

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3(15), 2022

ISSN (Print): 2687-1246, ISSN (Online): 2687-1254

«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ»

Научно-практический журнал по направлениям:

Агрономия, лесное и водное хозяйство.

Зоотехния и ветеринария.

ISSN (Print): 2687-1246,

ISSN (Online): 2687-1254

Основан в 2003 году. Выходит один раз в квартал

«Свободная цена»

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Кулинцев Валерий Владимирович

Доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, директор ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Паржанов Жанибек Ануарбекович

Академик академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ВАК, профессор кафедры химии и биологии Шымкентского университета (г. Шымкент, Казахстан).

Газиев Адхам

Доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, зав. отделом разведения и племенного дела каракульских овец Узбекского научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь (г. Самарканд, Узбекистан).

Власенко Анатолий Николаевич

Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Национальной академии Монголии, главный научный сотрудник ФГБНУ «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» (г. Новосибирск, Россия).

Клименко Александр Иванович

Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, директор ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

(г. Ростов-на-Дону, Россия).

Мирошников Сергей Александрович

Член-корреспондент РАН, профессор РАН, доктор биологических наук, и.о. ректора ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет (г. Оренбург, Россия).

Халилов Магомеднур Бурганудинович

Кандидат технических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ВАК, профессор кафедры технических систем и цифрового сервиса ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ (г. Махачкала, Россия).

AGRICULTURAL JOURNAL

Research and practice journal in the following fields of study:

Agronomy, forestry and water industry.

Zootechny and veterinary science.

ISSN (Print): 2687-1246,

ISSN (Online): 2687-1254

Founded in 2003. Published quarterly.

«Free price»

Founder:

Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus FARC"

CHIEF EDITOR:

Kulintsev Valeriy Vladimirovich

Doctor of Agricultural Sciences, Honoured Worker of Agriculture of the Russian Federation, Director of the FSBSI "North Caucasus Federal Agricultural Research Center" (Stavropol, Russia).

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Parzhanov Zhanibek Anuarbekovich

Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Higher Attestation Commission, Professor of the Department of Chemistry and Biology of Shymkent University (Shymkent, Kazakhstan).

Gaziev Adkham

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of Department of Karakul Sheep Breeding and Pedigree Work of the Uzbek Research Institute of Karakul Sheep Breeding and Ecology of Deserts (Samarkand, Uzbekistan).

Vlasenko Anatoly Nikolaevich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Mongolia, Chief Researcher of FSBSI "Siberian Federal Scientific Center of Agro-Bio Technologies" (Novosibirsk, Russia).

Klimenko Aleksandr Ivanovich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation, Director of the FSBSI "Federal Rostov Agricultural Research Center"

(Rostov-on-Don, Russia).

Miroshnikov Sergey Aleksandrovich

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Acting Rector of FSBEI HE Orenburg State University (Orenburg, Russia).

Khalilov Magomednur Burganudinovich

Candidate of Technical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Higher Attestation Commission, Professor of the Department of Technical Systems and Digital Service of the FSBEI HE Dagestan State Agrarian University (Makhachkala, Russia).

Косилов Владимир Иванович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор ВАК, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет (г. Оренбург, Россия).

Белобров Виктор Петрович

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующий межинститутского отдела по изучению чернозёмных почв ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (г. Москва, Россия).

Молчанов Алексей Вячеславович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (г. Саратов, Россия).

Есаулко Александр Николаевич

Профессор РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (г. Ставрополь, Россия).

Оробец Владимир Александрович

Доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет (г. Ставрополь, Россия).

Годунова Евгения Ивановна

Доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории экологии почв ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Колесников Владимир Иванович

Доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории ветеринарной медицины ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Дридигер Виктор Корнеевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Ерошенко Федор Владимирович

Доктор биологических наук, заведующий отделом физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Ковтун Виктор Иванович

Доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, главный научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Kosilov Vladimir Ivanovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Higher Attestation Commission, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, FSBEI HE Orenburg State Agrarian University (Orenburg, Russia).

Belobrov Viktor Petrovich

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Inter- Institutional Department of the Study of Chernozem Soils of the FSBSI Federal Research Center “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute” (Moscow, Russia).

Molchanov Aleksey Vyacheslavovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, FSBEI HE Saratov State Vavilov Agrarian University (Saratov, Russia).

Esaulko Aleksandr Nikolaevich

Professor of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, FSBEI HE Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russia).

Orobets Vladimir Aleksandrovich

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Internal Medicine and Pharmacology, FSBEI HE Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russia).

Godunova Evgeniya Ivanovna

Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Soil Ecology Laboratory of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Kolesnikov Vladimir Ivanovich

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Veterinary Medicine of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – a branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Dridiger Viktor Korneevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Crop Growing of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Eroshenko Fedor Vladimirovich

Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Plant Physiology, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Kovtun Victor Ivanovich

Doctor of Agricultural Sciences, Honoured Worker of Agriculture of the Russian Federation, Chief Researcher of the Laboratory of Selective Breeding and Primary Seed Breeding of Winter Wheat of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Айбазов Али-Магомет Мусаевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией воспроизводства и репродуктивных технологий ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

Кузыченко Юрий Алексеевич

Доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР:

Погодаев Владимир Аникеевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник лаборатории разведения и селекции сельскохозяйственных животных ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Ставрополь, Россия).

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Бобрышова Галина Тимофеевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (г. Ставрополь, Россия)

Корректор

Аниско Инна Владимировна

Переводчик

Шевякина Светлана Васильевна

Технический редактор

Шевченко Галина Григорьевна.

Адрес издательства:

356241, Ставропольский край, Шпаковский район, г. Михайловск, ул. Никонова, 49 (Россия)

Тел: (8652)611-773, (86553)2-32-98,

факс: (86553)2-32-97, ret nec.canf@ofni

Информация о журнале и правила оформления статей размещены на <https://fnac.center>

Адрес редакции и типографии:

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15

Тел. 8(8652) 71-81-22 (Россия)

vniok@fnac.center

Регистрационный номер ПИ № ФС77-73300

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР)

Aibazov Ali-Magomet Musaevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Reproduction and Reproductive Technologies of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – a branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

Kuzychenko Yury Alekseevich

Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Crop Growing of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

EXECUTIVE EDITOR:

Pogodaev Vladimir Anikeevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation, Chief Researcher of the Laboratory of Breeding and Selection of Farm Animals of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – a branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (Stavropol, Russia).

EXECUTIVE SECRETARY:

Bobryshova GalinaTimofeevna

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor (Stavropol, Russia)

Proofreader:

Anisko I.V.

Translator:

Shevyakina S.V.

Technical editor:

Shevchenko G.G.

Address of the publishing house:

356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhailovsk, 49 Nikonov Street (Russia)

Tel: (8652)611-773; (86553) 2-32-98;

fax: (86553) 2-32-97, ret nec.canf@ofni

Information on the journal and article submission guidelines are available at <https://fnac.center>

Address of the editorial office and printing house:

355017, Stavropol, Zootehnicheskiiy, 15

Tel: (8652) 71-81-22 (Russia) vniok@fnac.center

Registration number ПИ № ФС77-73300

It is registered by Federal Service for Supervision in Sphere of Communications, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR)

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.4-11
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 4-11

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 633.853.52:581.48:632.954 (571.61)

DOI 10.25930/2687-1254/001.3.15.2022

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Оксана Сергеевна Душко

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», Амурская область, Благовещенск, Россия. E-mail: dushko.87@mail.ru

Аннотация. В Амурской области главной сельскохозяйственной культурой является соя. Соя не прихотливая к возделыванию культура, но она довольно слабо конкурирует с сорными растениями на протяжении всего периода вегетации, особенно в начале своего роста, что является одной из основных причин снижения урожая культуры. Взаимосвязь между культурным и сорными растениями изменяется в положительную сторону при воздействии человека на агрофитоценоз, что оказывает существенное влияние на продуктивность сои. Сейчас практически всю площадь, занятую соей, обрабатывают препаратами против сорняков, но каждый гербицид в различных почвенно-климатических условиях по-разному влияет как на сорняки, так и на культурные растения. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение действия гербицидов из разных химических классов на сорные растения и семенную продуктивность сои. Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои с. Садовое, Тамбовского района Амурской области. Наибольшая эффективность в борьбе с сорняками среди всех исследуемых гербицидов выявлена у почвенника Фронтьер в дозе 1,2 л/га, как совместно с Базаграном в дозе 2,0 л/га по вегетации, так и в его одиночном использовании – численность сорных растений снизилась на 51,8 и 51,5 %, а их масса на 48,1 и 49,7 % относительно контроля. Внесение гербицидов в посевах сои способствовало не только снижению засоренности, но и обеспечило значительную прибавку урожая, по сравнению с контролем (без обработки гербицидами). Наибольшая прибавка урожая сои была получена в варианте с обработкой гербицидами Фронтьер+Базагран и составила 99,5 %, что свидетельствует и целесообразности их применения.

