2,95	2,05
Ячмень						
Яровая пшеница	2,36	0,29	55	3,31	2,54	1,24
Просо	2,29	0,29	56	3,31	2,60	1,25
НСР ₀₅				*	*	*

Примечание: * несущественно на 5%-ном уровне значимости.

Уровень урожайности яровой мягкой пшеницы в среднем за 10 лет на 30,5 % выше и более стабилен по годам. Коэффициент вариации составил в севооборотах 46–48 %, в бессменных посевах с удобрениями – 52, без удобрений 50 %. При возделывании в севооборотах продуктивность выше на 0,33–0,65 т зерна с га. По предшественнику – кукурузе в шестипольном зернопаропропашном севообороте урожайность составила 1,73 т, яровой пшенице после кукурузы – 1,70 т, бессменных посевах с удобрениями – 1,32 т, без удобрений – 1,21 т.

Уровень продуктивности яровой мягкой пшеницы в сухие и средние по увлажнению годы выше, чем твердой, при этом различия в урожайности в средние и влажные

годы меньше, чем у твердой пшеницы. При этом положительная роль предшественников прослеживается в любые по увлажнению годы.

Урожайность проса за эти годы в севооборотах в среднем составила 2,74 т зерна с га при коэффициенте вариации 43%. Различия по урожайности проса во влажные и средние годы незначительные, что свидетельствует о его высокой засухоустойчивости и подтверждает необходимость иметь его площади как страховой культуры в засушливых районах. Аналогичные данные получены при анализе урожайности ячменя.

С 1986 года вошли в ротацию севообороты с короткой ротацией и девятипольный зернопаротравяной севооборот. С этим представилась возможность проанализировать данные по урожайности культур и продуктивности 12 севооборотов с площадью черного пара от 0 до 50 %, посевами многолетних трав и широким соотношением в структуре посевов культур различных биологических групп – озимых по черному пару, ранних и поздних яровых, выявить влияние вида и длины ротации севооборота на урожайность культур и продуктивность севооборотов в целом и в различные по увлажнению годы.

Оценка продуктивности и устойчивости севооборотов проводилась как в среднем за 10 лет исследований (1986–1995 гг.), так и отдельно во влажные, средние и сухие годы. При этом определялся коэффициент колеблемости урожайности зерновых культур в севооборотах как альтернативный показатель устойчивости производства зерна. Среди зернопаровых севооборотов наиболее высокая продуктивность получена в четырехпольном (озимая пшеница по черному пару, просо, яровая пшеница мягкая) и семипольном (озимая пшеница по черному пару, яровая твердая пшеница, просо, яровая твердая пшеница, яровая мягкая пшеница, ячмень). Выход зерна с 1 га пашни в них составил 1,94 и 1,82 тонны при средней продуктивности всех изучаемых севооборотов 1,53 т. Во влажные, урожайные годы выход зерна в этих севооборотах составил 2,22 и 2,10; средние 2,02 и 2,01; сухие 1,49 и 1,24 т (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность севооборотов (выход зерна с 1 га пашни, т), в среднем за 1986–1995 гг.

Севообороты	В среднем			В том числе годы		
	М	±m	V, %	влаж-ные	сред-ние	су-хие
Зернопаровые						
Двухпольный	1,77	0,15	26	1,93	1,55	1,79
Трехпольный с яровой твердой пшеницей	1,56	0,12	25	1,87	1,43	1,29
Трехпольный с яровой мягкой пшеницей	1,64	0,10	19	1,86	1,60	1,40
Четырехпольный	1,52	0,11	23	1,79	1,50	1,19
Четырехпольный с просом	1,94	0,13	21	2,22	2,02	1,49
Семипольный зернопаровой	1,82	0,15	26	2,11	2,01	1,24
Зернопаропропашные						
Шестипольный	1,26	0,09	22	1,44	1,30	1,00
Семипольный с яровой пшеницей	1,48	0,11	23	1,71	1,56	1,10
Семипольный с ячменем	1,59	0,14	27	1,89	1,67	1,11
Девятипольный	1,29	0,12	31	1,59	1,22	1,00
Зернопаротравяной						
Девятипольный	1,47	0,14	32	1,80	1,56	0,94
Зернопропашной						
Шестипольный	1,08	0,09	28	1,27	1,11	0,80
НСР ₀₅	0,19			0,37	0,29	0,19

По выходу зерна в бессменных посевах яровая пшеница, и твердая, и мягкая, значительно уступают севооборотам. Без внесения удобрений выход зерна ячменя в бессменных посевах составил 1,58 т с 1 га пашни, при внесении удобрений урожайность была такой же, как при посеве в севооборотах и составила 2,20 т, причем существенных признаков падения урожайности ячменя в бессменных с 1986 года посевах не отмечено.

Проведение эколого-экономического анализа позволяет дать более полную и всестороннюю оценку эффективности использования почвенно-климатических ресурсов.

Прямые затраты труда и средств на гектар посева определены на основе составления технологических карт по возделыванию и уборке сельскохозяйственных культур. При расчете затрат использовались цены на материально-технические ресурсы, действовавшие в I квартале 2000 года.

Кроме прямых затрат, связанных с технологией возделывания и уборки культур, учитывались и накладные расходы в размере 10 % к сумме прямых затрат на 1 га посева каждой культуры, что позволило определить производственную себестоимость сельскохозяйственных культур. При расчете стоимости продукции с гектара использовались минимальные гарантированные цены 2000 года для реализации продукции в государственные фонды, принятые в Саратовской области. Стоимость побочной продукции (соломы) и основной продукции кормовых культур определялись с учетом выхода кормопротеиновых единиц (к. п. е.) и их стоимости, рассчитанной по закупочным ценам на овес.

Состав культур в севообороте и их чередование оказывают существенное влияние не только на экономическую эффективность производства, но и на изменение запасов гумуса в почве. С учетом этого определялась эколого-экономическая эффективность севооборотов и бессменных посевов с учетом изменения почвенного плодородия.

При этом экологический ущерб от снижения плодородия почвы определялся суммой дополнительных затрат на внесение эквивалентного количества навоза, необходимого для компенсации потерь гумуса в почве с учетом коэффициента гумификации. Так, по данным отдела плодородия почв НИИСХ Юго-Востока, внесение 1 тонны полупрепревшего навоза дает 85 кг гумуса, для получения 1 т гумуса необходимо внести 11,8 т навоза. При этом в расходы на внесение навоза учитывали его стоимость, а также затраты на погрузку, транспортировку и внесение.

При этом общий эколого-экономический эффект (Э) на гектар севооборотной пашни с учетом действующих методик определялся по следующей формуле: $\text{Э} = \text{С} - \text{З} - \text{У}$ где: С – стоимость валовой (или товарной продукции), руб.; З – затраты, руб.; У – эколого-экономический ущерб, связанный со снижением плодородия почвы.

Эколого-экономическая эффективность определялась делением эколого-экономического эффекта на затраты, включая дополнительные расходы, которые потребуются на восстановление плодородия почвы за счет внесения навоза как источника пополнения запасов гумуса в почве.

Экономическая эффективность севооборотов существенно зависит от уровня урожайности, состава культур, качества продукции и цен их реализации и значительно выше, чем в бессменных посевах зерновых культур (табл. 4).

Если в бессменных посевах зерновых чистый доход с гектара их посева при внесении удобрений составил 99–70 руб., то в севооборотах он увеличился до 1 032–2 510 руб.

Таблица 4

Продуктивность и эколого-экономическая эффективность бесменных посевов зерновых культур (в среднем за 1986–1995 гг.)

	Без удобрений			С удобрениями		
	яр. пшеница		яч-мень	яр. пшеница		яч-мень
	твердая	мягкая		твердая	мягкая	
Выход с 1 га пашни, т: зерна	0,89	1,13	1,56	0,97	1,21	2,20
Кормопротеиновых единиц, всего	1,34	0,50	1,95	1,46	1,60	2,72
в т. ч в кормовой части урожая	0,14	0,18	0,37	0,15	0,19	0,52
Себестоимость 1 т зерна, руб.	3 027	2 333	1 695	3 193	2 512	1 526
Себестоимость 1 т К. п. е, руб.	2 171	1 897	1 992	2 291	2 051	1 333
Затраты труда на 1 т зерна, чел.-ч.	6,4	5,5	4,7	6,4	5,6	4,7
Затраты труда на 1 т К. п. е.	4,6	4,9	4,2	4,6	4,6	4,1
Получено с 1 га, руб.: валовой продукции	2 840	2 927	3 390	3 483	3 376	4 594
чистого дохода	-71	81	390	138	99	970
Уровень рентабельности, %	-2	3	13	4	3	27
Получено на 1 чел.-ч., руб.: валовой продукции	458	465	407	520	463	414
чистого дохода	-11	12	48	20	12	87
Экологический ущерб от снижения плодородия почвы, руб./га	651	742	742	766	725	725
Эколого-экономический эффект с 1 га, руб.	-752	-661	-352	-628	-626	245
Эколого-экономическая эффективность, %	-21	-18	-9	-15	-16	6

При этом наиболее высокий размер чистого дохода был получен в двухпольном севообороте с озимой пшеницей по чистому пару (2 510 руб.), на втором месте четырехпольный севооборот с просом (2 181 руб.), и на третьем месте – девятипольный севооборот с многолетними травами – 1 876 руб. Аналогичные данные получены и по рентабельности производства.

Самая низкая себестоимость производства 1 т зерна также получена в двухпольном и четырехпольном севооборотах с просом – 1240 и 1337 руб. соответственно. Однако высокий удельный вес чистых паров в севооборотах с короткой ротацией приводит к увеличению потерь гумуса в почве (табл. 5).

Одним из экологически эффективных приемов сокращения потерь гумуса в почве является возделывание многолетних трав. Так, введение двух полей многолетних трав в девятипольном зернопаротравяном севообороте снизило потери гумуса по сравнению с остальными севооборотами в полтора-два раза и существенно повысило его эколого-экономическую эффективность. Эколого-экономическая эффективность по сути своей представляет тот же показатель, что и уровень рентабельности, но включает оценку эффективности использования почвенного плодородия и выражает процентное соотношение полученного эколого-экономического дохода (доход за вычетом эколого-экономического ущерба) и суммы затрат + экологический ущерб и существенно изменяется в зависимости от рационального использования почвенного плодородия. Так, уровень рентабельности в зернопаровых севооборотах двух-, трех-, четырех- и семипольных составил соответственно 106,70, 73, 57, 78 и 48%, в девятипольном зернопаротравяном севообороте 61% (табл. 6).

Таблица 5

Продуктивность и эколого-экономическая эффективность зернопаровых севооборотов (в среднем за 1986–1995 гг.)

	Севообороты					
	двух-польный	трехпольные		четырёхпольные		семипольный
		с тв. пшеницей	с мягк. пшеницей	с яр. пшеницей	с просом	
Выход с 1 га пашни, т: зерна	1,78	1,56	1,65	1,52	1,94	1,82
Кормопротеиновых единиц, всего	2,08	1,95	1,99	1,92	2,49	2,34
в т. ч. в кормовой части урожая	0,22	0,21	0,22	0,21	0,26	0,35
Себестоимость 1 т зерна, руб.	1240	1630	1500	1718	1337	1660
Себестоимость 1 т К. п. е, руб.	1143	1393	1323	1467	1116	2020
Затраты труда на 1 т зерна, чел.-ч.	3,9	4,4	4,2	4,5	4,2	4,4
Затраты труда на 1 т К. п. е.	3,6	3,8	3,8	3,9	3,5	3,4
Получено с 1 га, руб.: валовой продукции	4 888	4 606	4 551	4 421	4 960	4 727
чистого дохода	2 510	1 890	1 910	1 606	2 181	1 527
Уровень рентабельности, %	106	70	73	57	78	48
Получено на 1 чел.-ч., руб.: валовой продукции	652	614	599	598	564	591
чистого дохода	335	252	252	217	248	191
Экологический ущерб от снижения плодородия почвы, руб./га	865	848	848	816	816	717
Эколого-экономический эффект с 1 га, руб.	1 645	1 042	1 071	790	1 365	810
Эколого-экономическая эффективность, %	51	29	31	22	38	21

С учетом компенсации потерь гумуса этот показатель снижается вдвое во всех севооборотах, за исключением зернопаротравяного, где снижение составляет только треть – с 61 до 41 %.

Содержание элементов питания в зерне, прежде всего азота, в большей степени зависит, как показали наши исследования, как от предшественников, удобрений, вида и длины ротации севооборотов, так и от культуры, погодных условий и уровня урожайности. Максимальное содержание азота в зерне яровой твердой пшеницы получено при посеве по пласту многолетних трав – в среднем за 1986–1994 гг. его содержание было 2,52 %, по пласту в сочетании с запахиванием в качестве сидератов зеленой массы люцерны – 2,63 %, тогда как по предшественнику – озимой пшенице по черному пару – 2,44 % (табл. 7).

По степени влияния на содержание азота в зерне яровой мягкой пшеницы кукуруза и просо как предшественники равноценны. Содержание азота в зерне яровой мягкой пшеницы при посеве ее по просу и кукурузе в шести- и семипольных зернопаропропашных севооборотах было равным и составляло в среднем 2,39 %.

Различия в содержании фосфора и калия в зерне в зависимости от предшественников и удобрений выражены слабее. Достоверная отрицательная корреляция между величиной урожая и содержанием фосфора в зерне установлена при посеве озимой пшеницы по занятому пару, калия – при посеве яровой пшеницы по предшественнику – кукурузе.

Продуктивность и эколого-экономическая эффективность севооборотов (в среднем за 1986–1995 гг.)

Таблица 6

	Севообороты					
	шестипольные		семипольные		девятипольные	
	зерно-паропропашной	зерно-пропашной	зернопаропропашные с пшеницей	с ячменем	зернопаропропашной	зернопаротравяной
Выход с 1 га пашни, т: зерна	1,26	1,08	1,49	1,59	1,25	1,47
Кормопротеиновых единиц, всего	2,28	2,57	2,47	2,58	2,36	2,81
в т. ч. в кормовой части урожая	0,84	1,28	0,83	0,87	0,93	1,22
Себестоимость 1 т зерна, руб.	1 872	2 020	1 646	1 560	1 822	1 560
Себестоимость 1 т К. п. е, руб.	1 424	1 362	1 308	1 267	1 368	1 091
Затраты труда на 1 т зерна, чел.-ч.	4,7	4,7	4,5	4,4	4,5	4,4
Затраты труда на 1 т К. п. е.	3,9	3,6	3,8	3,8	3,7	2,9
Получено с 1 га, руб: валовой продукции	4 461	4 533	4 687	4 762	4 354	4 941
чистого дохода	1 214	1 032	1 458	1 494	1 125	1 876
Уровень рентабельности, %	37	30	45	46	35	61
Получено на 1 чел.-ч., руб.: валовой продукции	501	491	506	492	523	610
чистого дохода	136	112	157	154	129	232
Экологический ущерб от снижения плодородия почвы, руб./га	576	543	618	618	684	445
Эколого-экономический эффект с 1 га, руб.	638	489	840	876	441	1431
Эколого-экономическая эффективность, %	17	12	22	23	11	41

Таблица 7

Содержание азота в зерне озимой и яровой пшеницы, %, и его корреляция (r) с величиной урожая (среднее за 1976–1995 гг.)

Предшественники	Содержание азота, %				r
	в среднем	в том числе годы: влажные	средние	сухие	
Озимая пшеница					
Пар черный**	2,25	2,11	2,30	2,39	-0,50*
Пар занятый***	2,22	1,99	2,20	2,33	-0,51*
Яровая твердая пшеница					
без удобрений	2,63	2,43	2,65	2,89	-0,55*
с удобрениями	2,58	2,35	2,58	2,92	-0,65*
Озимая пшеница по черному пару**	2,64	2,37	2,63	3,02	-0,64*
Озимая пшеница по занятому пару***	2,63	2,37	2,65	3,00	-0,67*
Озимая рожь по занятому пару****	2,60	2,36	2,59	2,96	-0,60*
Бессменные посевы:					
без удобрений	2,63	2,43	2,65	2,89	-0,55*
с удобрениями	2,58	2,35	2,58	2,92	-0,65*
Яровая мягкая пшеница					
без удобрений	2,35	2,10	2,33	2,77	-0,43
с удобрениями	2,37	2,10	2,36	2,72	-0,34
Кукуруза**	2,41	2,20	2,37	2,75	-0,52*
Яровая пшеница по кукурузе**	2,38	2,20	2,34	2,73	-0,47

Примечание: * r существенно при 5%-ном уровне значимости. Севообороты: ** 6-польный зернопаропропашной, *** 6-польный зернопропашной, **** 9-польный зернопаропропашной.

Вместе с тем получение качественного зерна в условиях засушливой черноземной степи с плодородными почвами, на наш взгляд, является основополагающим фактором эффективности его производства. Установлено, что качество зерна озимой пшеницы, выращенного при посеве по занятому пару в зернопропашном севообороте, по содержанию клейковины и объему хлеба не уступает качеству зерна, выращенному по черному пару, и незначительно уступает по пористости мякиша.

По таким показателям, как объем хлеба, ИДК, пористость мякиша, зерно озимой пшеницы, полученное в севооборотах с высоким удельным весом чистого пара, было равноценно полученному в севооборотах с длинной ротацией, хотя содержание клейковины имеет тенденцию к незначительному снижению.

При выпечке из зерна с бессменных посевов яровой мягкой пшеницы объем хлеба составил 758 см³, внесение удобрений повышает его до 794 см³. По предшественникам – яровой пшенице и просу объем хлеба составил 803–807 см³, после озимой пшеницы – 817 см³. Самый высокий объем хлеба получен при выпечке из зерна, выращенного по обороту пласта люцерны – 850 и после кукурузы – 816–836 см³.

В зерне с бессменных посевов яровой твердой пшеницы содержание клейковины составило в среднем 31,1 %, при внесении удобрений – 32,2 %, по предшественникам в севооборотах – озимой пшенице по черному пару в шестипольном зернопаропропашном и трехпольном зернопаровом севооборотах – 31,0–31,6 %, по озимой пшенице и озимой ржи по занятым парам в шестипольном зернопропашном и девятипольном зернопаропропашном севооборотах – 30,2 и 30,1 % (НСР₀₅ 2,0 %).

При посеве по пласту люцерны оно возрастает до 32,7 %, по пласту с запахиванием сидератов – до 34,4 %. В зерне яровой мягкой пшеницы, полученного в бессменных посевах без удобрений, содержание клейковины составляло 29,6 % и возрастало при внесении удобрений до 31,3 %.