Ключевые слова: соя, сорные растения, гербициды, урожайность

Для цитирования: Душко О.С. Влияние гербицидов на засоренность и семенную продуктивность сои в условиях Приамурья // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.4-11. DOI 10.25930/2687-1254/001.3.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

INFLUENCE OF HERBICIDES ON WEEDINESS AND SEED PRODUCTIVITY OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF THE OUTER MANCHURIA

Oksana S. Dushko

FSBSI Federal Research Center “All-Russian Research Institute of Soybean”, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia. E-mail: dushko.87@mail.ru

Abstract. The main agricultural crop in the Amur region is soybean. Soybean is an unpretentious crop, but it competes rather weakly with weeds during the growing season, especially at the beginning of its growth, which is one of the main reasons for the decrease in crop yield. The relationship between crops and weeds changes in a positive way when a person influences on agrophytocenosis, which has a significant impact on soybean productivity. Now almost the entire area, which is occupied by soybean, is treated with weed control preparations, but each herbicide in different soil and climatic conditions has a different effect on both weeds and crops. In this regard, the purpose of our research was to study the effect of herbicides of different chemical classes on weeds and soybean seed productivity. The studies were carried out on the experimental field of the FSBSI Federal Research Center “All-Russian Research Institute of Soybean” in rural locality Sadovoye, Tambovsky District, Amur Region. The highest efficiency in weed control among all the studied herbicides was found in soil-applied herbicide Fronter at a dose of 1.2 l/ha, both together with Bazagran at a dose of 2.0 l/ha on vegetation, and in its single use – the number of weeds decreased by 51.8 and 51.5%, and their weight by 48.1 and 49.7%, relative to the control. The introduction of herbicides in soybean crops not only contributed to the reduction of weediness, but also provided a significant increase in yield, in comparison to the control (without herbicide application). The greatest increase in soybean yield was obtained in the variant with Fronter + Bazagran herbicide application and amounted to 99.5%, which also indicates the expediency of their use.

Key words: soybeans, weeds, herbicides, yield

For citation: Dushko O. S. Influence of herbicides on weediness and seed productivity of soybeans in the conditions of the Outer Manchuria //Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 4-11. DOI 10.25930/2687-1254/001.3.15.2022

Введение. В Амурской области главной сельскохозяйственной культурой является соя. Интерес к ней вызван высоким спросом на растительные масла, шроты масличных культур, являющиеся источником дешевого растительного кормового белка [1, 2]. Соя не прихотливая к возделыванию культура, но она довольно слабо конкурирует с сорными растениями на протяжении всего периода вегетации, особенно в начале своего роста, что является одной из основных причин снижения урожая культуры с одновременным ухудшением качества получаемой продукции [3]. Взаимосвязь между культурным и сорными растениями изменяется в положительную сторону при воздействии человека на агрофитоценоз, что оказывает существенное влияние на продуктивность сои. Поэтому интегрированная борьба с сорняками имеет первоочередное значение для успешного ее выращивания. Без интенсивного использования средств химизации, в том числе гербицидов невозможно получить высокий урожай культуры. Сейчас практиче-

ски всю площадь, занятую соей, обрабатывают препаратами против сорняков [4]. Современные гербициды создаются на основе двух и более действующих веществ с разными дозами. Установлено, что для повышения эффективности гербицидов при их использовании по вегетации необходимо учитывать численность и фазу развития сорняков. Двудольные сорняки хорошо уничтожаются при обработке в фазу 2- 3-тройчатого листа у сои [5, 6]. Каждый гербицид по-разному влияет на сорные растения, поэтому необходимо подбирать препараты, которые будут максимально обеспечивать получение экономически обоснованных прибавок урожая. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение действия гербицидов из разных химических классов на сорные растения и уровень урожайности сои.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои с. Садовое, Тамбовского района Амурской области. Почва опытного участка луговая черноземовидная в годы исследований характеризовалась средним содержанием гумуса с варьированием от 3,2 до 3,8 %. Реакция почвенной среды слабокислая с $pH_{\text{сол.}}$ 4,8-4,9 ед. с гидролитической кислотностью 4,23-4,70 мг/экв на 100 г почвы. Содержание минерального азота составляло 16,2-20,5 мг/кг почвы, обеспеченность подвижным фосфором средняя – 27,8-36,5 мг/кг почвы и обменным калием оптимальное – 160-182 мг/кг почвы. Содержание основных элементов питания в почве в целом соответствовало требованиям культуры. Недостаток подвижного фосфора обеспечивался внесением минерального удобрения Аммофос в дозе 100 кг/га с заделкой культиватором на глубину 5 см. Объектом исследования являлся среднеспелый сорт сои Гармония, с рядовым способом возделывания с междурядьями 15 см. Для борьбы с сорняками использовали гербициды в соответствии со схемой опыта: 1. Контроль, без применения гербицидов; 2. Фронтьер в дозе 1,2 л/га, который вносили с заделкой в почву за 2 дня до посева. Препарат относится к химическому классу Хлорацетанилиды с содержанием действующего вещества Диметенамид-П, 720 г/л; 3. Базагран применяли в дозе 2,0 л/га на фоне внесения Фронтьера в почву (1,2 л/га). Базагран относится к химическому классу Бензотиадиазоны, действующее вещество Бентазон, 480 г/л; 4. Пивот использовали в дозе - 0,7 л/га, относится к классу Имидазолиноны, действующее вещество Имазетапир, 100 г/л; 5. Пульсар вносили в дозе 0,8 л/га, относится к классу Имидазолиноны, действующее вещество Имазамокс, 40 г/л; 6. Фабиан использовали в дозе 100 г/га, химический класс Имидазолиноны + Сульфонилмочевины, действующее вещество Имазетапир, 450 г/кг + Хлоримурон-этил, 150 г/кг. Обработка посевов сои гербицидами проводилась с помощью ручного опрыскивателя. Предшественник – пшеница. Повторность опыта 4-кратная, расположение делянок рендомизированное, площадь делянки 50 м². В период проведения исследований метеоусловия отличались от средних многолетних показателей, но в целом благоприятствовали развитию, как сое, так и сорной растительности. Для выявления гербицидной активности изучаемых препаратов проводили два обследования посевов: визуальное до обработки (для определения исходной засоренности и выявления видового состава сорного фитоценоза) и через месяц после обработки гербицидами по методике ВИЗР [7] (для определения их биологической эффективности). Эффективность гербицидов рассчитывали при втором учете, по отношению к засоренности в контрольном варианте [8]. Биологическую урожайность сои определяли в фазу полной спелости сои биометрическим анализом, отбирая по 10 растений с делянки в 4-кратной повторности [9]. Уборку сои осуществляли поделяночно прямым комбайнированием. Учет урожая сои проводили методом сплошного обмолота растений с учетной площади 31,25 м² комбайном «Jon Deere» с

приведением к стандартной влажности (14 %) и 100 % чистоте. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методами дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [10].

Результаты исследований и их обсуждение. До обработки посевов сои гербицидами по вегетации, маршрутными обследованиями была проведена визуальная оценка засоренности посевов. В вариантах опыта наблюдались всходы следующих видов сорняков: двудольные (широколиственные) - марь белая (*Chenopodium album* L.), осот полевой желтый (*Sonchus arvensis* L.), Вика лесная (*Vicia Cracca* L.), коммелина обыкновенная (*Commelina communis* L.), канатник Теофраста (*Abutilon Theophrasti* Medik), дурнишник сибирский (*Xanthium sibiricum* Patr. ex Willd), акалифа южная (*Acalypha australis* L.), пикульник двунадрезанный (*Galeopsis bifida* Boenn.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), горец раскидистый (*Polygonum divaricatum* L.); хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.); однодольные (злаковые) - щетинник сизый (*Setaria glauca* L.), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* L.), пырей ползучий (*agropyrum repens* P.B.), шерстяк волосистый (*Eriochloa villosa* L.), овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.). В вариантах опыта, где до посева сои был внесен только почвенный гербицид Фронтьер, визуально было отмечено меньшее количество сорняков, по сравнению с другими вариантами опыта.

Через месяц после обработки посевов сои гербицидами был произведен подсчет численности и массы сорных растений в каждом варианте опыта. Учет сорняков в посевах сои после обработки гербицидами в среднем за годы исследований показал, что эффективность гербицидов в снижении численности всех сорняков была от 35,5 до 67,2%, массы от 22,1 до 49,7 % по сравнению с контрольным вариантом опыта (табл. 1).

Таблица 1

Действие гербицидов на засоренность посевов сои сорта Гармония сорняками, среднее за 4 года исследований

Вариант	Снижение сорной растительности в % к контролю					
	Количество сорных растений			Масса сорных растений		
	Всего сорняков	Из них:		Всего сорняков	Из них:	
		однодольные (злаковые)	двудольные (широколиственные)		однодольные (злаковые)	двудольные (широколиственные)
Контроль	—	—	—	—	—	—
Фронтьер	51,5	61,4	26,3	49,7	63,6	11,1
Фронтьер + Базагран	51,8	60,4	29,9	48,1	59,5	17,1
Пивот	35,5	44,4	12,3	41,4	53,4	6,1
Пульсар	67,2	52,4	27,8	40,5	52,3	14,8
Фабиан	44,5	29,8	24,2	22,1	29,8	14,7

В снижении численности сорных растений в посевах сои, наиболее эффективным был гербицид Пульсар (67,2 %). У почвенного гербицида Фронтьер, как в одиночном применении, так и совместно с Базаграном по вегетации, эффективность в снижении общего количества сорняков, была практически одинаковой 51,5 и 51,8 % соответственно. В снижении численности злаковых сорняков наилучшим был почвенный гер-

бицид Фронтьер, как в одиночном использовании, так и совместно с Базаграном по вегетации, их эффективность составила 61,4 и 60,4 % соответственно. Высокую эффективность гербицида Фронтьер по сравнению с контрольным вариантом опыта подтверждают данные по снижению общей массы сорняков, которая составила 49,7 % в варианте с обработкой почвенным гербицидом Фронтьер и 48,1 % в варианте Фронтьер+Базагран. В снижении массы злаковых сорняков наибольшая эффективность была выявлена в этих же вариантах опыта, снижение составило 63,6 % в варианте с Фронтьером и 59,5 % в варианте Фронтьер+Базагран. В снижении массы широколиственных сорняков по сравнению с контрольным вариантом все исследуемые гербициды показали не высокую эффективность: от 6,1 % в варианте с обработкой гербицидом Пивот до 17,1 % в варианте с гербицидами Фронтьер+Базагран.

Как показали исследования, наименьшую эффективность, в снижении численности всех сорняков показал гербицид Пивот (35,5 %), а в снижении общей массы - гербицид Фабиан (22,1 %) относительно контрольного варианта. Нужно отметить, что малоэффективным против двудольных сорняков оказался гербицид Пивот, численность и масса которых снизилась относительно контрольного варианта на 12,3 и 6,1 % соответственно. Объясняется это низким действием данного гербицида против шерстяка волосистого (*Eriochioa villosa* L.), который в большом количестве присутствовал в варианте опыта. В этом же варианте в нижнем ярусе было отмечено высокое количество хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.) и коммелины обыкновенной (*Commelina communis* L.), а в верхнем ярусе несколько взрослых растений щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.). Кроме этого во всех вариантах опыта отмечены единичные взрослые растения акалифы южной (*Acalypha australis* L.), дурнишника обыкновенного (*Xanthium strumarium*) и канатника Теофраста (*Abutilon theophrasti*).

Урожай сои является решающим показателем, на основании которого можно сделать вывод об эффективности применения различных гербицидов. Несмотря на различную эффективность гербицидов, продуктивность сои увеличилась. Прибавка урожая в среднем составила от 43,5 до 99,5 % относительно контрольного варианта (таблица 2).

Таблица 2

Эффективность применения гербицидов на сое сорт Гармония,
среднее за 4 года исследований

Вариант	Биологическая урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль	1,95	-	-
Фронтьер	2,80	0,85	43,5
Фронтьер + Базагран	3,89	1,94	99,5
Пивот	3,24	1,29	66,2
Пульсар	3,01	1,06	54,4
Фабиан	3,01	1,06	54,4

Так, за **четыре года исследований** средняя биологическая урожайность в вариантах опыта варьировала от 1,95 до 3,89 т/га. Наибольшей она была в варианте с обра-

боткой посевов Базаграном по вегетации на фоне почвенного использования Фронтъера. Также высокие показатели урожайности были отмечены в варианте с обработкой посевов сои гербицидом Пивот (3,24 т/га) несмотря на его слабую эффективность в борьбе с широколиственными сорняками. В вариантах с обработкой гербицидами Пульсар и Фабиан прибавка урожая составила 1,06 т/га. В варианте с обработкой только почвенным гербицидом Фронтьер урожайность сои оказалась самой низкой, из-за слабой эффективности в борьбе с массой двудольных сорняков, тем не менее, прибавка относительно контроля составила 0,85 т/га. Выявлена средняя отрицательная корреляционная зависимость между биологической урожайностью и количеством, массой сорных растений $r = -0,744$ и $-0,682$ ($d_{xy} = 0,55$ и $0,47$), что свидетельствует о снижении биологической урожайности при увеличении численности и массы сорняков на 1 кв. метр.

Заключение. Таким образом, в годы исследований была выявлена наибольшая эффективность в борьбе с сорняками среди всех исследуемых гербицидов у Фронтъера, как совместно с Базаграном, так и в его одиночном использовании – численность растений снизилась на 51,8 и 51,5 %, а их масса на 48,1 и 49,7 % относительно контроля. Эффективность почвенного гербицида Фронтьер зависела от способности сои подавлять сорные растения на начальном этапе их роста, а далее еще больше угнетал рост сорных растений гербицид по вегетации – Базагран, поэтому многие сорняки остались в нижнем ярусе и не конкурировали с культурным растением. Внесение гербицидов в посевы сои способствовало не только снижению засоренности, но и обеспечило значительную прибавку урожая, что свидетельствует о целесообразности их применения.

Список источников

1. Синеговская В. Т. Научное обеспечение эффективного развития селекции и семеноводства сои на Дальнем Востоке // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 374–380.
2. Скрипко О. В., Литвиненко О. В., Исайчева Н. Ю. Исследование биохимического состава семян сои амурской селекции для использования в пищевой промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 8. С. 32–35.
3. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование химических мер борьбы с ними на посевах сои / А. А. Абаев, А. А. Тедеева, Д. М. Мамиев [и др.]. – Владикавказ: ООО НПВП "МАНР". 2021. 159 с.
4. Черезов Р. Н., Устарханова Э. Г. Способ посева и применение гербицидов на сое (обзор) // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур: Сборник материалов 11-й Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 25–26 февраля 2021 года. – Краснодар: Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта", 2021. С. 254–258.
5. Болезни, вредители и сорняки на посевах сои в Краснодарском крае и меры борьбы с ними / В.М. Лукомец, В. Т. Пивень, А. В. Кочегура [и др.] // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2007. № 1(136). С. 66–75.