Зерновые предшественники яровой пшеницы (озимая пшеница, просо, яровая пшеница) в севооборотах различного вида и длины ротации различий по этому показателю не имели (29,8–31,3 %). По предшественнику – кукурузе – оно было незначительно выше и составило 31,4–31,6 %. По обороту пласта люцерны содержание клейковины в зерне было максимальное и составило 31,9 % при НСР₀₅ 2,0 %.

Таким образом, качественные показатели зерна, полученного при посеве озимой пшеницы как по черному, так и занятому парам, практически одинаковые. При посеве яровой пшеницы, твердой и мягкой, по зерновым колосовым предшественникам во всех севооборотах, технологические и хлебопекарные показатели качества зерна существенных различий не имеют и возрастают при посеве яровой твердой пшеницы по пласту многолетних трав, мягкой – по обороту пласта и после кукурузы.

Заключение

В условиях засушливой черноземной степи Поволжья испаряемость за теплое время года более чем вчетверо превышает количество осадков, выпадающих за это время. Поэтому неиспользованные запасы влаги после уборки различных культур невелики, имеющиеся различия в них между предшественниками за длительный послеуборочный период выравниваются и в дальнейшем не прослеживаются. Водный режим почвы, складывающийся после культур, возделываемых в разных

видах полевых севооборотов, существенно не отличается.

Несмотря на значительные непроизводительные потери влаги в течение парования, черный пар сохраняет часть весенних запасов почвенной влаги и является единственным предшественником, который обеспечивает получение полноценных всходов, дальнейший рост и развитие озимых культур в различные по увлажнению годы. Гидрологическая роль черного пара проявляется до уборки озимых и в дальнейшей ротации севооборотов не прослеживается.

Содержание влаги на занятом пару в большинстве лет не обеспечивает получения полноценных всходов и дальнейшего их роста и развития. Эффективность посева озимых полностью зависит от осадков посевного и послепосевного периодов. Достаточное для развития озимых количество продуктивной влаги в пахотном слое формируется при выпадении осадков в предпосевной период в 1,5–2,0 раза выше среднегодовых.

Введение в севообороты культур трех биологических групп позволяет улучшить степень использования влаги, поступающей в почву в течение сельскохозяйственного года. Формирование урожайности озимой пшеницы на 13,9 % определяется количеством осадков последней декады августа, на 18,8 % — содержанием влаги в почве в посев озимых и на 24,7 % — в период отрастания весной, 10,5 и 11,9 % приходится на осадки мая и июля. Вариативность урожайности яровой пшеницы на 43,3 % определяется запасами влаги в посев и на 39,9 % — осадками июня и июля, у проса — 39,8 % вариативности урожайности приходится на содержание влаги в почве в посев и 35,2 % — на осадки июля и августа.

По мере удаления полей от черного пара и увеличения длины ротации севооборотов засоренность посевов возрастает. Увеличение удельного веса чистых паров до 25,0–33,3% снижает засоренность посевов многолетними сорняками и позволяет в большинстве лет обходиться без применения гербицидов. Возделывание яровой пшеницы в зернопаровых севооборотах не приводит к увеличению развития корневой гнили по сравнению с зернопаропропашными.

Увеличение удельного веса чистых паров в севооборотах не сопровождается повышением содержания нитратного азота в почве. Введение в севообороты многолетних бобовых трав повышает уровень обеспеченности растений азотом в течение всей ротации. Существенных различий в содержании в почве аммиачного азота, подвижного фосфора и обменного калия в зависимости от вида и длины ротации севооборотов не установлено.

Вынос азота с урожаем культур составил от 51,7 кг в четырехпольном зернопаровом севообороте до 76,1 кг/га — в девятипольном зернопаротравяном. Интенсивность баланса по азоту в севооборотах — 89 %, фосфору — 120 %, калию — 36 %. Положительный баланс азота обеспечивается в бессменных посевах яровой пшеницы с внесением удобрений, в шестипольном зернопропашном, семипольном зернопаровом и девятипольном зернопаротравяном севооборотах.

При увеличении удельного веса чистых паров в зернопаровых севооборотах с 14,3 до 50,0 % ежегодные потери гумуса возрастают от 0,87 до 1,05 т/га. В зернопаропропашных севооборотах потери составили 0,70–0,83 т/га. В зернопаротравяном севообороте они были минимальные — 0,54 т/га.

При ежегодной заделке в почву соломы озимых в нем может быть достигнут бездефицитный баланс гумуса. В

бессменных посевах яровой пшеницы ежегодные потери гумуса составили 0,79–0,90 т/га, на бессменном пару — 1,52 т/га.

Зерно озимой пшеницы, полученное при посеве по черному и занятому пару, по технологическим показателям было равноценным. Независимо от вида и длины ротации севооборотов содержание азота и клейковины в зерне яровой твердой и мягкой пшеницы было одинаковым и повышалось при размещении яровой твердой пшеницы по пласту многолетних трав, яровой мягкой пшеницы — после кукурузы и по обороту пласта люцерны.

По себестоимости зерна и величине чистого дохода с 1 га пашни зернопаровые севообороты с высоким удельным весом чистого пара превосходят зернопаропропашные и зернопропашной севообороты.

Введение многолетних трав в полевые севообороты позволяет повысить чистый доход с 1 га на 21–40 % по сравнению с зернопаропропашными севооборотами и в 1,5–2,0 раза снизить экологический ущерб от снижения плодородия почвы, добиться максимальной эколого-экономической эффективности.

Рассматривая всю проблему совершенствования структуры севооборотов и устойчивости производства зерна в целом, необходимо четко представлять, что в первую очередь в рыночных условиях спрос и цены на продукцию определяют набор возделываемых культур и, соответственно, структуру посевных площадей.

Таким образом, наиболее оптимальным является, по результатам многолетних экспериментальных данных и широкой производственной проверки, сочетание в структуре посевов рационального соотношения в них черных паров, озимых по черному пару, ранних и поздних яровых культур, позволяющих использовать все неравномерно выпадающие осадки теплого времени года.

Введение в севообороты оптимальных сочетаний культур разных биологических групп — озимых по черному пару, ранних и поздних яровых культур позволяет повысить эффективность использования биоклиматического потенциала и стабильность производства экологически чистого зерна; доведение в севооборотах удельного веса чистого пара до 25,0–33,3 % позволяет увеличить производство зерна на 11–31 %; снизить затраты техногенной энергии на 12–18% и объемы применения гербицидов на 50–75%.

Исторически сложившийся подход в направлении исследований в НИИСХ Юго-Востока опережает эволюцию исследований в сходных по климатическим условиям провинциях Канады.

Так, одновременно с книгой Н. М. Тулайкова в Канаде, в 1921 году выходит книга «Dray Farming in Western Canada» [36], в которой в свою очередь также изложены принципы сухого земледелия. В частности, севообороты в то время в Саскатуне и Лакомбе в большинстве своем были 6-, 7- и 10-польные, от двух до пяти полей в которых занимали многолетние травы. Летний пар находился на стадии эксперимента. Изучалось применение навоза в полевых севооборотах.

Шестьдесят два года спустя в США выходит книга из этого же сериала [37], в которой излагаются проблемы борьбы с засухой и результаты длительных экспериментов на этих же станциях [38–40]. Теперь здесь преобладают севообороты с чистым паром — двух и трехпольные. Главным источником накопления и сохранения почвенной влаги — чистый пар. Большое значение придается перспективам совершенствования снегозадержания, использования растительных кулис, сохранению мульчи на поверхности почвы [41–43].

Литература

1. Тулайков Н. М. Засуха и меры борьбы с ней в полевом хозяйстве Поволжья. – Саратов: Госиздат, 1921. – С. 19.
2. Тулайков Н. М. Залежь и травяной пласт как элемент севооборота // Пробл. залежи и севооборота в пшеничном хоз-ве. – М.-Л., 1930. – С. 30-64.
3. Тулайков Н. М. Борьба с засухой в зерновом хозяйстве. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – С. 27.
4. Тулайков Н. М. Бессменные культуры на Саратовской областной сельскохозяйственной станции // Избр. произв. – М., 1963. – С. 31-46.
5. Вавилов Н. И. Избранные труды: в 5 т. – Т. 2. Проблемы селекции. Роль Евразии и Нового света в происхождении культурных растений. – М.-Л., 1960. – С. 519.
6. Давид Р. Э. Снегозадержание. – М.: Сельхозгиз, 1934. – С. 45.
7. Манин Е. И. Приёмы обработки пара. // Итоги работ по агротехнике в сухом земледелии. 1904–1935. – Куйбышев, 1937. – С. 66–82.
8. Дояренко А. Г. Чистый летний пар – система паровой обработки, наиболее приближенная к чистому пару // Сов. агрономия. – 1946. – № 7. – С. 53–56.
9. Дояренко А. Г. Избранные сочинения. – М.: Сельхозиздат, 1963. – С. 496.
10. Буров Д. И. Испарение воды парующей почвой и почвой под растительным покровом в условиях Заволжья // Почвоведение. – 1956. – № 1. – С. 45–47.
11. Буров Д. И., Янчуркин В. С. Черный пар как накопитель влаги на черноземе обыкновенном в Заволжье // Вопр. изучения почв, повышения их плодородия и эффективного применения удобрений, Куйбышев, 1972. – С. 466–475.
12. Бялый А. М. Испарение влаги с поверхности почвы под растением // Соц. зерн. хоз-во, 1938. – № 4. – С. 17–22.
13. Бялый А. М. Черный пар в севообороте // Соц. зерн. хоз-во, 1939. – № 4. – С. 52–66.
14. Бялый А. М. Влагооборот в севообороте // Соц. зерн. хоз-во. – 1946. – № 1. – С. 42–54.
15. Бялый А. М. Водный режим в севообороте на черноземных почвах Юго-Востока. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – С. 232.
16. Клинген И. Скороспелая залежная система для восточной России преимущественно на черноземных почвах. – СПб.: Тип. гл. упр. уделов, 1903. – С. 50.
17. Константинов П. А. Некоторые соображения по вопросу об укреплении крестьянского хозяйства и о повышении урожайности в Заволжье. – Саратов, 1928. – С. 31. Отд. отт. из журн.: «Нижн. Поволжье». – 1928. – № 3.
18. Научные труды (К 80-летию НИИСХ Юго-Востока). Земледелие / Отв. за издание В. С. Янчуркин. – Объем 10,75 п. л. Ротапринт ИСЭП АПК.
19. Попугаев М. М. Севообороты в колхозах и совхозах Поволжья // Севооборот – основа культурного земледелия. – Саратов, 1967. – С. 19–47.
20. Попугаев М. М., Кафарена В. И., Синельщикова О. С. Разработка научных основ севооборотов в интенсивном земледелии засушливых областей Поволжья // Разработка научных основ севооборотов в интенсивном земледелии. – М., 1979. – С. 167–178.
21. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Пар чистый, пар занятый // Степные просторы – 1992. – № 6. – С. 27–29.
22. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Влияние предшественников и погоды на урожай и качество яровой пшеницы. // Результаты науч. исслед. по селекции, семеноводству и технологиям возделывания полевых культур за 1991–1995 гг. – Саратов, 1996. – С. 176–181.
23. Фирсов А. И., Лощинина Л. П., Ковалева А. Н., Стерлигова М. А. Водный режим парового поля // Итоги и перспективы исслед. в обл. селекции, семеноводства и ландшафт. – экол. земледелия. – Саратов, 1996. – С. 106–107.
24. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Продуктивность севооборотов в засушливой степи Саратовского Правобережья // Научн. основы совершенствования систем земледелия в современных условиях. – Ульяновск, 1998. – С. 25–27.
25. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Продуктивность севооборотов на почвах Саратовского Правобережья // Достижения науки и практики АПК. – 1998. – № 2. – С. 18–19.
26. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Построение устойчивых агроценозов в засушливой степи Саратовского Правобережья // Развитие адаптивных почвозащитных систем земледелия в Поволжье. – Саратов. – 1999. – С. 41–45.
27. Фирсов А. И., Лощинина Л. П., Ковалева А. Н. Севообороты и устойчивость зернового хозяйства // Аграрная наука производству. – Безенчук, 1993. – С. 3–4.
28. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Энергетическая продуктивность севооборотов и бессменных посевов на Юго-Востоке // Актуальные пробл. селекции и семеноводства зерн. культур Юго-Вост. региона Рос. Федерации. – Саратов, 1999. – С. 160–161.
29. Фирсов А. И., Лощинина Л. П. Энергетическая оценка продуктивности севооборотов и бессменных посевов на Юго-Востоке / соавт.: Лощинина Л. П. // Актуальные пробл. селекции и семеноводства зерн. культур Юго-Вост. региона Рос. Федерации. – Саратов, 1999. – С. 160–161.
29. Курдюков Ю. Ф., Лощинина Л. П., Фирсов А. И. Сравнительная эффективность различных севооборотов в условиях Поволжья // Агро XXI. – 2000 г. – № 5. – С. 22–23.
30. Михайлина Н. И. Фитопатологическая оценка севооборотов в отношении возбудителя корневой гнили яровой пшеницы // Интенсификация земледелия в Поволжье. – Саратов. – 1989. – С. 46–51.
31. Маркин Б. К. Структуру посевов надо менять // Земледелие. – 1988. – № 11. – С. 19–20.
32. Медведева А. Г. Агроэкономические особенности построения полевых севооборотов в черноземной степи Саратовского Заволжья // Пути интенсификации использования земель в Поволжье. – Саратов, 1980. – С. 19–26.
33. Медведева А. Г., Курдюков Ю. Ф., Фирсов А. И., Янчуркин В. С. Рациональные севообороты – основа интенсивного земледелия. // Интенсификация земледелия в Поволжье. Саратов, 1989. – С. 409.
34. Возняковская Ю. М., Курдюков Ю. Ф., Попова Ж. П., Лощинина Л. П. Биологическая оценка предшественников яровой пшеницы как регуляторов почвенного плодородия засушливой зоны Поволжья // Почвоведение. – 1994. – № 1. – С. 70–74.
35. Возняковская Ю. М., Курдюков Ю. Ф., Попова Ж. П., Лощинина Л. П. Оценка биологического состо-

яния южного чернозема под разными севооборотами // Почвоведение. – 2010. – № 9. – С. 1107–1111.

36. Praken John. Dry farming in Western Canada. Winnipeg [Canada], 1921. – P. 396.

37. Dryland Agriculture / Ed. H. E. Dregne, W. O. Willis, № 23 in the series Agronomy. – Madison, Wisconsin [USA], 1983. – P. 1–290.

38. De Jong and Steppuch. H. Water conservation // Canadian Prairies Dryland agriculture. Number 23 in the series «Agronomy». – Madison. – Wisconsin [USA], 1983. – P. 89–104.

39. Zentner R. P., Campbell C. A. First 18 year of long – term crop rotation study in south-western Saskatchewan – yields, grain protein, end economic performance // Can. J. Plant Sci. – 1988. – V. 68. – P. 1–121.

40. Zentner R. P., Bowren K.E., Edwards W. E. and C. A. Campbell. Effect of crop rotation and fertilization on yields and quality of spring wheat grown on a Black Chernozem in North – Central Saskatchewan // Can. J. Plant Sci. – 1990. – V. 70. – P. 383–397.

41. Anderson D. T. The cultivation of wheat // Canadian centennial wheat Symposium. Modern Press / Saskatoon, Saskatchewan [Canada], 1967. – P. 338–355.

42. Anderson C. H. A comparison of annual crops for seed residue in the semiarid region of Western Canada // Can. J. Plant Sci. – 1968. – V. 48. – P. 287–291.

43. Anderson C. H. Comparison of tillage and chemical summerfallow in a semiarid region. // Can. J. Soil Sci. – 1971. – V.51. – P. 397–403.

УДК 633 : 631.82 : 631.445.4 (470.4)

Продуктивность культур зернопарового севооборота при длительном применении минеральных удобрений на черноземе южном Саратовского Правобережья

Productivity of crops of grain-crop rotation during the long-term use of mineral fertilizers on the South Chernozem of the Saratov Right Bank

**Т. М. ЯРОШЕНКО,
Д. М. ЖУРАВЛЕВ,
Н. Ф. КЛИМОВА**
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
г. Саратов
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

**T. M. YAROSHENKO,
D. M. ZHURAVLEV,
N. F. KLIMOVA**
Agricultural Research Institute of
South-East Region, Saratov
e-mail: raiser_saratov@mail.ru

В работе представлен анализ изменения продуктивности культур зернопарового севооборота при длительном применении систем удобрений в стационарном опыте за период с VI по VIII ротации (1999–2001 – 2016–2018 гг.). Установлено влияние различных доз минеральных удобрений на изменение содержания нитратного азота в условиях чернозема южного за указанный период проведения исследований. Определена отзывчивость культур севооборота на внесение минимальных, средних и высоких доз азотно-фосфорных удобрений.

Ключевые слова: длительный стационарный опыт, минеральные удобрения, озимая пшеница, яровая мягкая пшеница, просо, ячмень, овес, урожайность, чернозем южный, Поволжье.

The paper presents an analysis of changes in the productivity of crops of crop rotation during the long-term use of fertilizer systems in a stationary experiment for the period from VI to VIII rotation (1999 - 2001 - 2016 - 2018). The effect of various doses of mineral fertilizers on the change in the content of nitrate nitrogen in the conditions of Southern Chernozem for the indicated period of research has been established. The responsiveness of crop rotation to the introduction of minimum, medium and high doses of nitrogen-phosphorus fertilizers is determined.

Key words: long stationary experience, mineral fertilizers, winter wheat, spring soft wheat, millet, barley, oats, productivity, Southern Chernozem, Volga region.

Введение

Черноземные почвы степной зоны Поволжья обладают высоким уровнем естественного плодородия, но подвержены существенным изменениям при длительном антропогенном воздействии [1, 7]. Минерализация органического вещества почвы, вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур, проявление эрозийных процессов и другие деструктивные факторы приводят к потере запасов гумуса и ухудшению агрохимических, водно-физических и биологических свойств почв. Складывающаяся негативная динамика проходящих почвенных процессов усугубляется не только недостаточным использованием удобрительных ресурсов, но зачастую и полным отказом от них [5, 6], что, помимо значительного ухудшения плодородия обрабатываемых черноземных почв, приводит к падению продуктивности сельскохозяйственных культур и снижению качественных показателей полученного урожая.

Важным звеном агротехнологий, решающим вышеозначенные проблемы, всегда являлась разработка оптимальных систем удобрений. Получить наиболее полную информацию об особенностях их воздействия на урожай культур можно только в условиях длительных стационарных опытов.

Во второй половине XX века научными учреждениями Поволжья были проведены обстоятельные агрохимические исследования, позволившие определить оптимальные дозы, виды, сроки и способы внесения удобрений для большинства сельскохозяйственных культур, возделываемых в этой зоне [2–4].

Материал и методы исследований

Полевой стационарный опыт закладывался в 1969–1971 гг. на плакорно-равнинном агроландшафте в экспериментальном хозяйстве ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (г. Саратов) доктором сельскохозяйственных наук, профессором М. П. Чуб и ее сотрудниками. Длительный полевой опыт «Разработка зональных систем удобрений в интенсивных технологиях возделывания зерновых культур» был занесен под № 15 в «Реестр аттестатов Геосети длительных опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами Российской Федерации».

Почва опытного участка – чернозем южный, малогумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый. При закладке опыта содержание гумуса в слое почвы 0–40 см составляло 4,35 %, общего азота – 0,235 %, валового фосфора – 0,119 %, валового калия – 1,60 %. Обеспеченность легкогидролизуемым азотом по Тюрину-Кононовой – 67 мг/кг, подвижным фосфором по Мачигину – 10–12 мг/кг, обменным калием – 345 мг/кг.

Климат района проведения опыта – типичный для засушливой черноземной степи Поволжья. Коэффициент континентальности – 180–200 (средне- и сильно континентальный). Сумма температур $> 10^\circ \text{C}$ составляет 2600–2800°. Средний гидротермический коэффициент (ГТК) вегетационного периода по Г. Т. Селянину равен 0,81. Температура воздуха по многолетним данным: минимальная зарегистрированная – 37,0; среднегодовая – 5,3; максимальная зарегистрированная – 41,0 °C. Сумма температур выше $+5^\circ$ – 2950, выше $+10^\circ$ – 2820 °C. Годовое количество осадков (мм) в среднем по годам составляет: минимальное – 245, среднее – 451, максимальное – 648. Минимальное количество осадков за вегетационный период – 46,2 мм, среднее и максимальное – 135,8 и 221,5 мм соответственно.

В опыте задействованы 3 поля площадью 1,5 га каждый, что благодаря повторяемости в пространстве и времени

позволяет в полной мере учесть все погодноклиматические особенности степной зоны Поволжья. Размер делянок составляет 235–300 м², их расположение рендомизированное, повторность трехкратная. Всего изучается 26 вариантов доз минеральных удобрений, среди которых в настоящей работе представлены 4 наиболее отличающиеся, которые условно можно разделить на контроль (без применения удобрений), вар. 6 (минимальная доза), вар. 8 (средняя доза), вар. 18а (высокая доза). В таблице 1 представлены как суммарные дозы удобрений по вариантам опыта за каждую ротацию, так и среднегодовые дозы из расчета применения на 1 га севооборотной площади.

Таблица 1

Нормы применения минеральных удобрений в длительном стационарном опыте в период VI–VIII ротаций шестипольного зернопарового севооборота

Вар.	Дозы удобрений					
	VI ротация (1999–2001–2004–2006 гг.)		VII ротация (2005–2007–2010–2012 гг.)		VIII ротация (2011–2013–2016–2018 гг.)	
	В среднем на 1 га севооборотной площади в год	В сумме за ротацию	В среднем на 1 га севооборотной площади в год	В сумме за ротацию	В среднем на 1 га севооборотной площади в год	В сумме за ротацию
1.	Контроль	–	Контроль	–	Контроль	–
6.	N11,6P6,6	N70P40	N11,6P6,6	N70P40	N13,3P6,6	N80P40
8.	N23,3P6,6	N140P40	N28,3P6,6	N170P40	N26,6P13,3	N160P80
18а.	N51,6P13,3	N310P80	N56,6P20	N340P120	N46,6P13,3	N280P80

При этом необходимо отметить, что вносимые дозы минеральных удобрений непосредственно под культуру составляли на вар. 6 по азоту – N30–40, вар. 8 – N40–60, вар. 18а – N60–90. Доза применения фосфорных удобрений во всех случаях составляла – P40. Внесение минимальной дозы азота (вар. 6) осуществлялось в период ротации севооборота в среднем 1 раз в 2 года, средней (вар. 8) и высокой (вар. 18а) – практически ежегодно. Фосфорные удобрения в дозе P40 на вар. 6 и 8 вносились в чистом пару 1 раз за ротацию, на вар. 18а – 2 раза за ротацию (в чистом пару и под просо).

Чередование культур в VI–VII ротациях шестипольного зернопарового севооборота: пар черный, озимая пшеница, яровая мягкая пшеница, просо, ячмень, овес. В качестве удобрений использовали аммиачную селитру, аммофос и двойной суперфосфат. Удобрения вносили под явлевую вспашку. Азотную подкормку озимой пшеницы проводили поздней осенью после прекращения вегетации растений.

Определение содержания нитратного азота в почвенных образцах проводили ионометрическим методом по ГОСТ 26951-86 на озимой пшенице перед посевом, яровой мягкой пшенице, просе, ячмене и овсе – в фазу кущения.

Уборка урожая зерна осуществлялась поделочно комбайном Сампо 2010. Величина урожая зерна подвергалась статистической обработке методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [8].

Результаты исследований и их обсуждение

На протяжении всего периода проведения исследований в условиях длительного стационарного опыта, как и предполагалось, максимальное количество нитратного азота накапливалось в паровом поле. В фазу всходов озимой пшеницы в слое почвы 0–40 см благодаря активной минерализации в период ухода за паром запасы нитратного азота в VI–VIII ротациях шестипольного зернопарового севооборота составляли на контроле от 76,9 до 100,2 кг/га. Систематическое применение минимальных, средних и

высоких доз минеральных удобрений способствовало росту содержания нитратного азота в почве перед посевом озимой пшеницы по вариантам опыта в VI ротации на 14,7–25,6%, в VII – на 28,5–30,9%, в VIII – на 0,6–45,0% по отношению к контролю (табл. 2).

На яровой мягкой пшенице содержание нитратного азота в слое 0–40 см на контроле в фазу кущения в целом по опыту варьировалось достаточно широко. При этом лишь внесение высоких доз азотных удобрений (вар. 18а) способствовало увеличению их содержания на 3,0–16,7 мг/кг. В течение VI ротации севооборота по всем трем закладкам опыта наиболее высоким содержанием нитратного азота было на варианте с высокой дозой внесения минеральных удобрений.

Благодаря поздним срокам сева (практически дополнительный месяц парования) проса содержание нитратного азота в опыте в фазу кущения оказалось наиболее высоким среди всех яровых культур севооборота (табл. 2). Даже на контрольном варианте без применения удобрений в период VI и VII ротаций севооборота содержание нитратного азота в слое 0–40 см в фазу кущения составляло 12,4–12,8 мг/кг, что было в пределах оптимальных значений (12–15 мг/кг). Дополнительное внесение различных доз удобрений в полной мере обеспечивало потребности этой культуры в азотном питании, создавая предпосылки для получения высоких урожаев.

При применении различных доз минеральных удобрений под ячмень лишь в период VI ротации зернопарового севооборота отмечался рост содержания нитратного азота в пахотном слое почвы по сравнению с контролем. В VII ротации на вар. 18а внесение N60–90 способствовало увеличению содержания нитратного азота по сравнению с контролем на 3,0 мг/кг. В остальных же случаях его содержание в почве в фазу кущения ячменя было сопоставимо.

На посевах овса в фазу кущения содержание нитратного азота было в целом несколько выше, чем на ячмене (табл. 2).

Таблица 2

Изменение содержания нитратного азота в слое почвы 0–40 см в условиях длительного стационарного опыта с удобрениями (среднее по 3 полям)

Вар.	N-NO ₃ , мг/кг					В среднем в год за ротацию	
	Озимая пшеница по черному пару	Яровая мягкая пшеница	Просо	Ячмень	Овес	мг/кг	кг/га
VI ротация (1999 – 2001 – 2004–2006 гг.)							
1	21,1	10,0	12,4	9,4	9,3	12,4	59,0
6	24,2	10,1	15,0	10,9	11,3	14,3	67,9
8	24,2	11,2	29,9	18,5	10,0	18,7	88,8
18а	26,5	13,0	16,5	16,0	26,1	19,6	93,2
VII ротация (2005 – 2007 – 2010 – 2012 гг.)							
1	16,8	6,6	12,8	9,5	9,9	11,1	52,8
6	16,8	7,8	15,3	9,5	10,6	12,0	57,0
8	21,6	9,0	14,8	9,0	10,6	13,0	61,7
18а	22,0	23,3	23,4	12,5	16,7	19,5	92,6
VIII ротация (2011 – 2013 – 2016 – 2018 гг.)							
1	16,2	8,3	10,7	3,9	6,3	7,5	35,6
6	16,3	7,4	20,7	3,4	5,1	8,8	41,8
8	18,6	7,0	15,5	3,5	4,7	8,2	38,9
18а	23,5	10,4	17,1	4,3	7,0	10,3	48,9

Подводя итоги проведенного анализа в условиях длительного стационарного опыта с удобрениями, необходи-

мо отметить тот факт, что на всех вариантах опыта на протяжении последних трех ротаций зернопарового севооборота содержание нитратного азота в слое почвы 0–40 см неуклонно снижалось. Это обстоятельство связано в первую очередь с уменьшением содержания общего азота в целом по опыту (с 0,232 % на момент закладки до 0,207 % к концу VIII ротации), являющегося главным источником поступления его доступных для растений форм. Кроме того, в опыте к VII ротации также отмечалось снижение содержания легкогидролизуемого азота (на 13 %) по сравнению с исходными данными. Как известно, для растений эта форма соединений азота является ближайшим резервом и может быть использована в период их вегетации.

Накопление достаточного количества нитратного азота в паровом поле к началу посева озимой пшеницы давало возможность в VI ротации севооборота получить высокий урожай зерна даже без применения удобрительных ресурсов. Вместе с тем внесение P40 под вспашку и N40–60 в виде позднеосенней подкормки дало прибавку урожая зерна по удобренным вариантам к контролю – 0,17–0,42 т/га (табл. 3).

Яровая мягкая пшеница была отзывчива на применение азотных удобрений. Так, если прибавка урожая к контролю от внесения минимальной дозы (вар. 6) составила 0,3 т/га, то от средней (вар. 8) и высокой (вар. 18а) – 0,67 и 0,78 т/га соответственно.

Несмотря на достаточное накопление нитратного азота в почве к фазе кущения проса, внесение азотно-фосфорных удобрений под эту культуру существенно (на 30,6–46,7%) повысило урожайность в сравнении с неудобренным контролем.

Наиболее существенный рост продуктивности от применения минеральных удобрений в период VI ротации севооборота показал ячмень. Как и в случае с предшествующей культурой, максимальная прибавка урожая зерна (1,31 т/га) была получена от внесения высокой дозы азотных удобрений (N60–90). По всей видимости, внесение P40 в паровом поле и под просо на этом варианте на фоне хорошей обеспеченности нитратным азотом способствовало формированию оптимального режима питания черnozема южного.

Продуктивность овса в VI ротации зернопарового севооборота на контрольном варианте была несколько выше той, что была получена на ячмене, но эффективность удобрений при этом уменьшалась. Максимальная же прибавка урожая зерна овса к контролю (0,74 т/га) была получена от внесения высокой дозы азотных удобрений.

В VII ротации эффективность применения всех доз минеральных удобрений на озимой пшенице существенно возросла. При этом даже внесение минимальной дозы (вар. 6) дало прибавку урожая к контролю 0,72 т/га. Высокая доза удобрений (вар. 18а) не имела существенных преимуществ перед средней дозой (вар. 8), показатели урожайности на этих вариантах были сопоставимы.

Неблагоприятные погодно-климатические условия в период выращивания яровой мягкой пшеницы в VII ротации стали главным фактором ее низкой продуктивности (0,62 т/га в среднем по трем закладкам опыта). Вносимая под основную обработку почвы аммиачная селитра в различных дозах повысила продуктивность этой культуры по отношению к контролю в среднем на 41,9%.

Экстремальная засуха 2010 года (ГТК за V–VII месяцы по Г. Т. Селянинову – 0,2) оказала негативное влияние на процессы формирования урожая большинства яровых культур зернопарового севооборота в VII ротации, существенно снизив их среднюю продуктивность в опыте. Вследствие этого увеличение доз минеральных удобрений

ний, вносимых под просо, не давало должного эффекта и прибавки урожая к контролю были низкими (0,17–0,28 т/га).

Несмотря схожую по сравнению с предыдущей ротацией продуктивность ячменя на удобренном контроле, прибавки урожая зерна от различных доз удобрений в VII ротации были существенно ниже (0,17–0,53 т/га).

Аналогичным образом складывалась ситуация и с урожайностью овса. Вследствие неблагоприятных погодных условий, сложившихся в VII ротации, продуктивность этой культуры на контроле по сравнению с предыдущей ротацией снизилась на 35,7% (табл. 3). Полученные прибавки урожая от действия различных доз удобрений были также ниже (0,11–0,35 т/га).

В VIII ротацию севооборота эффективность применения удобрений на озимой пшенице была низкой. Существенная прибавка урожая к контролю была получена лишь от применения средней дозы удобрений (0,46 т/га). Кроме того, средняя продуктивность озимой пшеницы в VIII ротации оказалась самой низкой в опыте за представленный период исследований.

Внесение различных доз азотных удобрений на фоне действия ранее внесенных фосфорных позволило получить достоверные прибавки урожая зерна яровой мягкой пшеницы к контролю. С увеличением доз азота ее продуктивность росла, однако эффективность средней (вар. 8) и высокой (вар. 18а) были сопоставимы (0,41–0,45 т/га).

Урожайность проса в VIII ротации севооборота на контроле по сравнению с предыдущей выросла на 13% (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность культур шестипольного севооборота в условиях длительного стационарного опыта с удобрениями, т/га (среднее по 3 полям)

Вар.	Озимая пшеница по черному пару	Яровая мягкая пшеница	Просо	Ячмень	Овес
VI ротация (1999 – 2001 – 2004 – 2006 гг.)					
1	2,50	1,56	1,81	1,38	1,82
6	2,72	1,86	2,51	1,63	1,90
8	2,92	2,23	2,62	2,42	2,08
18а	2,67	2,34	2,73	2,69	2,56
<i>В среднем за ротацию</i>	2,70	1,99	2,43	2,03	2,09
НСР ₀₅ (т/га)	0,34–0,52	0,22–0,34	0,20–0,44	0,23–0,43	0,21–0,34
VII ротация (2005 – 2007 – 2010 – 2012 гг.)					
1	2,19	0,62	1,24	1,44	1,17
6	2,91	0,75	1,44	1,61	1,28
8	3,06	0,97	1,52	1,95	1,37
18а	3,04	0,94	1,47	1,97	1,52
<i>В среднем за ротацию</i>	2,80	0,82	1,41	1,74	1,33
НСР ₀₅ (т/га)	0,17–0,79	0,10–0,34	0,13–0,24	0,21–0,40	0,16–0,32
VIII ротация (2011 – 2013 – 2016 – 2018 гг.)					
1	2,29	1,55	1,40	1,12	1,38
6	2,45	1,74	1,77	1,86	1,91
8	2,75	1,96	1,96	1,96	1,89
18а	2,28	2,00	2,00	2,11	2,26
<i>В среднем за ротацию</i>	2,44	1,81	1,78	1,76	1,86
НСР ₀₅ (т/га)	0,28	0,40–0,61	0,33–0,74	0,31–0,68	0,46–0,81
<i>В среднем по опыту</i>	2,64	1,54	1,87	1,84	1,76

При этом сохранилась отзывчивость культуры на внесение азотных и фосфорных удобрений, несмотря на систе-

матический характер их применения. Так, прибавки урожая зерна от средней (вар. 8) и высокой (вар. 18а) доз удобрений составили 0,56 и 0,60 т/га соответственно. Это стало возможным благодаря повышению содержания нитратного азота на удобренных вариантах опыта в сравнении с контролем до оптимальных значений на фоне хорошей обеспеченности доступным фосфором.

Средняя продуктивность ячменя на контроле в VIII ротации оказалась самой низкой в опыте. Внесение аммиачной селитры в различных дозах под ячмень показало высокую эффективность. Даже применение N30–40 на варианте с минимальной дозой позволило получить высокую достоверную прибавку урожая зерна к контролю (0,74 т/га). Максимально высокие же прибавки урожая зерна были получены на вар. 8 (0,84 т/га) и вар. 18а (0,99 т/га).

Урожайность овса в среднем по трем закладкам опыта на контроле в VIII ротации севооборота по сравнению с предыдущей несколько возросла (на 17,9%), а эффективность применения минеральных удобрений оказалась наиболее высокой. От минимальной дозы удобрений (вар. 6) прибавка урожая к контролю составила 0,53 т/га, в то время как от средней (вар. 8) и высокой (вар. 18а) она находилась в пределах 0,51–0,88 т/га (табл. 3).

В целом же по итогам исследований можно было наблюдать уменьшение содержания нитратного азота в пахотном слое на всех вариантах опыта от VI к VIII ротации зернопарового севооборота, что говорит о намеченной тенденции снижения уровня эффективного плодородия чернозема южного. Это обстоятельство в свою очередь явилось одной из причин снижения продуктивности культуры зернопарового севооборота.

Литература

1. Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера. – М., Колос, 1984. – С. 93–107.
2. Минеев В. Г. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. – М., Изд-во МГУ, 2010, т. 3. – С. 437–478.
3. Чуб М. П. Влияние степени насыщения севооборота удобрениями на его продуктивность и элементы плодородия в черноземной степи Поволжья / М. П. Чуб, Э. С. Гюрова, Н. В. Потатурина // Совершенствование систем удобрений в севообороте в различных зонах страны. – М., 1981.
4. Чуб М. П. Оптимизация систем удобрений в севообороте и изменение плодородия почв на черноземах засушливого Поволжья / М. П. Чуб, Э. С. Гюрова, Н. В. Потатурина // Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье: науч. тр. НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2000. – Ч. 2. – С. 48–69.
5. Панников В. Д., Минеев В. Г. Почва, климат, удобрение и урожай. – М., Агропромиздат, 1987. – С. 512.
6. Эффективность длительного применения удобрений в агроценозах степной зоны Саратовского Поволжья в условиях аридного климата: под общ. ред. В. Г. Сычева / Бюлл. ВНИИА, вып. 15. – М., 2014. – С. 56.
7. Сайфуллина Л. Б., Чуб М. П. [и др.] Изменение содержания общего углерода и азота в черноземе южном при длительном применении удобрений в Поволжье / Сайфуллина Л. Б., Чуб М. П., Пронько В. В., Ярошенко Т. М., Климова Н. Ф., Журавлев Д. Ю. // Плодородие. – 2016. – № 4. – С. 19–23.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. – М., Агропромиздат, 1985. – С. 351.