6. Гутянский Р. А. Эффективность послевсходовых гербицидов и толерантность сои к ним при разных сроках внесения // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. С. 104–107.
7. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве: (Производ. опыт) / Под ред. А. В. Воеводина; Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т защиты растений. Москва: Колос, 1969. 37 с.
8. Сорные растения в агрофитоценозах полевых культур и меры борьбы с ними: учеб. пособие для студентов по агроном. специальностям / О.И. Власова и др. // М-во сел. хоз-ва РФ, ФГОу ВПО Ставроп. гос. аграр. ун-т. Ставрополь, 2004. 51 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / Ред. В.И. Головачев, Е.В. Кириловская. М.: Калининская областная типография, 1989. Вып. 2. 195 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Изд-е 5-е. М.: Агропромиздат, 1985. 385с.

References

1. Sinegovskaya V. T. Scientific support of the effective development of soybean selective breeding and seed production in the Russian Far East // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. No. 4. pp. 374–380.
2. Skripko O. V., Litvinenko O. V., Isaicheva N. Y. Study of the biochemical composition of soybean seeds of the Amur breeding for use in the food industry // Storage and processing of farm products. 2015. No. 8. pp. 32–35.
3. Species composition, harmful effects of weeds and improvement of chemical measures to control them on soybean crops / A. A. Abaev, A. A. Tedeeva, D. M. Mamiev [et al.]. – Vladikavkaz : LLC Scientific and Production Commercial Enterprise “MAVR”. 2021. 159 p.
4. Cherezov R. N., Ustarkhanova E. G. Method of sowing and the use of herbicides on soybeans (review) // Current issues of biology, breeding, technology of cultivation and processing of agricultural crops: Collection of materials of the 11th All-Russian Conference of Young Scientists and Specialists, Krasnodar, February 25–26, 2021. Krasnodar: Federal Scientific Center “V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops”, 2021. pp. 254–258.
5. Diseases, pests and weeds on soybean crops in the Krasnodar Territory and their control / V.M. Lukomets, V.T. Piven, A.V. Kochegura [et al.] // Oil crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds. 2007. No. 1(136). pp. 66–75.
6. Gutianskii R. A. Efficiency of post-emergence herbicides and tolerance of soybeans to them at different time of application // Bulletin of the Belarussian State Agricultural Academy. 2018. No. 1. pp. 104–107.
7. Methodical Guidelines for testing herbicides in crop production: (farm scale trial) / Ed. A. V. Voevodina; State Commission for Chemical Pest Control, Plant Diseases and Weeds under

- the Ministry of Agriculture of the USSR. All-Union scientific research institute of plant protection. Moscow: Kolos, 1969. 37 p.
8. Weeds in agrophytocenoses of field crops and measures to control them: textbook for students of agricultural professions / O.I. Vlasova et al. // Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Stavropol State Agrarian University. Stavropol, 2004. 51 p.
9. Methodology of state variety testing of agricultural crops: grain, cereals, leguminous plants, corn and fodder crops / Ed. V. I. Golovachev, E.V. Kirilovskaia. M.: Kalinin Regional Printing House, 1989. Issue. 2. 195 p.
10. Dospehov B.A. Methods of field experiment // 5th edition. M.: Agropromizdat, 1985. 385 p.

Информация об авторах

О.С. Душко – старший научный сотрудник, e-mail: dushko.87@mail.ru, тел. 89098155957

Information about the author

O.S. Dushko – Senior Researcher, e-mail: dushko.87@mail.ru, tel. 89098155957

Статья поступила в редакцию 12.08.2022; одобрена после рецензирования 31.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 12.08.2022; approved after reviewing 31.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 12-21
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P.12-21

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 633.174.1:631.671.3

DOI 10.25930/2687-1254/002.3.15.2022

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСМОТИЧЕСКОГО СТРЕССА НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ РОСНИИСК «РОССОРГО»

**Светлана Сергеевна Куколева, Оксана Павловна Кибальник,
Татьяна Витальевна Ларина**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», Россия, г. Саратов, E-mail: lily74-88@mail.ru

Аннотация. Успех селекции при создании засухоустойчивых образцов во многом зависит от правильной оценки степени устойчивости. В основе метода определения засухоустойчивости образцов суданской травы в лабораторных условиях лежит неодинаковая способность семян прорасти в условиях искусственно моделируемой с помощью растворов осмотиков. Исследования проводили в лаборатории ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». При проведении диагностики устойчивости растений суданской травы к стрессовым воздействиям руководствовались методикой, основанной на положительной связи между повышенными осмотическими показателями и засухоустойчивостью. Семена суданской травы проращивали в растворе сахарозы разной концентрации. Анализ засухоустойчивости проводили по длине проростков и корешков сортообразцов суданской травы. Наиболее засухоустойчивыми отмечены образцы суданской травы линий Лаура, Фаина, Л-96-3/14 и сортов Мечта Поволжья, Аллегория, Зональская 6. Содержание абсолютно сухого вещества в контрольном варианте у проростков составило – 6,83–8,14 %, у корешков – 7,28–9,88 %; в опытном варианте у проростков – 8,05–27,07 %, у корешков – 12,84–38,71 %. Перераспределение интенсивности роста корешков и проростков у образцов суданской травы показало, что приток ассимилянтов в основном усиливался в сторону проростков в контрольном варианте $RSR = 0,19–0,26$. При проращивании семян в различных концентрациях сахарозы наблюдается сильное варьирование значений $RSR = 0,33–0,89$ и перераспределение ассимилянтов меняется в сторону накопления массы корешков по сравнению с проращиванием в дистиллированной воде. При подборе оптимальной концентрации сахарозы установлено, что наибольшее значение линейных показателей и индекса перераспределения интенсивности роста корешков и проростков в среднем по группе образцов суданской травы выявлено в варианте с концентрацией 12 атм; линейных показателей у группы образцов – 9 и 12 атм. Увеличение концентрации раствора сахарозы оказывает ингибирующее воздействие на величину проростка и корешка. При этом отмечается значительный рост содержания абсолютно сухого вещества.

Ключевые слова: суданская трава, засухоустойчивость, сахароза, проросток, корешок

Для цитирования: Куколева С.С., Кибальник О.П., Ларина Т.В. Изучение влияния осмотического стресса на засухоустойчивость образцов суданской травы селекции ФГБНУ РОСНИИСК «РОССОРГО» // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.12-21. DOI 10.25930/2687-1254/002.3.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

STUDY OF THE EFFECT OF OSMOTIC STRESS ON THE DROUGHT TOLERANCE OF SUDAN GRASS SAMPLES OF THE FSBSI “RUSSIAN RESEARCH, DESIGN AND TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF SORGHUM AND CORN” SELECTION

Svetlana S. Kukoleva, Oksana P. Kibalnik, Tatiana V. Larina

FSBSI “Russian research, design and technological institute of sorghum and corn”, Saratov, Russia, E-mail: lily74-88@mail.ru

Abstract. The success of selection in development of drought-tolerant samples largely depends on the correct evaluation of the tolerance degree. The method of determining the drought tolerance of Sudan grass samples in laboratory conditions is based on the unequal ability of seeds to germinate under artificially modeled conditions with the help of osmotic solutions. The studies were carried out in the laboratory of the FSBSI “Russian research, design and technological institute of sorghum and corn”. During the diagnostic of the Sudan grass tolerance to stress, they were guided by a technique based on a positive connection between increased osmotic indices and drought tolerance. Sudan grass seeds were germinated in sucrose solutions of different concentration. Drought tolerance was analysed by the length of seedlings and roots of Sudan grass varieties. The most drought-tolerant samples of Sudan grass are lines Laura, Faina, L-96-3/14 and varieties Mechta Povolzhia, Allegoriia, Zonalskaia 6. The content of absolute dry matter in the control variant: seedlings made 6.83-8.14%, roots – 7.28-9.88%; in the experimental variant in seedlings – 8.05-27.07%, roots – 12.84-38.71%. The redistribution of the growth intensity of the roots and seedlings in samples of Sudan grass showed that the influx of assimilants mainly increased towards seedlings in the control variant $RSR=0.19-0.26$. When seeds are germinated in different concentrations of sucrose, there is a strong variation in the values of $RSR = 0.33-0.89$ and the redistribution of assimilants changes towards the accumulation of roots mass in comparison to germination in distilled water. In the selection of optimal concentration of sucrose, it was found that the highest value of linear indicators and the redistribution index of the growth intensity of roots and seedlings on average for a group of samples of Sudan grass was revealed in the variant with a concentration of 12 atm; linear indicators in a group of samples – 9 and 12 atm. An increase in the concentration of sucrose solution has an inhibitory effect on the size of the seedling and root; moreover there is a significant increase in the content of absolute dry matter.

Keywords: Sudan grass, drought tolerance, sucrose, seedling, root

For citation: Kukoleva S. S., Kibalnik O. P., Larina T. V. Study of the effect of osmotic stress on the drought tolerance of Sudan grass samples of the FSBSI “Russian research, design and technological institute of sorghum and corn” selection //Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 12-21. DOI 10.25930/2687-1254/002.3.15.2022

Введение. Засухоустойчивость определяется как способность растений переносить обезвоживание. Согласно этому определению засухоустойчивыми можно называть растения, способные в процессе онтогенеза приспосабливаться к воздействию засухи и осуществлять в этих условиях нормальный рост, развитие и воспроизведение благодаря наличию ряда свойств, возникающих в процессе эволюции под влиянием условий существования [1].

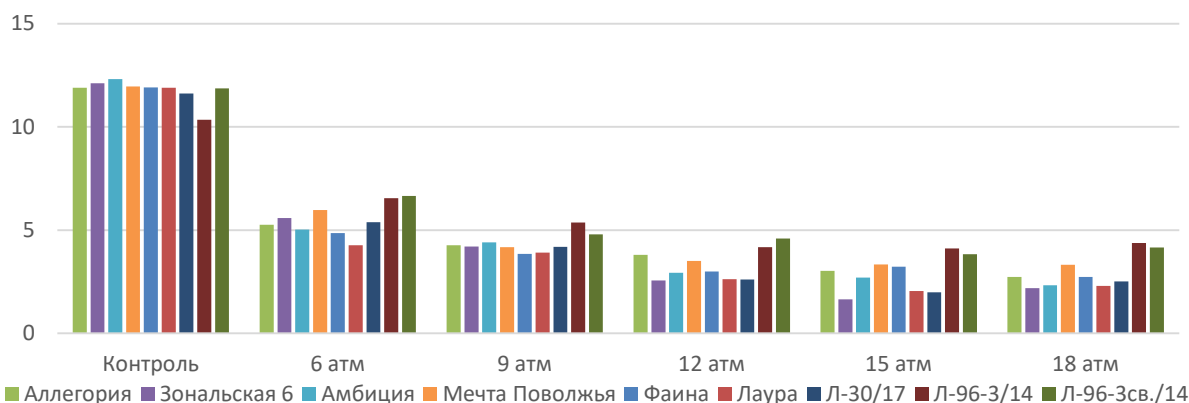
Наиболее критичный период жизни растений – процесс прорастания семян, обеспечивающий выживаемость растений и в конечном итоге сказывающийся на продуктивности культуры [2]. Существует несколько методов, позволяющих оценить засухоустойчивость сельскохозяйственных культур [3; 4]. Наиболее приемлемым способом оценки засухоустойчивости растений является способ проращивания семян в растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением, имитирующих засуху в лабораторных условиях [5; 6]. Для сорговых культур конкретной концентрации сахарозы не установлено, поэтому с целью выявления ее оптимального значения в лаборатории ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» проводили исследования по выделению исходного материала для дальнейшей селекции на повышение стрессоустойчивости в условиях смоделированной засухи [7].

Цель исследований – выделить засухоустойчивые образцы суданской травы в условиях засушливых регионов РФ для использования в селекции на повышение засухоустойчивости.

Материал и методы исследований. Оценку засухоустойчивости образцов суданской травы селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» проводили в 2022 г. на проростках образцов суданской травы Зональская 6, Лаура, Фаина, Мечта Поволжья, Аллегория, Амбиция, Л-30/17, Л-96-3/14, Л-96-3св/14 согласно методике, предложенной Н.Н. Кожушко и В.М. Царевской [8]. Отобранные семена закладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу по 50 штук в трехкратной повторности и проращивали трое суток на дистиллированной воде в термостате при температуре 21–23 °С. Затем их перенесли на раствор сахарозы с различным осмотическим давлением (6, 9, 12, 15, 18 атмосфер). Контрольную группу проростков оставляли на дистиллированной воде и проращивали в термостате ТС-80М в течение 48 часов [9]. У изучаемых образцов определяли содержание абсолютно сухого вещества (АСВ), соотношение сухой массы корней и проростков (индекс Root-Shoot Ratio (RSR)). Полученные данные подвергли статистической обработке дисперсионным анализом с помощью программы AGROS 2.09.

Результаты исследований и их обсуждение. Длина проростков в контрольном варианте составила 10,3–12,3 см, а в растворах сахарозы разной концентрации – 1,6–6,6 см. На рисунке 1 отражены особенности развития проростков в растворе сахарозы. Отмечено, что с увеличением концентрации осмотика уменьшается линейная величина проростка, по сравнению с контрольным вариантом. При этом значимые различия между испытываемыми образцами по длине проростка установлены в каждом варианте опыта ($F_{\text{факт.}} \geq F_{\text{теор.}}$), за исключением показателей в контроле.

Наибольшей длиной корешка (7,9–8,4 см) в контрольном варианте выделились образцы Аллегория, Лаура, Л-96-3св/14, Л-96-3/14. Диапазон варьирования значений длины корешка в растворах сахарозы составил 1,8–5,9 см.

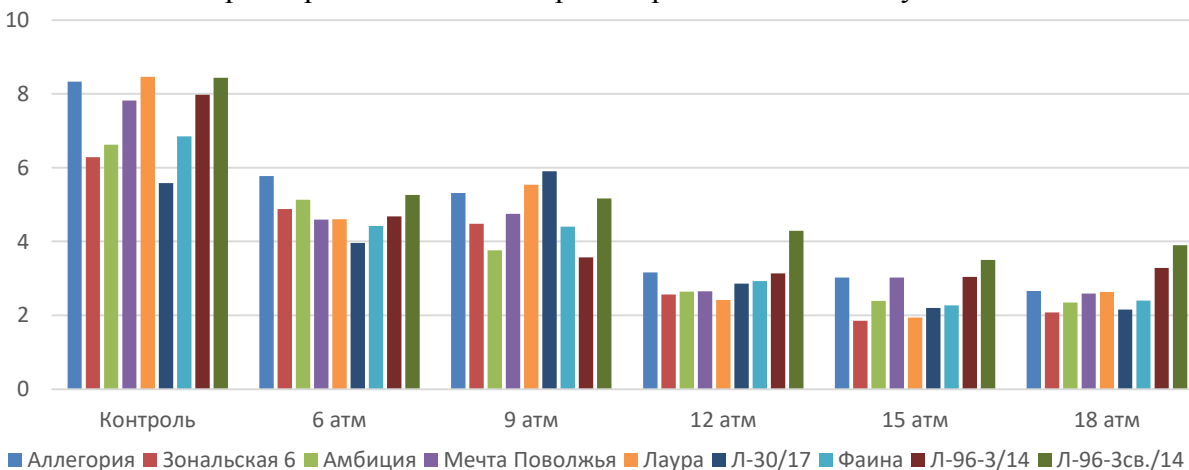


	Контроль	6 атм	9 атм	12 атм	15 атм	18 атм
$F_{\text{факт.}}$	1,17	6,44*	2,83*	4,41*	5,22*	4,6*
HCP_{05}	—	0,86	0,78	0,98	1,04	1,06

Примечание: * $p \leq 0,05$.

Рисунок 1. Длина проростков образцов суданской травы (см)

На рисунке 2 прослеживается динамика влияния концентрации растворов: чем выше концентрация в растворе, тем ниже величина первичного корешка. Различия между образцами установлены в контрольном варианте и с использованием концентраций сахарозы 9–18 атм. В варианте с концентрацией 6 атм образцы суданской травы по интенсивности корнеобразования достоверно не различались между собой.