УДК 636.398.082

Сохранение и совершенствование генетических ресурсов сельскохозяйственных животных Киргизии

Preservation and improvement of genetic resources of agricultural animals of Kyrgyzstan

А. Х. АБДУРАСУЛОВ,
А. К. МАДУМАРОВ,
Р. Т. МУРАТОВА,
Т. С. КУБАТБЕКОВ,
К. Т. ЖУМАКАНОВ,
Б. И. ТОКТОСУНОВ,
У. А. МЫРЗАКМАТОВ

Ошский государственный
университет, Киргизская
Республика, г. Ош,
Российский ГАУ-МТСХА, г. Москва
Институт биотехнологии
НАН КР, г. Бишкек
e-mail: abdurasul65@mail.ru

A. H. ABDURASULOV,
A. K. MADUMAROV,
R. T. MURATOVA,
T. S. KUBATBEKOV,
K. T. ZHUMAKANOV,
B. I. TOKTOSUNOV,
U. A. MYRZAKMATOV

Osh State University Kyrgyz
Republic, Osh,
Russian GAU-MTSHA, Moscow
Institute of Biotechnology NAS KR,
Bishkek city
e-mail: abdurasul65@mail.ru

В статье приведены материалы по количественному и качественному составу и характеристике продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. Показатели указывают на возможность совершенствования стада путем селекции и использования племенных производителей для улучшения племенных качеств с.-х. животных.

Ключевые слова: животноводство, породы, племенные животные, генетические ресурсы, продуктивность.

The article presents materials on the quantitative and qualitative composition and characterization of the productive qualities of farm animals. The indicators indicate the possibility of improving the herd by breeding and using pedigree producers to improve the pedigree qualities of the farm animals.

Key words: animal husbandry, breeds, breeding animals, genetic resources, productivity.

Начатая в середине прошлого столетия крупномасштабная работа по преобразованию низкопродуктивного аборигенного массива местного скота завершилась выведением в Киргизии высокопродуктивных пород, породных групп, типов и линий крупного рогатого скота, овец, лошадей, коз и яков [2].

С обретением Киргизской Республикой независимости в 1990 годы и появлением новых производственных отношений изменилась структура стада и ведение формы хозяйств у владельцев животных.

В управлении генетическими ресурсами сельскохозяйственных животных существуют проблемы как в базовых, так и прикладных исследованиях на геномном уровне. Об этом свидетельствует отсутствие специалистов, работающих в направлении молекулярной биологии.

Исследования генетической структуры локальных пород различных видов сельскохозяйственных животных с

помощью популяционно-генетических методов необходимы прежде всего для создания генетически обоснованных программ по выявлению генетической изменчивости, ее анализу, в целях дальнейшего сохранения и использования, в том числе для нужд современного агропромышленного комплекса [1] (таблица 1).

Таблица 1

Численность сельскохозяйственных животных в последние годы, голов

Виды животных	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
Крупный рогатый скот	1 492 517	1 527 763	1 575 434	1 627 296	1 680 750
Овцы и козы	5 929 529	6 022 554	6 077 775	6 167 949	6 266 739
Лошадей	449 614	467 249	481 329	498 684	522 611
Свиней	50 345	51 082	52 169	51 265	34 750
Птиц	5 586 212	5 673 607	5 910 418	6 009 697	6 211 184

Поголовье скота ежегодно увеличивается, однако породный состав не отвечает требованиям стандарта. В связи со стихийным увеличением поголовья скота необходимо и преобразование его качественного состава. Качественное преобразование должно вестись целенаправленно и с учетом природно-климатических условий региона. В нашем регионе это обусловлено прежде всего обширными пастбищами.

В последние 17 лет не проводится породный учет скота. По данным 2003 года, из всего наличия поголовья животных породными являлись: крупный рогатый скот – 24 %, овцы и козы – 31–33 %, лошади – 14 %, свиньи – 20 % и птица – 32 %, остальное поголовье представлено беспородными, помесными и аборигенными животными.

Назрела острая необходимость в проведении породного переучета, который позволит выявить приоритетные направления работы государства в племенном животноводстве (таблица 2).

В племенных субъектах на данное время содержится: крупного рогатого скота – 11 383 голов, овец и коз – 52 814, лошадей – 3 357, яков – 3 090 и свиней – 3 046 голов.

Несмотря на увеличение поголовья крупного рогатого скота, его численность в 2019 году составила 1 680 750 голов, в т. ч. коров – 835 270 голов, удельный вес племенных животных – всего 0,6% от общего поголовья, что резко отразилось на молочной продуктивности коров, которая осталась на уровне 1900–2016 кг за лактацию.

Таблица 2

Динамика численности поголовья племенных животных в Киргизской Республике (тыс. гол.)

Вид животных	1990 г.		2019 г.	
	кол-во животн., гол.	из них племенных	кол-во животн., гол.	из них племенных
КРС	1205,2	55,0	1 680 750	11 383
Овцы и козы	9972,5	550,5	6 266 739	52 814
Лошади	312,6	30,0	522 611	3,357
Яки	52,1	3,0	47000	3 090
Свиньи	220,0	27,8	34 750	3 046

В целях качественного преобразования и увеличения коопоголовья в нашей республике может быть использован метод искусственного осеменения.

Так, в 1990 году удельный вес племенных лошадей составлял 30 %, а в настоящее время этот показатель не превышает 0,7 %. С 2010 года в республике внедряется метод искусственного осеменения лошадей. Получено более 5 000 мл эякулята и заморожено 1 500 доз спермопродукции от новокиргизской породы лошадей. Искусственно осеменено более 200 голов конематок и получено 143 племенных жеребенка.

Ведется работа по сохранению генофонда местной киргизской лошади. Эта порода играла важную роль в укладе жизни кочевников-киргизов, служила транспортом и пищей. Кочевой образ жизни народа был просто немыслим без использования лошади. По хозяйственному назначению киргизские лошади – верхово-вьючные, по признакам климатических поясов и зон – горные, по происхождению – аборигенные (местные) породы и по отличиям в способах и методах разведения – табунные. Киргизская лошадь – одна из уникальных аборигенных популяций лошадей, которая под воздействием природно-климатических факторов и естественного отбора в процессе эволюции имеет особенности телосложения, отличающиеся от других видов и популяций [3].

За период интенсивного пороодообразования прошлого века у киргизской лошади произошли определенные изменения по экстерьеру. Однако наименьшему изменению подверглось поголовье киргизских лошадей в отдаленных отгонных пастбищах, имеющее схожесть по фенотипу с древними киргизскими лошадьми. В Киргизии сохранилось поголовье киргизских лошадей в сыртовых зонах юга Нарынской области (Акталинских и Атбашинских районах), Иссык-Кульской области и Ошской области (Алай-Куу). В остальных районах республики особи данной породы лошадей.

Численность современной популяции киргизских лошадей крайне ограничена. Процесс сокращения численности продолжается, несмотря на достоинства породы (отличная приспособленность к местным природно-климатическим и хозяйственным условиям, нетребовательность к кормам и условиям содержания, хорошие вкусовые мясные качества, устойчивость к ряду заболеваний по сравнению с культурными породами и т. д.), и сегодня аборигенная киргизская лошадь находится практически на грани исчезновения. Следует напомнить слова С. М. Буденного (1952), который упоминал о достоинствах киргизской лошади: «...Эти свойства киргизской лошади заслуживают

высокой оценки, подлежат сохранению и культивированию».

За период с 1990-го по 2019 год количество тонкорунных овец катастрофически сократилось. Так, в 1990 году из 9 972,5 тыс. голов овец тонкорунных насчитывалось 9 300,0 тыс. голов. За этот же период численность племенных тонкорунных овец уменьшилась с 550,5 тыс. голов до 14,5 тыс.

В 1990 годы общее поголовье свиней составляло 220 тыс. голов, имелись крупные свиноводческие комплексы с содержанием более 10 тыс. голов. В настоящее время функционируют всего 2 племенных субъекта, в которых содержатся 6 046 голов свиней.

При разведении крупного рогатого скота в республике предпочтение будет отдаваться алатауской бурой и аулиэтинской черно-пестрой породам как наиболее приспособленным к местным условиям.

По численности алатауская порода, включая помесных животных, занимает доминирующее положение. Порода разводится во всех зонах республики, ареалом распространения аулиэтинского скота традиционно является Таласская область.

Путем скрещивания алатауских коров с быками абердин-ангусской породы создан киргизский мясной тип скота, у которых живой вес в 18 месяцев достигает 450–500 кг, убойный выход – 60–65 %.

Дальнейшее увеличение поголовья крупного рогатого скота является нецелесообразным из-за отсутствия полноценного кормления, присельные пастбища, на которых выпасаются животные, сильно деградированы.

В последнее время наблюдается рост численности лошадей, развивается спортивное и продуктивное коневодство. Дополнительным резервом развития коневодства станет промышленное производство кумыса с доведением объемов до 28–30 тыс. тонн в год. В горных районах будет развиваться продуктивное направление, то есть выращивание лошадей на мясо. Местная популяция лошадей составляет около 15 % от всего поголовья. Основной плановой породой лошадей в республике является новокиргизская, которая составляет 80 %.

Значительным резервом увеличения производства продукции животноводства в условиях высокогорья республики является яководство. Яки имеют хорошую мясную, молочную и шерстную продуктивность, дают ценное коженное сырье, хорошо приспособлены к круглогодичному пастбищному содержанию.

В последние годы наблюдается измельчение поголовья яков, что приводит к снижению живого веса и продуктивности. Для решения данной проблемы необходимо завозить и обновлять быков-производителей из соседних и зарубежных стран (Китай, Таджикистан, Монголия). Общая численность яков в хозяйствах республики в 1990 году составила 57,1 тыс. голов. По численности яков и по производству яководческой продукции республика занимала первое место в бывшем Советском Союзе. Были проведены прямые и обратные гибридизации и внедрено искусственное осеменение коров-яков.

Овцеводство республики является ведущей отраслью животноводства, на долю которой в горных и предгорных зонах приходится до 90 % животноводческой продукции.

Овец киргизской тонкорунной породы осталось не более 121,0 тыс. голов, или 2,0 % от всего имеющегося поголовья. То же самое произошло с полутонкорунной тяньшаньской породой.

В последнее время крестьяне и фермеры начали разводить тонкорунных овец, которые дают тонкую шерсть и мясо хорошего качества. С этой целью из Ставрополя за-

возили замороженное семя от баранов-производителей мясного меринуса. Селекционно-племенная работа в тонкорунном овцеводстве будет направлена на повышение настрига и улучшения технологических качеств шерсти, увеличение живой массы и воспроизводительной способности овцематок.

С учетом спроса внутреннего рынка и менталитета коренного населения дальнейшее развитие может получить мясо-сальное, грубошерстное курдючное овцеводство. Мясоное направление овцеводства будет развиваться за счет скороспелых, экономически доходных мясо-сальных пород (айкольская, киргизского многоплодного типа, местная).

В результате воспроизводительного скрещивания местных грубошерстных овец с баранами романовской породы выведен киргизский многоплодный тип овец, который успешно используется в условиях фермерских хозяйств республики. Киргизский многоплодный тип овец по типу и характеру продуктивности существенно отличается от местных грубошерстных и других пород овец, разводимых в Киргизии. Эти животные имеют крепкую конституцию, относительно крупные. На основных частях туловища имеется шерстный покров, состоящий из пуха и короткой ости. Многоплодные овцы достаточно консолидированы, стойко передают потомству экстерьерные, продуктивные и другие свойства [3, 4]. Показатели плодовитости составляют 160–170 % на 100 маток. В среднем выход ягнят на 100 слученных маток составляет 167 %. В последние годы овцеводы различных стран мира уделяют особое внимание количеству ягнят, получаемых от овцематок в год или за срок хозяйственного использования, так как валовой объем производимой продукции находится в прямой зависимости от величины этого показателя. Выявлено, что овцематки, осемененные в возрасте 1,5 лет, дали двойни в среднем 52 %, 2,5-летние – 56 %, 3,5-летние – 60 %, тройни – 2; 4 и 4 % соответственно.

Разведению коз способствует наличие больших площадей естественных пастбищных угодий, которых в стране около 1 млн га, труднодоступных, каменистых полупустынных и малопригодных для выпаса других видов сельскохозяйственных животных [7].

Для увеличения производства тонкого пуха-кашемира в республику в 2003 году были завезены козлы-производители оренбургской пуховой породы из России, козлы и козматики кашемирского типа из Монголии.

Из имеющихся более 800 тыс. коз – 150 тыс. пухового, 70 тыс. голов шерстного и 10 тыс. молочного направления продуктивности, остальные – местные и помесные козы.

В последнее десятилетие в республике поголовье коз значительно увеличилось и сейчас насчитывает 850,0 тыс. голов. Однако от общего количества численность породных киргизских пуховых, шерстных и молочного типа коз не превышает 20–30 %.

С целью оценки результатов скрещивания козлов монгольской с козами киргизской пуховой породы у помесных козчиков и козочек киргизских пуховых коз были исследованы образцы шерстного покрова. У помесей 1 поколения длина пуха составила 4,5–3,4 см, тонина – 16,4–16,3 мкм. Проведенные лабораторные исследования образцов шерстного покрова козлов-производителей и монгольской породы показали, что у козлов-производителей в возрасте 1 года тонина (диаметр) пуховых волокон

составил $13,9 \pm 0,25$ мкм с колебаниями в пределах 13,4–14,4 мкм, маток в возрасте 1–2 лет – в среднем $14,8 \pm 0,27$ мкм с колебаниями от 14,0 до 15,4 мкм. Коэффициент вариации по тонине волокон пуха (CV) равен в среднем 18,3 и 18,4%, что соответствует требованиям на пух-кашемир [3].

Выводы

Результаты проведенных исследований показали, что селекционно-племенная работа в стадах по всем видам сельскохозяйственных животных способствует сохранению и использованию, имеющихся генетических ресурсов для развития отрасли животноводства.

В целях поддержки отечественных государственных племенных заводов, в которых находится ценный генофонд разводимых пород сельскохозяйственных животных, улучшения научной работы, укрепления материально-технической базы необходимо приобретение современного оборудования, инструментов по бонитировке, таврению и мечению животных.

К тому же очень важно обеспечение обучения и повышения уровня квалификации специалистов, зоотехников-селекционеров, техников-осеменаторов, обмен опытом по вопросам генетики, биотехнологии и селекции.

Литература

1. Столповский Ю. А. Популяционно-генетические основы сохранения ресурсов генофондов domesticiрованных видов животных, автореферат дис... доктора биологических наук. – Москва, 2010. – С. 49.
2. Жумаканов К. Т., Абдурасулов А. Х., Жунушов А. Т. Сохранение генофонда сельскохозяйственных животных Киргизстана – проблема государственного значения // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, 2016, т. 1. – № 9. – С. 50–54.
3. Абдурасулов А. Х., Жунушов А. Т., Салыков Р. С., Токтосунов Б. И. Происхождение аборигенной киргизской лошади горного типа – Вопросы истории, 2019. – № 8. – С. 101–105.
4. Абдурасулов А. Х., Керималиев Ж. К., Мамаев С. Ш. Современное состояние племенного животноводства Киргизской Республики / В сборнике: Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 13–14.
5. Абдурасулов А. Х., Жумаканов К. Т., Столповский Ю. А., Абдурасулов Ы. А. Генофонд крупного рогатого скота Киргизстана. Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 53-3. – С. 87–92.
6. Абдурасулов Ы. А., Абдурасулов А. Х., Жумаканов К. Т. Культурное биоразнообразие сельскохозяйственных животных в Киргизстане. – Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 12 (170). – С. 61–67.
7. Альмеев И. А., Абдурасулов А. Х., Абылгазиева Н. И., Мусакунов М. К. Сохранение и использование генетических ресурсов пуховых и молочных коз. – Вестник Киргизского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2018. – № 1 (46). – С. 152–156.

УДК 636.398.082

Разведение шерстных коз в Киргизии

Breeding hairy goats in Kyrgyzstan

И. А. АЛЬМЕЕВ¹,
А. К. МАДУМАРОВ²,
А. Х. АБДУРАСУЛОВ²,
Б. Ж. ЖЭЭНБЕКОВА³,
С. Ш. МАМАЕВ¹,
А. Ж. ЖУМАНАЛИЕВА¹,
Р. Т. МУРАТОВА²

¹Киргизский НИИ животноводства и пастбищ, г. Бишкек

²Ошский государственный университет, г. Ош

³Джалал-Абадский государственный университет, г. Жалал-Абад
e-mail: abdurusul65@mail.ru

I. A. ALMEEV¹,
A. K. MADUMAROV²,
A. H. ABDURASULOV²,
B. Zh. ZHEENBEKOVA³,
S. Sh. MAMAEV¹,
A. Zh. ZHUMANALIEVA¹,
R. T. MURATOVA²

¹Kyrgyz Research Institute of Livestock and Pastures, Bishkek

²Osh State University, Osh

³Jalal-Abad State University, Jalal-Abad
e-mail: abdurusul65@mail.ru

В статье излагаются материалы по созданию шерстного направления козоводства и характеристике киргизской шерстной породы коз. Приведены данные по разведению киргизских шерстных коз в частных фермерских хозяйствах Кадамжайского района Баткенской области Киргизской Республики.

Ключевые слова: скрещивание, порода, шерстные качества, доход.

The article presents materials on the creation of the wool direction of goat breeding and the characterization of the Kyrgyz wool breed of goats. The data on the breeding of Kyrgyz wool goats in private farms of the Kadamzhai district of the Batken region of the Kyrgyz Republic are given.

Key words: crossbreeding, breed, woolly qualities, income.

Введение

В Киргизии козоводство является традиционной отраслью животноводства. Разведению коз способствуют наличие значительных площадей естественных пастбищных угодий, труднодоступных и малопригодных для других видов сельскохозяйственных животных, и традиции населения, широко использующего продукцию козоводства.

Издавна на территории большинства регионов Киргизии разводили аборигенную киргизскую козу, представляющую местное отродье азиатской пуховой козы. Она отличалась крепостью конституции, высокой приспособленностью к круглогодичному пастбищному содержанию и характеризовалась разносторонней продуктивностью. Однако шерстно-пуховая продуктивность аборигенных киргизских коз была невысокой.

В результате длительного процесса породного преобразования аборигенных киргизских коз путем скрещивания с завезенными в отдельные районы республики придонской пуховой и ангорской шерстной породами были выведены новые отечественные породы коз: киргизская

пуховая и киргизская шерстная, которые характеризуются приспособленностью к горно-пастбищному содержанию и хорошими продуктивными качествами.