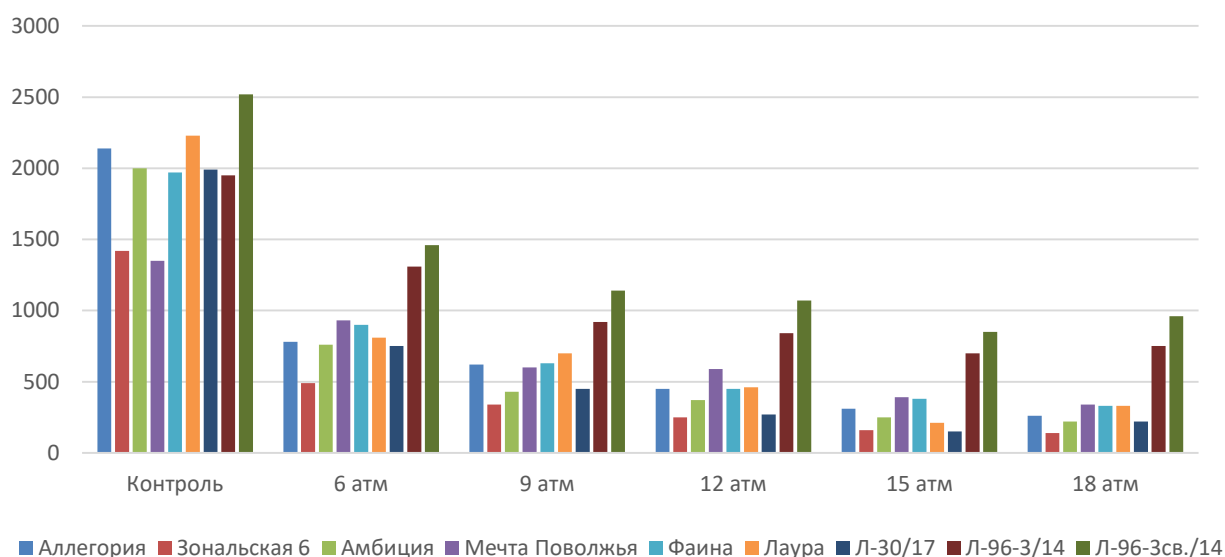


	Контроль	6 атм	9 атм	12 атм	15 атм	18 атм
$F_{\text{факт.}}$	3,19*	0,95	3,45*	3,65*	3,57*	4,1*
HCP_{05}	1,78	—	1,15	0,81	0,85	0,80

Примечание: см. рисунок 2.

Рисунок 2. Длина корешка образцов суданской травы (см)

Сырой вес проростков в контрольном варианте начитывал 1350–2520 мг, в растворах сахарозы – 140–1460 мг. На рисунке 3 также отражено влияние концентрации растворов сахарозы. Установлено, что с увеличением атмосферного давления осмотика уменьшается сырой вес корешков. Наибольшим весом отличились линии суданской травы Л-96-3/14, Л-96-3св./14.

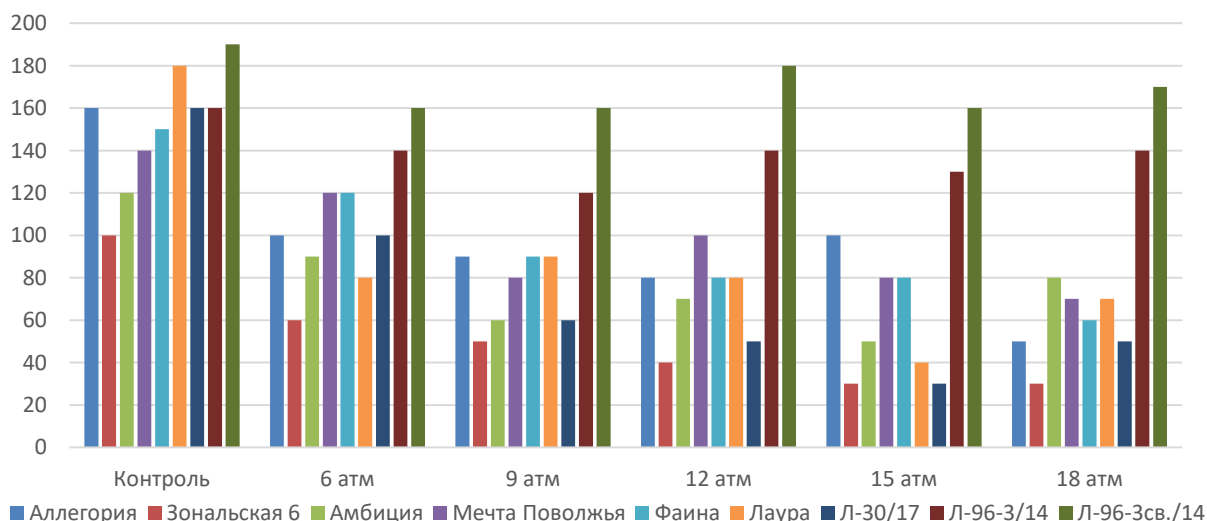


$$F_{\text{факт.}} = 18,929^*; \text{НСР}_{05} = 0,394$$

Примечание: см. рисунок 2.

Рисунок 3. Сырой вес проростков образцов суданской травы (мг)

На рисунке 4 показан вес сухих проростков образцов суданской травы в вариантах опыта. Уменьшение показателей от контроля до высокой концентрации (18 атм) осмотика наблюдается у сорта Зональская 6 и линий Фаина, Л-30/17.



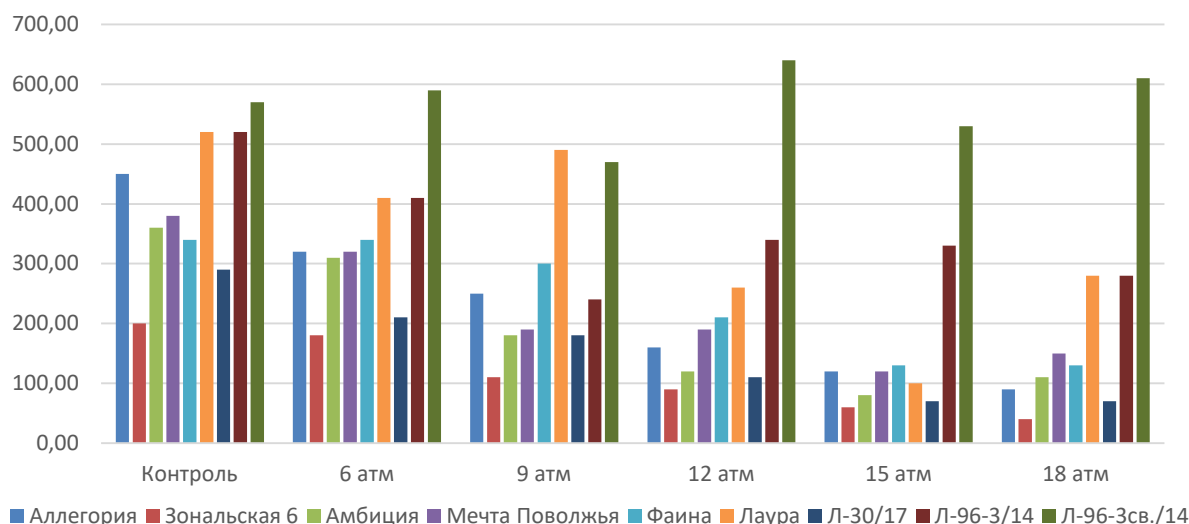
$$F_{\text{факт.}} = 2,463^*; \text{НСР}_{05} = 0,083$$

Примечание: см. рисунок 2.

Рисунок 4. Сухой вес проростков образцов суданской травы (мг)

Однако у некоторых образцов (Амбиция, Мечта Поволжья, Лаура, Л-96-3/14, Л-96-3св./14) в варианте с концентрацией 12 атм происходит увеличение сухого веса. При этом высокие показатели выявлены у линий суданской травы Л-96-3/14, Л-96-3св./14. Диапазон варьирования массы сухих корешков в опыте равен 30–190 мг.