В Киргизии улучшение местных киргизских коз в шерстном направлении началось в 1936 году, когда в хозяйства южных районов республики были завезены из США (штат Техас) 50 голов козлов-производителей ангорской шерстной породы. Завезенные козлы характеризовались нежной конституцией, узкотелостью, мелкой величиной с малоразвитой мускулатурой и плохо переносили изменения условий жизни. Однако они отличались хорошими шерстными качествами и стойко передавали потомству ценные признаки: белый цвет, качество и настриг шерсти.

Начиная с 1937 года проводилось преобразовательное скрещивание местных киргизских коз с козлами ангорской породы с целью их улучшения в шерстном направлении. При этом в разных хозяйствах был достигнут неодинаковый уровень метизации и были получены помеси I, II, III поколений. По данным Е. В. Эйдригевича [1], С. С. Мишарева [2], у лучшей части помесей II поколения, у большинства III поколения шерсть была почти однородная белая с люстровым и шелковистым блеском и имела извитость, упругость и крепость, свойственную ангорской.

Однако у части помесей I, II и почти у всех помесей III поколений одновременно появлялись и недостатки, которые выражались ослабленной конституцией, снижением живой массы, плодовитости и молочности.

В связи с этим в ряде хозяйств проводилась работа по выведению новой породной группы шерстных коз на основе разведения «в себе» помесей II поколения желательного типа и частичном использовании помесей I и III поколений.

Условия, материалы и методы исследований

До 1956 года научно-исследовательскую работу по скрещиванию местных коз с ангорской, а затем по выведению новой породной группы шерстных коз проводил Киргизский НИИЖВ по методике Всесоюзного научно-исследовательского института овцеводства и козоводства (ВНИИОК). В те годы в колхозах им. Калинина и «Киргизстан» Кадамжайского района насчитывалось свыше 3 ты-

сяч коз желательного типа, которые по основным показателям не уступали шерстным козам других республик средней Азии и Казахстана. Однако по некоторым обстоятельствам это поголовье не было включено при апробации в массив советской шерстной породы.

В других хозяйствах работа велась бессистемно, в случае наряду с племенными использовались и низкопродуктивные козлы-производители. Завозились козлы ангорской породы из Узбекистана, а затем козлы советской шерстной породы.

Таким образом, на данном этапе породного преобразования местных киргизских коз в шерстном направлении не было завершено.

Результаты исследований и обсуждение

Работа по созданию нового киргизского типа шерстных коз с однородной ангорской шерстью была продолжена, и начиная с конца 60-х годов прошлого века – в ряде хозяйств Кадамжайского района Ошской области были сформированы отары ангорогрубошерстных коз, преимущественно II поколения.

Сравнительно удовлетворительная живая масса помесных коз II поколения и наличие среди таких помесей животных с почти однородной шерстью при хорошем блеске и достаточной длине штапеля шерсти позволили в широких размерах приступить к разведению и улучшению «в себе».

При разведении частично были использованы помесные козлы I и III поколений, имеющие крепкую конституцию, образуя живую массу хорошие шерстные качества.

В целях успешного проведения племенной работы по созданию нового киргизского типа шерстных коз были разработаны стандартные требования для коз желательного типа.

При проведении работы применялись различные варианты разведения помесей «в себе», и животные, соответствующие требованиям, выделялись в селекционное стадо. В течение всей работы тщательно проводился отбор и выращивание козлов-производителей. В селекционных стадах использовались производители, которые соответствовали желательному типу шерстных коз.

Проводилась работа по созданию заводских линий, в том числе линии позднотельных коз, для этого применялось «прилитие крови» казахского типа советской шерстной породы. Козлы-производители завозились из племенных хозяйств Семипалатинской области Казахстана.

Многолетняя работа по созданию массива киргизского типа шерстных коз завершилась апробацией нового селекционного достижения в животноводстве в качестве новой киргизской шерстной породы коз в 1996 году (патент № 4 Кыргызпатента). Авторами породы был признан ряд научных сотрудников, специалисты и работники козоводческих ферм [3].

В Киргизии основным регионом, где выводилась и разводится киргизская шерстная порода коз, является Кадамжайский район Баткенской области. В период выведения породы была создана племенная база шерстного козоводства, которая включала племя колхоза им. Ленина и племсовхоз им. Орозбекова, где содержались большие по численности (15 тысяч и 17 тысяч) и высокопродуктивные стада киргизских шерстных коз.

Однако в ходе осуществления реформ в аграрном секторе Киргизской Республики наряду с другими колхозами и совхозами были реформированы и племенные хозяйства, и большая часть племенных коз была выдана в счет расчетов и долевого распределения рабочим и колхозникам.

Впоследствии, начиная с 1997 года, в Кадамжайском районе начали создаваться частные фермы по разведению шерстных коз, отдельные из которых содержали значительное по численности и высокопродуктивное поголовье.

На современном этапе разведения хозяйственно полезные признаки и биологические особенности киргизской шерстной породы были изучены и обобщены в диссертационной работе Б. Ж. Жээнбековой [4, 5]. За период, прошедший после создания и утверждения породы, произошли существенные изменения в условиях разведения и содержания коз.

Большая часть поголовья содержится в индивидуальных хозяйствах населения и в частных фермах при круглогодичном использовании естественных пастбищных угодий. Лучшие племенные козы разводятся в ряде частных племенных ферм Кадамжайского района. Основное поголовье современного типа киргизской шерстной породы коз содержится в частных фермерских, крестьянских хозяйствах и в личных хозяйствах населения [6].

В ряде частных фермерских хозяйств были изучены основные хозяйственно полезные признаки и особенности экстерьера и телосложения, живая масса, шерстная продуктивность и качество шерсти, мясная продуктивность и качество мяса, а также биолого-генетические особенности, клинико-физиологические и гематологические показатели, изменчивость и повторяемость и взаимосвязь (корреляция) признаков.

Показатели фенотипической изменчивости признаков у киргизских шерстных коз приведены в таблице 1.

Таблица 1

Фенотипическая изменчивость селекционируемых признаков у киргизских шерстных коз

Группы коз	Живая масса			Настриг шерсти		
	М, кг	Min-max, кг	Cv, %	М, кг	Min-max, кг	Cv, %
Козлы-производители	56,8	45–67	13,7	3,7	3,5–4,5	10,3
Козоматки	36,2	28–55	15,5	1,6	1,4–2,3	18,7
Козлики годовалые	19,9	15–22,5	17,1	1,2	0,8–1,5	25,0
Козочки годовалые	19,1	18–20	9,5	1,1	1,0–1,4	16,7

Продолжение таблицы 1

Группы коз	Длина шерсти			Тонина шерсти		
	М, кг	Min-max, см	Cv, %	М, мкм	Min-max, мкм	Cv, %
Козлы-производители	22,4	18–28,0	15,2	37,9	28,6–44,2	26,2
Козоматки	22,3	18–29	18,5	28,3	24,4–32,5	25,6
Козлики годовалые	20,5	17–23	11,8	26,5	22,0–28,5	25,8
Козочки годовалые	20,7	17–23	10,6	26,0	22,0–28,0	25,7

Согласно Постановлению правительства Киргизской Республики от 16 апреля 2019 года № 478 «О присвоении статуса племенного завода и племенной фермы субъектам племенного дела Киргизской Республики» в перечень племенных ферм по разведению киргизской шерстной породы коз включены четыре частных фермы.

Данные по лучшим племенным фермам Кадамжайского района Баткенской области приведены в таблице 2.

Удельный вес маток в стаде составляет 40–53 %, получено козлят на 100 маток по 100,0–101,5 %, настрижено шерсти ангорского типа в среднем по 1,5 кг на 1 голову. Реализационная стоимость шерсти составляет 351–500 сом (5–7 долларов) за 1 кг, а всего от продажи шерсти вы-

ручено 340 тыс. сом. Значительный доход получают от продажи коз на племя. В 2019 году от реализации продукции выручено 529 тыс. сом, или около 735 сом (10,7 доллара) на 1 голову.

Таблица 2

Численность и продуктивность киргизских шерстных коз в частных племенных фермах Кадамжайского района Баткенской области

Название племенной фермы	Поголовье коз на 1.01.2019 г., гол.			Получено козлят		Настриг шерсти		Доход от реализации продукции, тыс. сом
	все-го	в т. ч.		го-лов	выход %	всего, кг	на 1 гол. кг	
козлы-произв.		коз-матки						
Кальгуп	500	7	200	200	100,0	500,0	1,0	364,0
Кызыл-Бел	220	4	130	132	101,5	330,0	1,5	165,0

Выводы

Следовательно, разведение киргизских шерстных коз в современных условиях является экономически выгодным при одновременном повышении занятости населения в горных районах Киргизии. Поэтому считаем необходимым стимулировать разведение киргизских шерстных коз и выделить финансовые средства фермерам для развития отрасли и предусмотреть завоз племенного материала из

других стран для улучшения стада киргизских шерстных коз.

Литература

1. Эйдригевич Е. В. Козы Казахстана и Средней Азии. – Алма-Ата. – 1951. – С. 96.
2. Мишарев С. С. – Козоводство. – М., Колос. – 1963. – С. 196.
3. Альмеев И. А., Абдурасулов А. Х. Породное козоводство Кыргызстана. Бишкек – 2014. – С. 155.
4. Жээнбекова Б. Ж. Хозяйственно-полезные признаки и биолого-генетические особенности Кыргызстана. Автореферат диссертации. / Бишкек – 2018. – С. 23.
5. Альмеев И. А., Абдурасулов А. Х., Мусакунов М. К., Абылгазиева Н. И. Сохранение и использование генетических ресурсов коз Киргизии. – Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (161). – С. 155–158.
6. Абдурасулов А. Х., Альмеев И. А., Жээнбекова Б. Ж. Селекция в козоводстве Кыргызстана / В сб.: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики // Международная научно-практическая интернет-конференция. 2015. – С. 243–250.

УДК 636.5: 636.084

Оптимизация дозировки кукурузы в рационе кур-несушек

Optimization of the dose of corn in the diet of hens

**Е. Э. ЕПИМАХОВА,
Н. А. АГАРКОВА,
Н. В. САМОКИШ**
ФГБОУ ВО «Ставропольский
ГАУ», г. Ставрополь
e-mail: epimahova@yandex.ru

**E. E. EPIMANOVA,
N. A. AGARKOVA,
N. V. SAMOKISH**
Stavropol State Agrarian
University, Stavropol
e-mail: epimahova@yandex.ru

Содержание в рационе кур-несушек кросса «Ломанн Браун» кукурузы 17,8 % по сравнению с 30,4 % способствует повышению сохранности птицы на 0,9 %, интенсивности яйценоскости на 4,0 %, яйцемассы на 5,9 %, выхода кондиционных столовых яиц на 1,4 %.

Ключевые слова: птицеводство, куры-несушки, кормление, кукуруза.

The content of corn in the diet for hens of 17,8 % compared with 30,4 % increase the viability of the bird by 0,9 %, the intensity of egg production by 4,0 %, the egg mass by 5,9 %, and the yield of conditioned table eggs by 1,4 %.

Key words: poultry farming, laying hens, feeding, corn.

Введение

Отечественный рынок пищевых яиц характеризуется самообеспеченностью – доля импортной продукции не превышает 3,7 %. В валовой продукции сельского хозяйства Российской Федерации доля Ставрополя составляет 3,2 %, в том числе мяса птицы – 5,2 %, яиц – 1,5 % [1, 2].

Для экономически целесообразного производства столовых яиц в разных технологических условиях следует учитывать особенности разных кроссов и вносить коррективы в программы содержания и кормления кур-несушек. В среднем в себестоимости яиц на кормовые ингредиенты приходится 70 %, в том числе затраты на зерно 33 %, белковое сырье 34 %, источники энергии 11 %, кормовые добавки 12 %, синтетические аминокислоты 5 %, витамины и микроэлементы 4 %, макроэлементы 1 % [3].

В фокусе внимания данной статьи – кукуруза, которая, с одной стороны, отличается высокой переваримостью из-за низкого содержания некрахмалистых полисахари-

дов β-глюканов (1–2 г/кг) и пентозанов (40–43 г/кг), с другой стороны, с высокой вероятностью подвержена негативному воздействию микроскопических грибов *Fusarium* в полевых условиях и *Fspergillus* при хранении. Вопрос дозировки кукурузы в рационах кормления птицы в разных природно-климатических и технолого-экономических условиях остается открытым и решается по-разному – от 0 до 60 % [4].

Цель исследования – изучение влияния разных доз кукурузы на продуктивность кур-несушек.

Условия, материалы и методы исследования

Опыт проведен в условиях ООО «Птицефабрика Грачевская» по методике ВНИТИП [5].

Контрольная и опытная группы кур-несушек промышленного стада кросса «Ломанн Браун» по 8 060 гол. были размещены в одном птичнике в двух соседних клеточных батареях «UNIVENT» фирмы «Big Dutchman». Технологические нормы содержания птицы и параметры микроклимата соответствовали рекомендациям «Ломанн Тирцухт GmbH». С 31- до 38-недельного возраста курам скармливали полнорационные комбикорма, различающиеся по содержанию кукурузы – в контрольной группе 30,4 %, в опытной группе 17,8 %.

Результаты и обсуждение

Первичный зоотехнический учет в течение 8 недель показал, что в равных технологических условиях продуктивность кур-несушек при разной дозировке кукурузы в рационе отличалась (табл.).

Таблица

Продуктивность кур-несушек

Показатель	Группа контрольная	Группа опытная	Норма кросса «Ломанн Браун»
Сохранность, %	95,1	96,0	не нормируется
Интенсивность яйценоскости, %	84,7	88,7	93,1
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	47,4	49,7	52,1
Средняя масса яиц, г	60,8	61,2	62,7
Яйцемасса на среднюю несушку, кг	2,89	3,06	3,27
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,44	1,42	1,35

Установлено, что в опытной группе по сравнению с контрольной группой при меньшей на 12,6 % дозировке кукурузы сохранность кур-несушек с учетом падежа и выбраковки была больше на 0,9 %.

Интенсивность яйценоскости в среднем за период наблюдения в обеих группах была ниже нормы кросса яичных кур «Ломанн Браун». В опытной группе она составила 88,7 %, что выше контрольной группы на 4,0 %.

Средняя масса яиц в обеих группах была практически одинаковой. Тем не менее совокупная яйцемасса в опытной группе по сравнению с контрольной группой больше на 170 г, или на 5,9 %.

Куры при 17,8 % кукурузы в комбикорме опытной группы в сравнении с 30,4 % в контрольной группе не отличались внешне по потреблению корма, но в расчете на 10 яиц разница в пользу опытной группы равна 1,4 %.

В опытной группе был выше выход яиц категорий «высшая» и «отборная» на 1,0 % и 7,5 %, но ниже категорий «первая» и «вторая» – на 9,3 и 0,5 %. При этом почти в 2,6 раза меньше доля яиц с поврежденной скорлупой («насечка и тек»), которые создают реальную проблему для предприятия. В результате выход столовых яиц для реализации по ГОСТ 31654-2012 был равен в опытной группе 94,2 %, что больше контрольной на 1,4 %.

Расчеты показали, что в результате снижения уровня содержания кукурузы в комбикорме валовое производство яиц увеличилось на 5,3 %, пригодных к реализации – на 6,9 %. В соответствии со спросом и предложениями на потребительском рынке с учетом выхода яиц основных весовых категорий по ГОСТу, полученным в опыте, совокупная реализационная цена 1 000 шт. яиц в опытной группе выше, чем в контрольной группе, на 2,5 %.

Выводы

Таким образом, в комбикорме кур-несушек целесообразно использовать кукурузу в дозе 17,8 % под постоянным контролем ее качества и обеспечения правильного хранения.

Литература

1. Епимахова Е. Э. Положение Ставропольского края в птицеводстве Российской Федерации / Е. Э. Епимахова, А. В. Врана, Ю. В. Беленький // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сб. науч. статей. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. – Т. 1. – С. 403–408.
2. Фисинин В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В. И. Фисинин. – М.: Хлебпродинформ, 2019. – С. 470.
3. Промышленное птицеводство: монография / Под общ. ред. В. И. Фисинина. – М.; ВНИТИП, 2016. – С. 534.
4. Злыднев Н. З. Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, А. И. Подколзин. – Ставрополь: 2000. – С. 264.
5. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2013. – С. 52.

УДК 612 : 636.2. 064

Состояние гомеостаза организма высокопродуктивных молочных коров разного уровня генетической ценности в период раздоя

The state of homeostasis of highly productive dairy cows of different levels of genetic value during the period of milking

Г. Г. КАРЛИКОВА,
Р. А. РЫКОВ

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л. К. Эрнста»,
Московская обл., г. Подольск,
пос. Дубровицы
e-mail: karlikovagalina@yandex.ru

G. G. KARLIKOVA,
R. A. RYKOV

L. K. Ernst Federal Science Center
for Animal Husbandry
Moscow region, Podolsk urban
district, Dubrovitsy village
e-mail: karlikovagalina@yandex.ru

В статье рассмотрен сравнительный анализ уровня молочной продуктивности, качества молока и динамика показателей крови коров голштинской породы в период раздоя. За период раздоя удой коров третьей опытной группы высоко достоверно составил 4 001 кг молока ($P \leq 0,001$), что на 644 кг больше, чем во второй, и на 925 кг больше, чем в первой группах. Массовая доля жира варьировала в пределах от 4,08 до 4,18 %. В первой группе массовая доля белка – 3,09, во 2 – 3,14 и в третьей – 3,13 %. От животных третьей группы за период раздоя достоверно получено 165 кг молочного жира ($P \leq 0,01$), второй опытной – 137 и первой – 129 кг. Выход продукции молочного белка у опытных животных третьей группы 125 кг ($P \leq 0,001$), 2 – 105 и 1 – 95 кг. От животных второй группы получено – 105 кг и первой – 95 кг молочного жира. Содержание глобулина в сыворотке крови у коров первой группы в начале раздоя – 56,0 г/л, в конце – 53,9 г/л, что достоверно выше уровня в других группах ($P \leq 0,05$). У коров третьей группы в конце периода креатинин достоверно поднялся до 74,8 мкмоль/л ($P \leq 0,05$). Содержание в крови щелочной фосфатазы в начале раздоя у всех обследованных животных в норме. Уровень глюкозы в крови у коров в пределах 3,6–4,0 в начале и 2,7–4,3 в конце периода раздоя (при норме 2,0–4,8 ммоль/л).

Ключевые слова: корова, период раздоя, удой, жир, белок, кровь, гематология, биохимия.