На представленном графике (рисунок 5) наблюдается уменьшение сырого веса корешков с ростом концентрации сахарозы у образцов Аллегория, Зональская 6, Фаина, Л-30/17, а у линии Л-96-3св./14, наоборот, вес увеличивается. Значения признака варьируют в диапазоне 0,07–0,64 г.

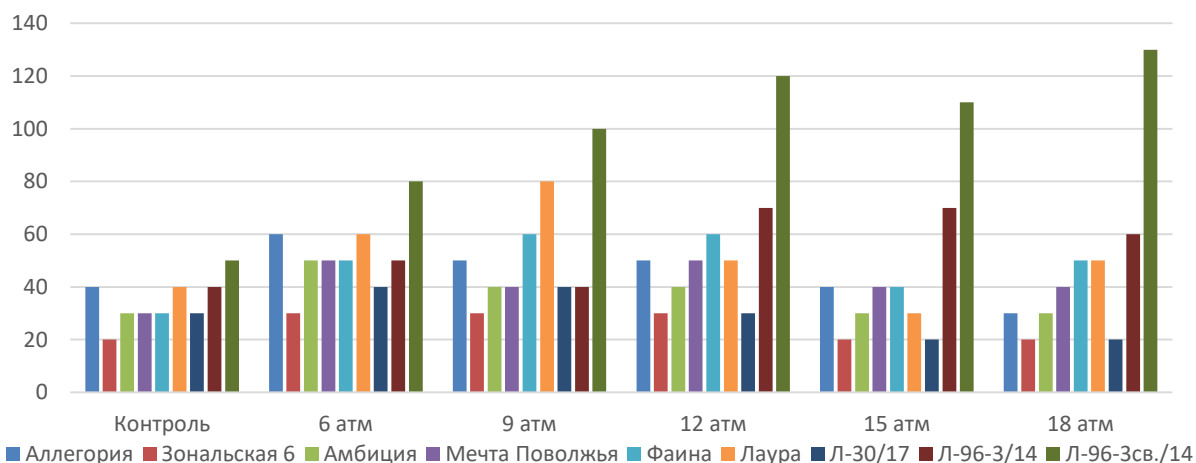


$$F_{\text{факт.}} = 10,902^*; HCP_{05} = 0,138$$

Примечание: см. рисунок 2.

Рисунок 5. Сырой вес корешков образцов суданской травы (мг)

Интервал варьирования веса сухих корешков – 20–130 мг (рисунок 6).



$$F_{\text{факт.}} = 7,058^*; HCP_{05} = 0,026$$

Примечание: см. рисунок 2.

Рисунок 6. Сухой вес корешков образцов суданской травы (мг)

Сухая масса у всех образцов с увеличением концентрации уменьшалась, за исключением линий Л-96-3/14, Л-96-3св./14, у которых показатели веса сухих корешков увеличились.

Дополнительно определены показатели АСВ и индекс RSR, установлена дифференцированная реакция образцов на физиологическую засуху. При этом в контрольном

варианте содержание абсолютно сухого вещества проявлялось равномерно между проростками и корешками: варьирование составило 6,83–8,14 % и 7,28–9,88 % соответственно. У сорта Аллегория и линии Л-96-3/14 выявлены незначительные различия между значениями АСВ = 7,28–7,52 % и АСВ = 8,14–8,18 % соответственно. При увеличении концентрации сахарозы наблюдается значительный рост содержания сухого вещества корешков, по сравнению с проростками: в опыте 6 атм АСВ = 12,84–19,98 % и 8,05–13,59 %; 9 атм – 16,53–29,41 % и 11,44–14,90 %; 12 атм – 19,72–32,39 % и 16,76–19,50 %; 15 атм – 21,60–38,71 % и 18,22–23,61 %; 18 атм – 20,71–35,99 % и 18,31–25,57 % соответственно. Согласно рисунку 7 постоянство вариабельности значений АСВ отмечено в опыте с концентрациями 9–12 атм. При этом изменчивость содержания АСВ корешков растет с увеличением концентрации, а у проростков наблюдается волнообразное варьирование с пиком снижения при 9–12 атм.

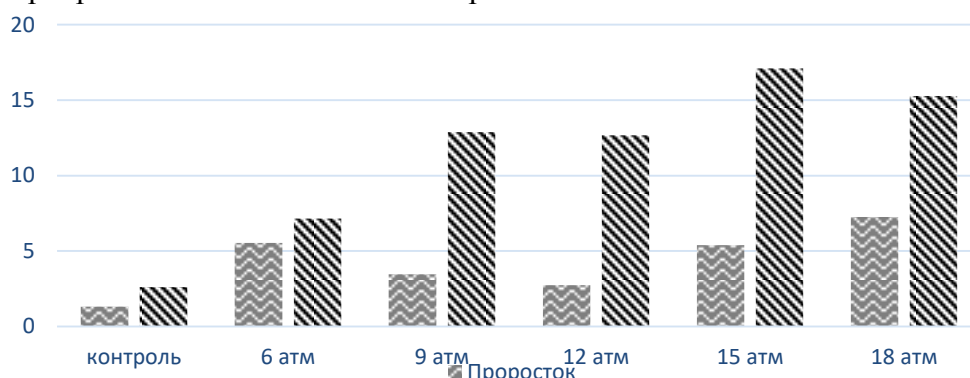


Рисунок 7. Размах изменчивости показателей содержания абсолютно сухого вещества проростков и корешков образцов суданской травы (%)

Таблица

Содержание абсолютно сухого вещества в проростках и корешках образцов суданской травы

Образец	Варианты опыта								
	контроль			6 атм			9 атм		
	АСВ ¹ , %		RSR ²	АСВ, %		RSR	АСВ, %		RSR
	Π ³	Κ ⁴		Π	Κ		Π	Κ	
Аллегория	7,52	7,28	0,25	12,99	17,92	0,60	14,90	22,15	0,56
Амбиция	7,52	9,34	0,25	12,71	16,53	0,56	11,44	24,13	0,67
Зональская 6	7,12	9,88	0,20	12,00	14,54	0,50	14,73	29,41	0,60
Мечта Поволжья	6,83	7,56	0,21	12,54	16,68	0,42	13,75	22,12	0,50
Фаина	7,51	8,92	0,20	13,59	15,81	0,42	14,52	19,34	0,67
Лаура	7,91	8,29	0,22	8,05	13,80	0,75	13,68	16,53	0,89
Л-30/17	7,92	8,99	0,19	12,99	19,98	0,40	14,62	24,45	0,67
Л-96-3/14	8,14	8,18	0,25	10,59	12,84	0,36	12,65	17,93	0,33
Л-96-3св/14	7,68	9,39	0,26	11,18	14,44	0,50	13,99	19,46	0,62
Среднее	7,57	8,65	0,23	11,85	15,84	0,50	13,81	21,72	0,61
F _{факт.} (Π) = 33,59*; HCP ₀₅ (Π) = 2,60; F _{факт.} (Κ) = 18,61*; HCP ₀₅ (Κ) = 5,53									

Продолжение таблицы

Образец	Варианты опыта								
	12 атм			15 атм			18 атм		
	ACB, %		RSR	ACB, %		RSR	ACB, %		RSR
	П	К		П	К		П	К	
Аллегория	17,69	29,37	0,62	20,79	31,61	0,40	20,77	31,33	0,60
Амбиция	18,94	32,39	0,57	22,10	32,54	0,60	20,76	31,71	0,37
Зональская 6	18,39	27,67	0,75	23,61	38,71	0,67	27,07	34,54	0,67
Мечта Поволжья	17,80	27,67	0,50	20,97	30,23	0,50	21,70	36,16	0,57
Фаина	18,71	27,59	0,75	20,94	27,34	0,50	21,00	30,18	0,83
Лаура	19,50	20,20	0,62	21,99	24,18	0,75	25,57	23,67	0,71
Л-30/17	19,02	27,55	0,60	22,00	30,46	0,67	22,88	35,99	0,40
Л-96-3/14	17,29	21,67	0,50	18,22	22,37	0,54	18,41	23,59	0,43
Л-96-3св/14	16,76	19,72	0,67	19,42	21,60	0,69	18,31	20,71	0,76
Среднее	18,34	25,98	0,62	21,12	28,78	0,59	21,83	32,38	0,59
F _{факт.} (П) = 33,59*; HCP ₀₅ (П) = 2,60; F _{факт.} (К) = 18,61*; HCP ₀₅ (К) = 5,53									