The article deals with a comparative analysis of the level of milk productivity, milk quality and dynamics of blood indicators of Holstein cows during the period of milking. During the period of milking, the milk yield of cows in the third experimental group was highly reliable at 4 001 kg of milk ($P \leq 0,001$), which is 644 kg

more than in the second group and 925 kg more than in the first group. The mass fraction of fat varied from 4,08 to 4,18 %. In the first group, the mass fraction of protein is 3,09, in 2 – 3,14 and in the third – 3,13 %. 165 kg of milk fat ($P \leq 0,01$) was reliably obtained from animals of the third group during the period of distribution, the second experimental group – 137 and the first – 129 kg. The yield of milk protein in experimental animals of the third group is 125 kg ($P \leq 0,001$), 2 – 105 and 1 – 95 kg. From animals of the second group received – 105 kg and the first – 95 kg of milk fat. The content of globulin in the blood serum of group 1 cows at the beginning of milking is 56,0 g/l, at the end – 53,9 g/l, which is significantly higher than the level in other groups ($P \leq 0,05$). In group 3 cows at the end of the period, creatinine significantly increased to 74,8 mmol/l ($P \leq 0,05$). The content of alkaline phosphatase in the blood at the beginning of separation in all examined animals is normal. The level of glucose in the blood of cows in the range of 3,6–4,0 at the beginning and 2,7 – 4,3 at the end of the milking period (at a rate of 2,0–4,8 mmol/l).

Key words: cow, milking period, milk yield, fat, protein, blood, hematology, biochemistry.

Работа выполняется в рамках государственного задания, шифр темы: ААА-А18-118021590134-3.

Введение

Как известно, генетическое улучшение молочного стада на 85–90% определяется племенной ценностью быка-производителя. Вместе с тем производственное использование коровы позволяет выявить генетический потенциал и установить ее племенную ценность. От этого, а также от количества и качества полученного приплода зависит вклад коровы в совершенствование стада и породы в целом [1]. Проведение исследований по совершенствованию признаков молочной продуктивности, функциональным качествам позволяет получать достоверные оценки племенной ценности разводимого молочного скота.

Высокая молочная продуктивность коров характеризуется большой нагрузкой на обмен веществ, поскольку потребность в белках и энергии для синтеза молока резко возрастает. На ранних стадиях лактации она более чем в 3,5 раза выше, чем потребность для поддержания жизни. Количество надоенного молока, содержание жира и белка в молоке – вот те данные, которые можно и нужно использовать для оценки высокопродуктивных коров в период начала лактации [2].

В новотельный период в жизни коров происходит значительное изменение гомеостаза в организме, обусловленное инволюционными процессами, физиологическим раздоем, изменением направленности и интенсивности обмена веществ. Все это требует значительно больше энергетических затрат, чем может быть получено из рациона кормления даже в случае его максимальной сбалансированности по питательным и биологически активным веществам [3, 4]. Высокопродуктивные животные, обладая интенсивным обменом веществ и энергии, склонны к нарушениям гомеостаза, сохранение которого сопровождается напряжением компенсаторных механизмов [5]. В результате в течение первых месяцев после отела образуются отрицательный энергетический баланс, который животное компенсирует путем мобилизации энергетических ресурсов организма. Для сельскохозяйственных животных это выражается в непроизводительном расходовании кормов и, как следствие, снижении продуктивности.

Анализ биохимических параметров сыворотки крови животных позволяет судить о состоянии углеводного, а также белкового и липидного обменов и выявлять непродуктивные затраты организма коров в начале лактации [6, 7, 8, 9]. Как известно, соответствие уровня белкового питания биологическим потребностям организма коров проводится по концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови, содержанию мочевины. По мнению многих исследователей, по уровню общего белка нельзя оценить уровень питания, так как этот показатель может изменяться под воздействием многих факторов, не относящихся непосредственно к протеиновому питанию, но характерных для некоторых нарушений обмена веществ и функции печени.

Известно, что для производства 1 литра молока через печень коровы должно пройти не менее 500 литров крови. После отела у животного повышенное образование лактозы, для синтеза которой требуется определенное количество глюкозы. При отсутствии или недостатке в рационе легкоусвояемых углеводов организм животного снижает синтез пропионовой кислоты, которая в свою очередь является предшественником глюкозы с образованием гликогена в печени. За счет этого происходит значительное потребление гликогена с истощением его запасов в печени [10].

Несбалансированность рационов всего лишь по нескольким питательным веществам может привести к серьезным нарушениям в жизнедеятельности всего организма, и только своевременное устранение дисбаланса питательных веществ предотвратит снижение молочной продуктивности и ухудшение состояния здоровья коров [6]. При нарушении углеводного обмена в крови уменьшается количество глюкозы и гликогена. Для выявления недостатка протеина в рационе определяется концентрация альбуминов в сыворотке крови. Эти белки в процессе гидролиза используются для синтеза специфических белков тканей, их считают аминокислотным резервом организма, и резкое снижение их уровня свидетельствует об аминокислотном и белковом дефиците в организме коров.

В оптимальных условиях кормления в крови клинически здоровых высокопродуктивных коров содержится 3,33–6,70 ммоль/л мочевины, 3,33–3,61 ммоль/л глюкозы. Содержание холестерина в крови здоровых коров находится в прямой корреляции с молочной продуктивностью животных. Высокий уровень холестерина в крови в пик лактации, вероятно, связан не только с усилением обмена веществ, но и с увеличением количества железистой ткани в вымени после отела.

Определение кальция в крови сельскохозяйственных животных приобрело диагностическое значение при изучении процессов роста, заболеваний костной системы, при воспалительных процессах. Общее количество кальция в крови животного изменяется сравнительно мало, в пределах 10–20% в зависимости от физиологического состояния животного.

О более интенсивном метаболизме у высокопродуктивных коров можно судить на основании большего количества фосфатов в их крови по сравнению с низкопродуктивными коровами. Общее содержание фосфатов в крови за лактацию находится в обратной зависимости от молочной продуктивности коров. Так, в крови высокопродуктивных коров во время лактации содержится сахара и фосфора меньше. Более низкое содержание фосфора в крови высокопродуктивных коров в процессе лактации обусловлено, по-видимому, более интенсивным его использованием на синтез молока.

Целью исследований являлось изучение взаимосвязи уровня молочной продуктивности и состава молока с состоянием морфологических и биохимических параметров крови высокопродуктивных коров голштинской породы в период раздоя.

Материал и методика исследований

Исследования проводятся на коровах и телках голштинской породы. Работы экспериментального и аналитического характера проходят в ЗАО СП «Аксиньино» Ступинского района Московской области.

Молочный скот, участвующий в эксперименте, обладает высоким генетическим потенциалом, рост которого обусловлен активным использованием в воспроизводстве стада быков-производителей таких линий, как Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер.

Опыт проходит на фоне кормления, принятом в хозяйстве. При составлении рационов используются фактические данные о химическом составе и питательности кормов.

По уровню молочной продуктивности за последнюю законченную лактацию отобраны 3 группы коров с разностью в уровне продуктивности на 1 500 кг молока. В первой опытной группе – животные с продуктивностью до 7 500 кг молока за предыдущую лактацию, во второй – 7 500–9 000 кг и третья группа животных – 9 000 и выше кг молока за лактацию.

Использована база данных и информация племенного и зоотехнического учета на основе ИАС «Селэкс». Учитывались показатели: дата отела; молочная продуктивность за предыдущую лактацию, кг; ежемесячный среднесуточный удой, кг; удой за 100 дней лактации, кг; массовая доля жира в молоке (МДЖ, %); выход молочного жира, кг; массовая доля белка в молоке (МДБ, %); выход молочного белка, кг. Содержание массовой доли жира и массовой доли белка в молоке определены на приборе Bentley 150 Infrared Milk Analyzer.

Проведен сравнительный анализ биохимических и морфологических показателей крови коров в начале и конце

периода раздоя. Для характеристики состояния обмена веществ в организме высокопродуктивных коров голштинской породы были проведены морфологические и биохимические исследования сыворотки крови опытных групп коров. Определены следующие значения: общий белок, альбумин, глобулин, холестерин общий, билирубин общий, креатинин, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, глюкоза, кальций, фосфор. Параметры биохимических показателей сыворотки крови определены в биохимической лаборатории ВИЖ им. Л. К. Эрнста на анализаторе Chem Well (Awareness Technology, США).

Данные обработаны статистическими методами с помощью компьютерных программ (Excel, 2007). Для оценки достоверности различий между показателями животных опытных групп использовали t-критерий Стьюдента [11]. Эксперимент продолжается.

Обсуждение экспериментальных данных и результаты научных исследований

В настоящее время в производстве молока в хозяйствах выведены стада коров с высоким генетическим потенциалом. При этом уровень обмена веществ у животных настолько высок, что организм работает на быстрый рост молочной продуктивности сразу после отела, а питательных веществ и энергии, которые животное получает с кормом, не хватает. Это связано с пониженным потреблением кормов и одновременно – с недостаточным содержанием в них энергии и белка.

За период раздоя удой коров третьей опытной группы высоко достоверно составил 4 001 кг молока ($P \leq 0,001$), что на 644 кг больше, чем во второй группе, и на 925 кг больше, чем в первой (табл.).

Массовая доля жира (МДЖ, %) в начале лактации в опытных группах варьировала в пределах от 4,08 во второй до 4,18 % в первой опытной.

В первой группе массовая доля белка (МДБ, %) была низкой по сравнению с другими опытными и составила – 3,09 % против 3,14 – во второй и 3,13 % в третьей группах.

От животных третьей группы за период раздоя достоверно получено 165 кг молочного жира ($P \leq 0,01$), что на 28 кг больше, чем от второй опытной и на 36 – в первой.

Таблица

Молочная продуктивность опытных животных в период раздоя

Группа	n	Удой, кг	МДЖ, %	МЖ, кг	МДБ, %	МБ, кг	б
		М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	
1	6	3076+ 212,7	4,18+ 0,07	129+ 10,1	3,09+ 0,01	95+ 6,71	
2	14	3356+ 192,5	4,08+ 0,05	137+ 7,8	3,14+ 0,06	105+ 6,1	22,8
3	13	4001+ 89,2***	4,12+ 0,07	165+ 4,4**	3,13+ 0,03	125+ 2,67***	9,64

*** $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$

Выход продукции молочного белка высоко достоверно выше у опытных животных третьей группы 125 кг ($P \leq 0,001$). От животных второй группы получено – 105 кг и первой – 95 кг молочного жира.

Для оценки изменений состояния обмена веществ в организме коров нами в первый месяц после отела и в конце периода раздоя проведено биохимическое исследование крови опытных животных.

Эритроциты и лейкоциты являются составной частью кровеносной системы и необходимы для поддержания физиологических процессов, связи органов и тканей меж-

ду собой. Отклонения от оптимальных значений могут привести к тяжелым болезням и гибели животного [10].

Лейкоциты – белые кровяные клетки, участвуют в формировании гуморального и клеточного иммунитета, восстанавливают поврежденные ткани [12, 13].

Число лейкоцитов в крови животных всех опытных групп в течение периода раздоя колеблется в пределах нормы ($9,2-10,7 \cdot 10^9/\text{л}$).

Количество эритроцитов в крови коров всех опытных групп в начале периода раздоя находилось в пределах нормы, а именно 6,7–7,2 (норма 5,0–7,5 млн/мм³).

В конце периода у опытных коров третьей группы наблюдается небольшое превышение эритроцитов уровня верхней границы нормы ($7,9 \cdot 10^{12}/\text{л}$).

В начале раздоя содержание гемоглобина в сыворотке крови коров всех опытных групп понижено. В первый месяц лактации в среднем по группам было 90,5, а в конце периода раздоя – 87,6 г/л.

Так, при нижней границе нормы 99 г/л у коров третьей группы – 92,4 г/л, второй группы – 90,9 и первой группы – 87,6 г/л. В конце раздоя у коров третьей группы гемоглобин снизился и составил 91,3, во второй группе – 84,4 и первой группе повысилось до 89,0 г/л. Уменьшение количества гемоглобина встречается часто и может привести к развитию анемий, а также, как следствие, дефицита железа, витамина В₁₂ и фолиевой кислоты.

Значение гематокрита в пределах нормы в среднем по группам, но в первой группе в начале и во второй в конце периода раздоя наблюдается некоторое снижение, вероятно, как следствие неполного восстановления животных после отела.

Содержание в крови щелочной фосфатазы в начале раздоя у всех обследованных животных в норме. В течение раздоя колебания показателя по опытным группам – от 56,2 до 65,3 МЕ/л (при норме содержания 31–163 МЕ/л). К сожалению, в конце периода в третьей группе высокопродуктивных коров показатель превышен и составляет 203,4 МЕ/л. Активность фермента повышается при заболевании и нормализуется с выздоровлением.

Уровень глюкозы в крови опытных коров невысок, но довольно стабилен и удерживается у животных в пределах 3,6–4,0 в начале периода и 2,7–4,3 ммоль/л в конце раздоя (при норме 2,0–4,8 ммоль/л).

Во всех группах у опытных животных в период раздоя содержание кальция в границах нормы. Кальций в сыворотке крови опытных животных колеблется в пределах 2,06–3,16 ммоль/л.

Фосфор необходим для нормального белкового, жирового и углеводного обменов. В нашем эксперименте у животных уровень содержания фосфора в сыворотке крови в пределах нормы (1,13–2,9 ммоль/л) во всех группах на протяжении эксперимента.

Содержание креатинина в крови опытных животных в начале раздоя в пределах существующей нормы 65,1–70,6 мкмоль/л. В конце периода произошло снижение содержания креатинина в крови опытных животных первой группы до 54,4 мкмоль/л, что свидетельствует о нарастании в организме коров напряженности белкового обмена.

Результаты исследований проб крови, отобранных как в начале, так и в конце периода раздоя показали, что концентрация общего белка у опытных коров в пределах нормы (в среднем по поголовью 82,1 г/л и 85,0 г/л).

Тенденции превышения содержания в сыворотке крови белковой фракции у опытных животных всех групп в течение раздоя не отмечено – альбумина (норма 25–36 г/л) и

глобулина (норма 40–63 г/л). Содержание глобулина в сыворотке крови на протяжении эксперимента у коров первой группы достоверно выше уровня других опытных групп – 56,0 г/л ($P \leq 0,01$).

Содержание холестерина в сыворотке крови у опытных животных всех групп в течение всего эксперимента в пределах нормы [14].

На фоне нормального состояния показателей белкового обмена в опытных группах было выявлено недостоверное увеличение содержания билирубина в сыворотке крови в начале раздоя у коров третьей группы – 12,8 ммоль/л, что выше максимальных значений физиологической нормы (1,16–8,15 ммоль/л). В конце периода содержания общего билирубина у всего поголовья опытных коров повысилось в среднем по группам на 2,15 ммоль/л как следствие начала нарушений в работе печени у высокопродуктивных коров.

В результате биохимического анализа выявлено, что у животных всех групп на протяжении периода раздоя в сыворотке крови содержание АЛТ и АСТ находится в пределах нормы (10–36 и 41–107 Е/л).

Заключение

Анализируя исследования гематологии и биохимии крови высокопродуктивных коров опытных групп в начале раздоя, необходимо отметить, что показатели между группами различались в зависимости от уровня продуктивности животных. Содержание элементов крови коров внутри групп менялось на протяжении эксперимента. В итоге исследований мы имеем показатели уровня обмена белков, углеводов, жиров, некоторых продуктов метаболизма, макроэлементов в период раздоя коров с разным уровнем продуктивности. Применяя мониторинг исследований крови животных, можно своевременно принять меры к устранению негативного воздействия на ранних стадиях появления.

Литература

- Грашин В. А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы в зависимости от кровности по голштинам / В. А. Грашин, А. А. Грашин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 35-1. – Том 3. – С. 113–114.
- Карликов Д. В. Применение показателя упитанности дойных коров в работе с высокопродуктивными стадами / Д. В. Карликов, Г. Г. Карликова, Н. В. Сивкин, Н. Д. Дроздов // Изд. ВНИИплем, п. Лесные Поляны Московской области, 2011. – С. 1–30.
- Быкова О. А. Биохимический статус коров в период раздоя при включении в рацион сапропеля и сапроверма Энергия Еткуля // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. – № 3 (53). – С. 185–187.
- Морфология и биохимия крови / Все о животноводстве. Теория и практика. [Электронный ресурс] // URL: <http://worldgonesour.ru/krov/341-morfologiya-i-biohimiya-krovi.html>. 2014 (дата обращения: 06.05.2020).
- Otte, A. Diagnostic blood biochemistry and haematology in cattle. Article in practice / A. Otter // 2013. 35(1): 7–16.
- Казарцев В. В. Унифицированная система биохимического контроля за состоянием обмена веществ коров / В. В. Казарцев, А. Н. Ратошный // Зоотехния, 1986 – Вып. 3. – С. 323–330.
- Васильева Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / М.: Агропромиздат, 2000. – С. 359.
- Лебедев Е. Я. Продуктивность кроссированных коров / Е. Я. Лебедев, Л. Н. Никифорова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – № 1 (5). – С. 15–17.
- Ковтуненко А. Ю. Биохимические параметры крови коров при адаптации к низким температурам // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 568.
- Стекольников А. А. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни. Диагностика и лечение / А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин, А. Ф. Кузнецов // Учебник. – СПб.–Москва. – 2018. – С. 567–580.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 352.
- Ромадина П. В. Эритроциты и лейкоциты в крови крупного рогатого скота в норме и при патологиях / П. В. Ромадина, Н. В. Чопорова [Электронный ресурс] // Студенческий: электрон. научн. журн. – 2019. – № 40 (84). URL: <https://sibac.info/journal/student/84/162111> (дата обращения: 13.05.2020).
- Душкин Е. В. Результаты внедрения способа лечения и профилактики гепатозов на производстве / Е. В. Душкин, С. В. Слесарев, Е. А. Трофимушкина // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2013. – Вып. 2. – Т. 1. – С. 68–72.
- Громыко Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / НИИ ПиЭЭ Кубанского ГАУ / Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.

УДК 636.2.034

Селекционно-генетические параметры продуктивности и оценка типа телосложения коров-первотелок голштинизированной черно-пестрой породы

Selection and Genetic Parameters of Productivity and Body Type Estimates of 1st Calf Cows Holstein Black-and-White Breed

А. Ф. КОНТЭ¹, А. А. СЕРМЯГИН¹,
А. Н. ЕРМИЛОВ²

¹ ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста,
Московская обл., Подольский р-н,
п. Дубровицы

e-mail: alexandrconte@yandex.ru,
alex_sermyagin85@mail.ru

² ОАО «Московское» по племенной
работе», Московская обл., Ногинск
e-mail: mos-bulls@mail.ru

A. F. CONTE¹, A. A. SERMYAGIN¹,
A. N. ERMILOV²

¹ L. K. Ernst Federal Science Center for
Animal Husbandry, Moscow Region,
Podolsk Municipal District, Dubrovitsy
e-mail: alexandrconte@yandex.ru,
alex_sermyagin85@mail.ru

² Artificial insemination station
«Moskovskoe», Moscow Region, Noginsk,
e-mail: mos-bulls@mail.ru

Тип телосложения играет важную роль в эффективности использования животных, в частности в молочном скотоводстве, поскольку гармонично развитые особи наименее подвержены риску преждевременного выбытия по неселекционным причинам и имеют предрасположенность к повышенной молочной продуктивности. Однако оценить возможность селекционного улучшения можно только зная характер наследуемости и генетических взаимосвязей между этими признаками. Направленность и величина взаимосвязи между признаками зависят от ряда факторов. Целью работы являлось изучение селекционно-генетических параметров продуктивности и показателей экстерьера коров-первотелок черно-пестрой породы. Объектом исследований являлись коровы-первотелки голштинизированной черно-пестрой породы молочного комплекса «Кленово». Были проведены исследования по оценке типа телосложения животных первой лактации численностью 464 головы. С увеличением роста отмечено увеличение удоя (на 36,1... 225,9 кг), а также встречаемость таких недостатков, как высокий хвост, размет передних ног и мягкие бабки. Хотя у животных с очень высоким ростом (4-й класс) отмечен низкий процент встречаемости недостатков. Все классы животных имеют сбалансированный экстерьерный профиль, но по некоторым показателям требуется ведение селекции на улучшение.

Ключевые слова: черно-пестрая порода, экстерьер, линейная оценка, наследуемость, корреляция.

Body type plays an important role in the efficiency of animal use, in particular, in dairy cattle breeding, since harmoniously devel-

oped individuals less exposed to risks of premature retirement for non-selective reasons and have a predisposition to increased milk production. However, to assess the possibility of selective improvement, one can only know the nature of heritability and genetic relationships between these traits. The direction and magnitude of the relationship between the traits depend on a number of factors. The aim of the work was to study the breeding and genetic parameters of productivity and indicators of the exterior of first-calf cows of Black-and-White breed. The object of research was the first-calf cows of the Holstein Black-and-White breed of «Klenovo» dairy complex. Studies were conducted to assess the body type of animals of the first lactation with a number of 464 heads. With an increase in growth, an increase in milk yield was noted (by 36.1... 225.9 kg), as well as the occurrence of such defects as a high tail, size of the front legs and soft headstock. Although in animals with very high growth (Grade 4), a low percentage of incidences of defects were noted. All animal classes have a balanced exterior profile, but for some indicators breeding for improvement is required.

Key words: Black-and-White breed, exterior, linear estimation, heritability, correlation.

Введение

В зарубежной практике и в нашей стране широкое распространение получила линейная оценка экстерьера животных, которая позволяет объективно оценивать влияние быка-производителя на изменение наиболее важных экстерьерных признаков, обеспечивающих выраженность молочного типа при сохранении высокой продуктивности и интенсивности использования в стаде [1]. В селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом главное место занимает оценка и отбор животных по внешним формам и пропорциям телосложения. Это обусловлено прежде всего установленным в практиче-

ской селекции и многих исследованиях связью между экстерьерными особенностями животных и их хозяйственно полезными признаками, крепостью, приспособленностью к технологии и продолжительностью продуктивного использования [2].

Эффективность селекции молочного скота также существенно зависит от величины наследуемости селекционируемых признаков. Установленная степень коэффициента наследуемости дает возможность правильно выбрать метод селекции для конкретного стада. Даже при массовом подборе селекция будет эффективной, если будут высокие коэффициенты наследуемости этих признаков, тогда как при низких коэффициентах необходимо проводить индивидуальный подбор [3].

Гармоничные и хорошо развитые особи в наименьшей степени подвержены рискам преждевременного выбытия по неселекционным причинам и имеют предрасположенность к повышенной молочной продуктивности [4].

Однако оценить возможность селекционного улучшения можно только зная характер наследуемости и генетических взаимосвязей между этими признаками. За рубежом с этой целью используют биометрические модели смешанного типа, которые позволяют исключить влияние паратипических факторов и получить несмещенные оценки генетических параметров. Направленность и величина взаимосвязи между признаками зависят от породы, породности, продуктивности, возраста животных и других факторов, которые в разные периоды онтогенеза могут быть относительно стабильными [5, 6].

Целью настоящей работы являлось изучение селекционно-генетических параметров продуктивности и показателей экстерьера коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от роста животных.

Материал и методика исследований

Объектом исследований служили коровы-первотелки голштинизированной черно-пестрой породы молочного комплекса «Кленово». Исследования были проведены по оценке типа телосложения животных первой лактации численностью 464 головы. Общее число учтенных производителей – 51 голова. Линейная оценка экстерьера коров-первотелок проводилась согласно методике НП «Мо-сплем» [7]. Собранная база данных на 464 животного включала, помимо признаков и недостатков экстерьера, показатели молочной продуктивности – всего около 41 показателя. Признаки продуктивности: удой (305 дней 1-й лактации), содержание жира и белка в процентах. С целью изучения изменчивости признаков экстерьера, их недостатков и продуктивности был произведен расчет селекционно-генетических параметров с использованием программ RENUMF90, BLUPF90 [8, 9].

При вычислении значений параметров генетических вариантов и коварианс признаков экстерьера использовался метод ограниченного максимального правдоподобия (REML) согласно следующему уравнению модели:

$$Y_{ijk} = \mu + HYS_i + b_1 A_k + b_2 DL_k + Sire_j + e_{ijk} \quad (1)$$

где: Y_{ijk} – оцениваемый показатель оценки экстерьера k -й коровы-первотелки; μ – популяционная константа; HYS_i – фиксированный эффект i -го «стада-года-сезона» отела; $b_{1,2}$ – коэффициенты линейной регрессии; A_k – возраст первого отела k -й первотелки; DL – день лактации k -й первотелки на момент оценки; $Sire_j$ – рандомизированный эффект j -го быка-производителя; e_{ijk} – эффект неучтенных факторов.

Оценку генетических и фенотипических корреляций осуществляли по смешанной модели, которая учитывает все взаимосвязанные признаки (Multipletraitsmodel), взятые в анализ [10].

Результаты исследований

Отдельные показатели линейной оценки экстерьера и продуктивности исследованной популяции первотелок черно-пестрого скота в зависимости от роста животных (высота в крестце) свидетельствует о различиях между ними (табл.).

Таблица

Показатели экстерьера, недостатков и продуктивности

Показатели	1	2	3	4
Удой за 1-ю лактацию (305 дн.), кг	5999,7±186,1	6035,8±98,4	6083,2±65,6	6225,6±248,1
МДЖ 1-ю лактация (305 дн.), %	4,09±0,04	4,11±0,03	4,10±0,02	4,19±0,05
МДБ 1-ю лактация (305 дн.), %	3,27±0,03	3,33±0,01	3,32±0,01	3,38±0,03
Молочный тип (система А)	80,8±0,2	81,2±0,1	81,8±0,1	83,0±0,2
Туловище	80,2±0,2	81,7±0,1	82,3±0,1	82,9±0,3
Конечности	78,7±0,3	79,5±0,1	79,6±0,1	79,9±0,4
Вымя	80,7±0,3	81,7±0,1	81,9±0,1	82,2±0,4
Высота (балл)	3,9±0,01	5,1±0,01	6,2±0,01	8,3±0,1
Глубина туловища	5,7±0,1	6,4±0,1	6,7±0,01	6,7±0,2
Положение зада	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,1	5,2±0,3
Ширина зада	5,3±0,2	5,6±0,1	5,7±0,01	5,7±0,3
Угол з. ног сбоку	5,4±0,2	4,9±0,1	4,8±0,1	5,0±0,2
Высота пятки	4,5±0,3	5,0±0,1	5,2±0,1	5,2±0,3
Пост. з. ног сзади	4,9±0,2	5,2±0,1	4,9±0,1	5,0±0,3
Прикр. п. дол.	6,6±0,2	6,2±0,1	6,3±0,1	6,3±0,3
Высота з. дол.	6,7±0,2	6,8±0,1	6,8±0,01	7,0±0,2
Центральная связка	5,7±0,2	5,9±0,1	5,9±0,1	6,5±0,2
Глубина вым.	6,7±0,1	6,5±0,1	6,6±0,01	6,7±0,2
Расп. п. сосков	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,01	4,9±0,2
Дл. сосков	4,9±0,2	5,0±0,1	4,8±0,1	4,8±0,2
Крепость	5,7±0,2	5,9±0,1	5,9±0,1	6,0±0,3
Молочный тип (система Б)	5,8±0,2	6,0±0,1	6,3±0,01	6,6±0,1
Дл. п. дол.	5,4±0,2	5,4±0,1	5,5±0,01	5,5±0,2
Скак. сустав сзади	4,5±0,2	4,8±0,1	5,1±0,1	4,7±0,4
Мягкая спина	–	–	–	–
Горбатая спина	–	–	–	–
Слабая поясн.	–	–	0,6	–
Крыл. лоп.	–	–	1,2	–
Перехват за лоп.	–	–	0,6	–
Крыш. зад	0,6	–	–	–
Высокий хвост	2,9	6,4	17,9	0,6
Размет п. ног	1,2	1,7	5,8	0,6
Мягкие бабки	6,9	17,3	19,1	2,9
Б. межкоп. щель	–	–	–	–
Бочк. пост. з. ног	–	–	–	–
Косое дно вым.	1,2	0,6	1,2	0,6
Раздв. соски	–	–	–	–
Сбл. з. соски	–	–	–	–
Доп. соски	0,6	0,6	1,2	0,6
Непр. ф. сосков	–	–	–	–
Атр. долей вым.	1,7	2,3	2,3	1,2

Примечание: 1 – низкий рост (~125 см); 2 – средний рост (~137 см); 3 – высокий рост (~143 см); 4 – очень высокий рост (~149 см).

С увеличением роста отмечено увеличение удоя (на 36,1... 225,9 кг), а также частота встречаемости таких недостатков, как высокий хвост, размет передних ног и мяг-

кие бабки. Хотя у животных с очень высоким ростом (4-я группа) отмечен низкий процент встречаемости недостатков. Все животные имеют сбалансированный экстерьерный профиль, но по показателям, находящимся ниже планки 5 баллов, требуется ведение селекции на улучшение. Между группами животных выявлены достоверные различия по следующим показателям: по удою между 1-й, 2-й и 4-й группами ($p < 0,05$); по «молочному типу» система «А» ($p < 0,001$) и система «Б» ($p < 0,01$); по показателю «вымя» ($p < 0,01$) и «центральная связка» ($p < 0,05$). Что касается значений коэффициента наследуемости (h^2), то наибольшими показателями обладают следующие признаки: молочная продуктивность по 1-й лактации ($0,43 \pm 0,017$), массовая доля жира ($0,37 \pm 0,016$) и белка ($0,35 \pm 0,015$), ширина зада ($0,33 \pm 0,015$), расположение передних сосков ($0,41 \pm 0,017$). Среди недостатков умеренные значения наследуемости имели высокий хвост ($0,31 \pm 0,015$), мягкая и горбатая спина и слабая поясница ($0,34 \pm 0,021$).

Также достоверная высокая отрицательная генетическая корреляция между выраженностью ростом животного и положением зада, глубиной вымени ($r = -0,52... 0,59, < 0,001$), а также умеренные положительные связи с крепостью, высотой пятки и глубиной туловища ($r = +0,39... 0,49, p < 0,001$). Недостаток перехват за лопатками достоверно отрицательно коррелирует с ростом ($r = -0,61, p < 0,001$), а мягкие бабки обладают положительной корреляцией с высотой пятки ($r = -0,41, p < 0,001$) и противоположно связаны с шириной зада ($r = -0,47, p < 0,001$). С высокой степенью достоверности установлены также корреляционные связи между непосредственно недостатками экстерьера. Так, высокий хвост положительно взаимосвязан с крышеобразным задом ($r = +0,45, p < 0,001$) и слабой поясницей ($r = +0,608, p < 0,001$).

Выводы

Полученные результаты по показателям экстерьера в зависимости от роста коров следует учитывать в целях отбора и подбора быков к маточному стаду. Рост не носит определяющего характера влияния, поэтому необходимо провести данные исследования на большей популяции животных и сравнить разные модели смешанных уравнений с целью изучения влияния данного фактора и выработки дальнейшей стратегии селекции.

Литература

1. Тишкина Т. Н. Линейная оценка экстерьера животных красно-пестрой породы / Т. Н. Тишкина // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2015. – № 4 (32). – С. 156–159.
2. Ильяшенко Г. Д. Лінійна класифікація корів-первісток за екстер'єром та і зв'язок з молочною продуктивністю / Г. Д. Ильяшенко // Розведення і генетика тварин. – 2018. – Вип. 55. – С. 70–75.
3. Лобода В. П. Успадковуваність та сполучна мінливість статей екстер'єру Корів української червоно-рябої молочної породи / В. П. Лобода // Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту. – 2013. – Вип. 7 (23). – С. 56–59.
4. Стрекозов Н. И. Молочное скотоводство России / И. И. Стрекозов, Х. А. Амерханов, Н. Г. Нервов [и др.]. – Москва, 2013. – С. 58–59.
5. Кузнецов В. М. Генетическая изменчивость и взаимосвязь признаков молочной продуктивности животных холмогорской и черно-пестрой пород / В. М. Кузнецов // Доклады РАСХН. – 2002. – № 2. – С. 42–46.
6. Подпалая Т. В., Бондарь С. А. Потенциал продуктивности молочного скота разных пород и его реализация / Т. В. Подпалая, С. А. Бондарь // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2013. – № 16 (2). – С. 32–40.
7. Савенко Н. А. и др. Селекционер Подмосковья. – М.: МСХиП МО. – 2006. – С. 84.
8. Misztal I. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production / I. Misztal, S. Tsruta, T. Strabel, B. Auvray, T. Druet, D. H. Lee // Montpellier, Communication No. 28–27. – 2002. – V. 28. – P. 21–22.
9. Misztal I. Computational techniques in animal breeding. University of Georgia / Athens: 2014, USA. – P. 200.
10. Контэ А. Ф. Оценка племенной ценности быков-производителей популяции черно-пестрого скота Московской области по типу телосложения дочерей / А. Ф. Контэ, А. Н. Ермилов, Н. Г. Бычкунова, А. А. Сермягин // Известия НВ АУК. – 2019. – № 3 (55). – С. 275–283.

УДК: 636.5.034:636.087.7

Динамика живой массы и сохранность цыплят кросса «Хай-лайн Браун» при аэрозольной обработке препаратом на основе гуминовых кислот

Dynamics of Live Weight and Safety of High-line Brown Cross Chickens During Aerosol Treatment with Humic ACID-Based Preparation

К. В. КОРСАКОВ

ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ
им. Н. И. Вавилова», г. Саратов
e-mail:
korsakovkonstantin@gmail.com

K. V. KORSAKOV

Saratov State Agrarian University
named after N. I. Vavilov, Saratov
e-mail:
korsakovkonstantin@gmail.com

Предлагаемый способ аэрозольной обработки цыплят 2%-ным препаратом гуминовых кислот Reasil® HumicVet положительно влияет на сохранность и продуктивность птицы. Это объясняется улучшением здоровья цыплят, что уменьшило количество и интенсивность поствакцинальных осложнений. В целом такая обработка дает возможность сократить прямые затраты на лечение поствакцинальных осложнений, повысить продуктивность и выживаемость птицы, а следовательно, и рентабельность птицефабрик.

Ключевые слова: продуктивность и сохранность цыплят, препарат гуминовых кислот, аэрозольная обработка.

The proposed method of aerosol treatment of chickens with a 2% preparation of humic acids Reasil® Humic Vet has a positive effect on the safety and productivity of poultry. This is due to improved chicken health, which has reduced the number and intensity of post-vaccination complications. In General, this treatment makes it possible to reduce the direct cost of treatment of post-vaccination complications, increase the productivity and survival of poultry, and, consequently, the profitability of poultry farms.

Key words: productivity and safety of chickens, preparation of humic acids, aerosol treatment.

Современное промышленное птицеводство характеризуется потерей адаптационной пластичности птиц из-за их изоляции от внешних факторов. Интенсивный обмен веществ организма обуславливает активную функциональную деятельность всех органов, регулирующих защитные функции. Однако у высокопродуктивных птиц идет очень напряженная направленность биохимических процессов на синтез веществ, составляющих продукцию. При этом происходит снижение резистентности организма и сохранности поголовья.

Это требует поиска и разработки новых способов повышения эффективности производства продукции и ее кон-

курентности за счет снижения себестоимости и получения экологически чистой продукции, не приносящей вреда человеку. Поскольку ветеринарная медицина не может обойтись без антибиотиков в борьбе с рядом серьезных заболеваний, вопрос стоит о реальном сокращении использования антибиотиков в птицеводстве и применении эффективных альтернативных средств. Достойную нишу в этом вопросе занимают пробиотики и отечественные иммуностимуляторы нуклеотидной природы, такие как стимаден [1, 3]. Положительное влияние на иммунный статус птицы и конверсию корма оказывают препараты на основе гуминовых кислот. Экспериментально доказано, что они являются хорошими энтеросорбентами и обладают гепатопротекторными свойствами [2, 4, 5, 6].

Цель и задачи наших исследований заключались в определении влияния препарата гуминовых кислот Reasil® Humic Vet производства ООО «Лайф Форс» на продуктивность цыплят и их сохранность за счет снижения поствакцинальных осложнений.

Материал и методика исследований

Научно-производственные опыты проводились в условиях птицефабрики «Краснодарская» АО фирма «Агрокомплекс» им Н. И. Ткачева. В первом эксперименте изучалось влияние аэрозольной обработки цыплят раствором солей гуминовых кислот на осложнения после вакцинации против инфекционного ларинготрахеита. Для научно-хозяйственного опыта были сформированы две группы цыплят кросса «Хай-лайн Браун»: контрольную – в количестве 39 055 голов и опытную – 38 858 голов. В возрасте 27 дней аэрозольно обработали цыплят опытной группы 2,0%-ным раствором препарата Reasil® Humic Vet. Расход раствора на одну аэрозольную обработку через спрейер составил 10,0 литров на весь корпус объемом 4,5 тыс. м³. Аэрозольную обработку проводили 2 раза: за 2 дня до и на следующий день после вакцинации против ИЛТ в течение 40 мин. (табл. 1).

Результаты эксперимента свидетельствуют о положительном влиянии препарата гуминовых кислот на здоровье опытного поголовья цыплят. Опытным путем установлено, что аэрозольная обработка цыплят 2%-ным раствором Reasil® HumicVet способствовала снижению поголовья молодняка с поствакцинальным осложнением, выразившемся в виде заболевания конъюнктивитом, в 5 раз по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

Таблица 1

Схема опыта на цыплятах

Показатель	Группы	
	Контрольная	Опытная
За 3 дня до вакцинации	Витаминный комплекс	Витаминный комплекс
За 2 дня до вакцинации	–	Аэрозольная обработка Reasil® HumicVet
Вакцинация на 29-й день	Вакцинация против ИЛТ (окулярно)	Вакцинация против ИЛТ (окулярно)
Обработка после вакцинации	Антибиотик «Бронходокс» (5 дней); витаминный комплекс «Супервитасол» (3 дня); гепатопротектор «Гепатовет К» (5 дней)	Аэрозольная обработка Reasil® HumicVet (3 дня)

Таблица 2

Результаты эксперимента

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Отход до вакцинации, %	0,04	0,03
Отсажено с признаками конъюнктивита, гол.	500	100
Осложнения после вакцинации, %	1,28	0,25
Отход после вакцинации, %	0,06	0,04

Таким образом, несмотря на то что цыплята опытной группы не подвергались лечению антибиотиком «Бронходокс» после вакцинации (для них применяли аэрозольную обработку препаратом гуминовых кислот), отход цыплят после вакцинации увеличился в контроле на 0,02%, а в опыте только на 0,01%, то есть в 2 раза меньше.

Во втором эксперименте изучалось влияние аэрозольной обработки цыплят раствором препарата Reasil® Humic Vet на проявление у них респираторного симптомокомплекса и поствакцинальных осложнений после вакцинации против инфекционного бронхита кур. Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали две группы суточных цыплят кросса «Хай-лайн Браун» одного родительского стада, контрольную в количестве 32 300 голов и опытную – 33 800 гол. (табл. 3).

Таблица 3

Схема опыта

Показатель	Группа цыплят	
	Контрольная	Опытная
Стандартные обработки	0 – день аскорбиновая кислота 1–5-й день – профилактика антибактериальным препаратом 4-й день – вакцинация ИБК	0 – день аскорбиновая кислота 1–5-й день – профилактика антибактериальным препаратом 4-й день – вакцинация ИБК
Дополнительные обработки	–	с 1-го по 3-й день жизни аэрозольная обработка раствором Reasil® Humic Vet

В помещении опытной группы с 1-го по 3-й день жизни цыплят проводили аэрозольную обработку 2,0%-ным раствором препарата Reasil® HumicVet. Обработку проводили аэрозольно, методом «Холодного тумана» в течение 20 мин. Расход раствора на одну обработку составил 10,0 литров на корпус объемом 4,5 тыс. м³.

Профилактическую обработку антибактериальным препаратом (энрофлоксацин + колистин) проводили с 1-го по 5-й день в обоих птичниках, а на 4-й день – вакцинацию ИБК. Проведенные обработки вызывали у цыплят поствакцинальные осложнения, которые проявлялись в снижении аппетита и повышении утомляемости, а в ряде случаев сильным заболеванием и даже летальным исходом. Результаты роста цыплят в период опыта представлены в таблице 4.

Таблица 4

Зоотехнические показатели цыплят на 7-е сутки эксперимента

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Средняя живая масса цыплят, г	72,0	74,0
Среднесуточный прирост цыплят, г	5,07	5,32

Полученные данные позволяют сделать вывод о положительном влиянии аэрозольной обработки цыплят раствором препарата Reasil® Humic Vet на их продуктивность. Это объясняется улучшением здоровья птицы, что уменьшило количество и интенсивность поствакцинальных осложнений.

Аэрозольная обработка цыплят 2%-ным препаратом Reasil® Humic Vet способствовала повышению интенсивности роста опытного поголовья. В результате обработки цыплята опытной группы к 7-му дню жизни имели живую массу на 2 грамма больше сверстников из контрольной группы из-за более высокого среднесуточного прироста, составившего 5,32 г. Прирост цыплят контрольной группы в сутки был на 4,7% меньше, чем в опытной (табл. 4).

Выводы

Разработанный и проверенный способ аэрозольной обработки птицы раствором натриевых и калиевых солей гуминовых кислот и, в частности, раствором препарата Reasil® Humic Vet дает возможность сократить прямые затраты на лечение поствакцинальных осложнений, повысить продуктивность и выживаемость птицы, а следовательно, и рентабельность птицефабрик.

Литература

- Бессарабов Б. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят / Б. Бессарабов, А. Крыканов, И. Мельникова, Джозеф Донкор // Птицеводство. – 1999. – № 1. – С. 25.
- Васильев А. А. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот из Леонардита против микотоксинов / Васильев А. А., Корсаков К. В., Москаленко С. П., Кузнецов М. Ю., Сивохина Л. А., Китаев И. А., Маниесон В. Э. / Кормопроизводство, 2018. – № 5. – С. 33–37.
- Соколов В. Д. Способ повышения защитных сил организма животных и птицы / В. Д. Соколов, А. В. Соколов, Н. Л. Андреева, Н. П. Бацанов, Э. Е. Шутов, В. Д. Войтенко, Е. В. Радино // Патент РФ на изобретение № 2137475, МПК А61К31/50, А61К31. 1999.
- Корсаков К. В. Увеличение продуктивности и сохранности цыплят кросса «Хай-Лайн Браун» с помощью аэрозольной обработки птицы препаратом гуминовых кислот / К. В. Корсаков, А. А. Васильев, Л. А. Сивохина // Птицеводство, 2019. – № 3. – С. 37–41.

5. Корсаков, К. В. Влияние кормовой добавки Reasil®HumicHealth на скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма цыплят-бройлеров / К. В. Корсаков, С. В. Козлов // Птицеводство, 2019. – № 11–12. – С. 78–84.

6. Сивохина Л. А. Влияние препарата Reasil® HumicVet на продуктивность и здоровье печени цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» / Л. А. Сивохина, К. В. Корсаков, Н. А. Лобанова // Основы и перспективы органических технологий, 2019. – № 3. – С. 27–30.

УДК 636.038

Влияние целенаправленного отбора на продуктивные качества овец ставропольской породы в зоне сухой степи Поволжья

Influence of targeted selection on productive qualities of Stavropol breed sheep in the dry steppe zone of the Volga region

Е. А. ЛАКОТА

ФГБНУ «НИИСХ
Юго-Востока», г. Саратов
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

Е. А. LAKOTA

Agricultural Research Institute
of South-East Region, Saratov
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

В статье приведены экспериментальные данные использования внутривидового целенаправленного отбора у овец ставропольской тонкорунной породы для повышения их продуктивных качеств.

Ключевые слова: порода, отбор, продуктивность, овца.

The article presents experimental data on the use of intra-breed targeted selection in sheep of the Stavropol fine-furred breed to increase their productive qualities in the zone of the Volga dry steppe.

Key words: breed, selection, productivity, sheep.

Введение

Одним из основных методов совершенствования племенных и продуктивных качеств овец является целенаправленная селекция по отбору и подбору. Тщательно поставленной системой отбора выявляют животных с ценнейшим генотипом, но закрепить, размножить выявленные и создать новые ценные генотипы можно лишь при осуществлении правильного подбора. Поэтому улучшение пород, совершенствование их племенных и продуктивных качеств предполагает отбор наиболее соответствующих для определенных условий и целей животных, а также применение определенной системы спаривания [2].

В работе по разведению овец задача целенаправленного отбора заключается в том, чтобы выделить из стада лучших животных по продуктивным и племенным качествам, которые будут использоваться для дальнейшего воспроизводства [7].

В юго-восточной зоне Поволжья основной базой разведения мериносов шерстного направления продуктивности ставропольской породы является Саратовская область. В связи с тем, что в России рыночные цены на мясо овец

остаются сравнительно высокими, чем на шерстное сырье, необходима перспективная селекция тонкорунных овец на преимущественное улучшение мясных качеств с сохранением при этом шерстных. Поэтому актуально привлечение селекционного материала тонкорунных овец новых пород не только отечественного, но зарубежного потенциала [3].

Например, использование австралийских мериносов мясного типа, обладающих высокими мясными, а также шерстными качествами среди овец всех тонкорунных пород мира [1, 4], что позволит существенно повысить живую массу, мясные и шерстные качества у овцеголовья ставропольской породы в зоне юго-востока Поволжья.

Цель исследований заключалась в изыскании путей дальнейшего продуктивного совершенствования овец ставропольской породы при сочетании оптимальных вариантов спаривания баранов и маток одинакового происхождения 1/8АММ+7/8СТ-кровности и определении оптимальных параметров продуктивности 1/8-кровных с АММ потомков в возрасте 13–14 месяцев в условиях зоны Поволжья.

Условия, материалы и методы исследований

Научно-исследовательская работа проводилась в ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского района Саратовской области. Материалом исследований служили овцы ставропольской породы с 1/8-кровностью по австралийскому мясному мериносу, соответствующие определенным типам продуктивности по продуктивным показателям.

Методика работ была основана на Методических рекомендациях и Типовой методике [5, 6]. При отборе подопытных овец в разные продуктивные типы применялась глазомерная оценка степени выраженности шерстной и мясной продуктивности, которая в дальнейшем уточнялась по продуктивным показателям: живой массе, настригу шерсти.



Ставропольская порода овец 1/8АММ+7/8СТ-кровности шерстно-мясного типа (Ш-М х М-Ш)/.

Первая группа (I) – матки шерстного продуктивного типа с живой массой 45–50 кг и настригом невымытой шерсти 4,5–5 кг, вторая группа (II) – шерстно-мясного типа – 50–55 кг и 5–5,2 кг, третья группа (III) – мясо-шерстного типа – 55–57 кг и 4–4,5 кг. За каждой подопытной группой овец закреплялись бараны мясо-шерстного продуктивного типа со средней живой массой 80–116 кг, настригом физической шерсти – 8,3–9,0 кг.

Полученное при спаривании баранов и маток одинакового происхождения 1/8АММ+7/8СТ-кровности потомство формировалось в три подопытные группы: I группа – потомство от маток шерстного продуктивного типа; II – шерстно-мясного и III – мясо-шерстного типов. Все подопытное потомство оценивалось в 13–14-месячном возрасте (период проведения бонитировки и стрижки).

Таблица

Продуктивность ярок в возрасте 13–14 месяцев при различных вариантах отбора родительских пар

Показатель	Группа		
	I – (контроль) ШхМ-Ш	II – (опыт) Ш-МхМ-Ш	III – (опыт) М-ШхМ-Ш
Живая масса, кг	46,0±0,40	48,1±0,45	50,3±0,48 ***
Настриг невымытой шерсти, кг	4,71±0,16	4,80±0,21*	4,64±0,18
Настриг чистой шерсти, кг	2,89±0,04	2,92±0,05**	2,85±0,03
Выход чистой шерсти, %	61,3	61,0	61,4
Длина шерсти на боку, см	10,0±0,02	9,8±0,05*	9,6±0,04
Тонина шерсти, мкм	21,4±0,25	21,2±0,20*	22,2±0,16**
Коэффициент шерстности, г	62,8	60,7	56,6

Примечание: *** – $P \geq 0,999$, ** – $P \geq 0,99$, * – $P \geq 0,95$.

Результаты исследований и обсуждение

Оценка продуктивности ярок в 13–14 месяцев при сочетании оптимальных вариантов целенаправленного отбора родительских пар овец ставропольской породы 1/8-кровных с АММ показала, что преимущество молодняка мясо-шерстного продуктивного типа (III группа) над сверстницами шерстно-мясного (II группа) составило 4,3 % ($P \geq 0,99$), а над животными шерстного (I группа) – 8,5 %

($P \geq 0,999$); ярки шерстно-мясного типа (II группа) превосходили шерстных (I группа) на 4,57 % (табл.).

Следовательно, сочетание родительских пар Ш-МхМ-Ш и М-ШхМ-Ш, по сравнению с ШхМ-Ш, более эффективно для получения потомства с повышенной живой массой.

Оценка шерстной продуктивности показала, что по настригу физической шерсти ярки II группы превосходили ярок I и III на 1,91 и 3,44% соответственно ($P \geq 0,95$). По настригу чистой шерсти преимущество также было у животных II группы, которое составило над ярками I и III групп 1,03 и 2,45% ($P \geq 0,99$). Ярки II группы лидировали и по коэффициенту шерстности над двумя другими группами подопытных животных.

Следовательно, сочетание родительских пар Ш-МхМ-Ш по сравнению с ШхМ-Ш и М-ШхМ-Ш более эффективно для получения потомства с повышенным настригом шерсти, выходом чистого волокна.

Выводы

Выявление наиболее эффективных вариантов целенаправленного отбора и сочетания родительских форм позволяет в дальнейшем совершенствовать селекционно-племенную работу с ставропольскими овцами, улучшить продуктивные показатели и повысить конкурентоспособность этой породы в условиях степного Поволжья.

Литература

1. Амерханов Х. А. Овцеводство, козоводство, рынок шерсти: состояние и перспективы / Х. А. Амерханов, В. В. Абонеев, М. В. Егоров, И. Г. Елизарова, Ю. Д. Квитко, Б. С. Кулаков, В. В. Марченко, С. И. Новопашина, М. Ю. Санников // МСХ РФ РАСХН. Национальный союз овцеводов. СНИИЖиК. – 2010. – С. 177.
2. Ерохин А. И. Овцеводство / А. И. Ерохин, С. А. Ерохин. – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2004. – С. 306.
3. Ерохин А. И. К вопросу утонения шерсти у овец отечественных тонкорунных пород / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 45–48.
4. Лакота Е. А. Продуктивность помесных с австралийским мясным мериносом овец ставропольской породы в Поволжье / Е. А. Лакота // Аграрная наука. – 2019. – № 2. – С. 42–43.
5. Методические рекомендации по созданию заводских типов, линий и семейств овец тонкорунных и полутонкорунных пород / ВАСХНИЛ. – М., 1984. – С. 30.
6. Типовая методика изучения использования австралийских мериносовых баранов в тонкорунном овцеводстве СССР / ВАСХНИЛ, ВНИИОК. – Ставрополь. – 1990. – С. 30.
7. Javanmard A. Mutations in bone morphogenetic protein 15 and growth differentiation factor 9 genes are associated with increased litter size in fat-tailed sheep breeds / A. Javanmard, N. Azadzadeh, A. K. Esmailzadeh // Vet Res Commun. – 2011. – № 35 (3). – P. 157–67.

К 75-летию Е. Т. Джунельбаева

To the 75th anniversary of E.T. Dzhunelbaev

Есен Тлеубаевич Джунельбаев родился 27 апреля 1945 года в Чимкентской области Казахской ССР. После окончания Саратовского зооветинститута в 1972–1986 годах работал главным зоотехником совхоза им. Глухова, директором совхоза «Возрождение» Новоузенского района, главным зоотехником управления сельского хозяйства Александрово-Гайского района Саратовской области.

Это были годы профессионального роста молодого специалиста, накопления знаний, обретения им опыта управленческой работы. Несмотря на большую загруженность, Есен Тлеубаевич в 1984 году без отрыва от производства защитил кандидатскую диссертацию во Всесоюзном НИИ овцеводства и козоводства (г. Ставрополь).

Свою научную работу Е. Т. Джунельбаев продолжил в Поволжском НИИ животноводства и кормопроизводства, впоследствии – Поволжское НИИ животноводства и биотехнологии на должности старшего научного сотрудника, ведущего научного сотрудника, заведующего отделом свиноводства.

С 1988 года после присоединения Поволжского НИИЖБ к НИИ сельского хозяйства Юго-Востока работал в качестве заведующего лабораторией свиноводства, а с 2008 года возглавил отдел животноводства института, по совместительству являлся профессором СГАУ им. Н. И. Вавилова. В эти годы Есену Тлеубаевичу в полной мере удастся реализовать свой высокий научный потенциал, способности умелого организатора работы коллектива отдела института.

Сфера многолетних научных интересов ученого: совершенствование племенных и продуктивных качеств мясного скота и свиней методами внутривидовой селекции и скрещивания, технологии производства говядины и свинины.

Эти исследования имели непосредственный практический выход. При активном участии Е. Т. Джунельбаева в разные годы были созданы селекционные стада крупного рогатого скота, свиней и овец в ведущих животноводческих хозяйствах Саратовской области «Новоузенский»,



«Мелиоратор», «Волга», «Сталь», «Красный партизан» и ряде других.

В 2001 году Е. Т. Джунельбаев во Всероссийском НИИ животноводства (Дубровицы, Московская область) успешно защитил докторскую диссертацию на тему: «Повышение мясной продуктивности свиней при чистопородном разведении и скрещивании в условиях Поволжья».

Есен Тлеубаевич автор 165 научных работ, в том числе одной монографии, ряда учебников, учебных пособий и рекомендаций. За годы работы подготовил четырех кандидатов наук, был консультантом двух докторских диссертаций.

Многие годы Е. Т. Джунельбаев ведет большую общественную работу. С 1986 г. он член правления областного общества «Знание», в

2002–2004 годах – общественный советник губернатора Саратовской области, с 2007 года – председатель комиссии по сельскому хозяйству Экспертного совета при правительстве области, с 2008-й по 2011 год – член Общественной палаты Саратовской области, с 2006 года – член совета ассамблеи народов Саратовской, внесен в рейтинг VIPERSON – интеллектуальная Россия и элита России.

Весом вклад ученого и в укрепление межнациональных отношений. В 1992 году на территории Саратовской области Есен Тлеубаевич возглавил Саратовский национально-культурный центр «Казахстан». Он руководил Саратовской делегацией на первом Всемирном курултае казахов (г. Алматы, 1992 г.), был делегатом Конгресса тюркских народов России (г. Москва, 1995 г.), Ассамблеи народов России (Москва, 2000 г.).

Известный ученый с активной жизненной позицией, Есен Тлеубаевич отмечен наградами и многочисленными поощрениями. За заслуги в развитии сельского хозяйства в 2004 году Е. Т. Джунельбаеву присвоено почетное звание «Заслуженный зоотехник РФ», он награжден медалью «20 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и Серебряной медалью ВДНХ, имеет поощрения Россельхозакадемии, руководства региона и профильных министерств.

С наилучшими пожеланиями,
администрация НИИСХ Юго-Востока,
отдел животноводства