*Примечание: * $p \leq 0,05$; ¹ACB – абсолютно сухое вещество; ²RS;*

³П – проросток; ⁴К – корешок

Рассматривая средние значения содержания ACB проростков и корешков по группе образцов в опыте наибольшие показатели отмечены в вариантах с высокими концентрациями – 21,12–21,83 % и 28,78–32,38 % соответственно. Наименьший рост содержания абсолютно сухого вещества проростков в варианте проращивания с концентрацией 12 атм, по сравнению с контролем, отмечен у образцов Аллегория, Мечта Поволжья, Л-96-3/14 и Л-96-3св/14; корешков – Лаура, Л-96-3/14 и Л-96-3св/14.

Перераспределение интенсивности роста корешков и проростков у образцов суданской травы показало, что приток ассимилянтов в основном усиливался в сторону проростков. Об этом свидетельствуют значения RSR = 0,19–0,26 в контрольном варианте; 0,36–0,75 (6 атм); 0,33–0,89 (9 атм); 0,50–0,75 (12 атм); 0,40–0,75 (15 атм); 0,37–0,83 (18 атм). Следует отметить, что в условиях смоделированной засухи возрастает показатель RSR. Данные таблицы показывают, что при проращивании семян в различных концентрациях сахарозы наблюдается сильное варьирование значений RSR в сравнении с проращиванием в дистиллированной воде. Наименьшая изменчивость показателя в опыте отмечена в варианте с 12 атм. Очевидно, в стрессовых условиях изменяется перераспределение ассимилянтов уже в сторону накопления массы корешков и проявляется большая жизнеспособность образцов. Наименьшее варьирование индекса (размах в пределах 0,15–0,20) в опытных вариантах с разными концентрациями сахарозы установлено у сортов Аллегория, Зональская 6 и Мечта Поволжья. Также следует отметить, что наибольшее значение индекса в среднем по группе образцов выявлено в варианте с концентрацией 12 атм.

Закключение. Относительную засухоустойчивость образцов суданской травы определили лабораторным методом проращивания семян в растворах сахарозы. В результате проведенных исследований выделены наиболее засухоустойчивые образцы суданской травы линий Лаура, Фаина, Л-96-3/14 и сортов Мечта Поволжья, Аллегория, Зональская 6. Также следует отметить, что наибольшее значение индекса перераспределения интенсивности роста корешков и проростков в среднем по группе образцов суданской травы выявлено в варианте с концентрацией 12 атм.

Список источников

1. Шамова М.Г., Набатова Н.А., Псарева Е.А. Влияние концентрации раствора осмотика на прорастание семян озимой ржи в лабораторных условиях // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. – Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 161–164.
2. Физиологическая оценка устойчивости овса / Л.О. Петункина, С.В. Свиркова, Н.А. Маевская, А.А. Старцев // Вестник КемГУ. 2012. № 4 (52), Т 1. С. 20–23.
3. Golubanova I. Effects of drought stress in genotypes *Sorghum vulgare* var. *technicum* [Körn.] by using sucrose in laboratory condition // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 26 (No 1). 2020. P. 61-69.
4. Kibalnik O.P., Efremova I.G., Kukoleva S.S. Stress immunity of CMS lines of *Sorghum bicolor* (L.) Moench at the basis of different cytoplasmic sterility types // PlantGen2021. The 6th International scientific conference “Plant Genetics, genomics, Bioinformatics, and Biotechnology. Novosibirsk, 2021. P.111.
5. Амунова О.С., Волкова Л.В. Генетико-статистический анализ комбинационной способности сортов яровой пшеницы по устойчивости к засухе в ювенильный период развития // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. № 21 (3). С. 253–262.
6. Калинина А.В., Даштоян Ю.В. Влияние осмотического стресса на рост проростков яровой мягкой пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. 2019. № 3. С. 10–13.
7. Куколева С.С., Кибальник О.П., Степанченко Д.А. Анализ засухоустойчивости образцов суданской травы в растворах осмотиков // Материалов II Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата». Саратов: ООО «Амирит». 2022. С. 107–111.
8. Кожушко Н.Н., Царевская В.М. Определение засухоустойчивости зерновых культур по депрессии роста проростков в растворах осмотиков // Л.: Рио ВИР, 1988. 10 с.
9. Федулов Ю.П. Методы определения устойчивости растений: курс лекций // Краснодар: КубГАУ, 2015. 39 с.

References

1. Shamova M.G., Nabatova N.A., Psareva E.A. Influence of the concentration of the osmotic solution on the germination of winter rye seeds in laboratory conditions // Methods and technologies in plant breeding and crop production: materials of the 5th International scientific and practical conference. – Kirov: FARC of the North-East, 2019. pp. 161-164.
2. Petunkina L.O., Svirskova S.V., Maevskaia N.A., Startsev A.A. Physiological assessment of oat stability // The Bulletin of Kemerovo State University. 2012. No. 4 (52), Vol. 1. pp. 20-23.
3. Golubanova I. Effects of drought stress in genotypes *Sorghum vulgare* var. *technicum* [Körn.] by using sucrose in laboratory condition // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 26 (No 1). 2020. pp. 61-69.
4. Kibalnik O.P., Efremova I.G., Kukoleva S.S. Stress immunity of CMS lines of *Sorghum bicolor* (L.) Moench on the basis of different cytoplasmic sterility types // PlantGen2021. The 6th International scientific conference “Plant Genetics, genomics, Bioinformatics, and Biotechnology. Novosibirsk, 2021. 111 p.
5. Amunova O.S., Volkova L.V. Genetic and statistical analysis of the combining ability of spring wheat varieties for drought resistance in the juvenile period of development // Agricultural Science Euro-North-East. 2020. No. 21 (3). pp. 253-262.

6. Kalinina A.V., Dashtoyan Y.V. Effect of osmotic stress on the seedlings growth of spring soft wheat (*T. aestivum* L.) // *Agrarian Reporter of South-East*. 2019. No. 3. pp. 10-13.
7. Kukoleva S.S., Kibalnik O.P., Stepanchenko D.A. Analysis of drought tolerance of Sudan grass samples in osmotic solutions // *Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference "Scientific support of sustainable development of the agro-industrial complex in conditions of arid climate."* Saratov: "Amirit" LLC. 2022, pp. 107-111.
8. Kozhushko N.N., Tsarevskaya V.M. Determination of drought tolerance of grain crops by the depression of seedling growth in osmotic solutions // *L.: Rio VIR*, 1988. 10p.
9. Fedulov Y.P. Methods for determining plant resistance: course of lectures // *Krasnodar: Kuban SAU*, 2015. 39 p.

Информация об авторах:

С.С. Куколева – научный сотрудник, тел.: +79179848027, e-mail: lily74-88@mail.ru
О.П. Кибальник – кандидат биологических наук, главный научный сотрудник,
тел.: +79271191840, e-mail: kibalnik79@yandex.ru
Т.В. Ларина – научный сотрудник, тел.: +79271640901, e-mail: larinatv@gmail.com

Information about the author

S.S. Kukoleva – Researcher, e-mail: lily74-88@mail.ru, tel. +79179848027
O.P. Kibalnik – Candidate of Biological Sciences, Chief Researcher, e-mail: kibalnik79@yandex.ru, tel. +79271191840
T.V. Larina – Researcher, e-mail: larinatv@gmail.com, tel. +79271640901

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.08.2022; одобрена после рецензирования 31.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 12.08.2022; approved after reviewing 31.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 22-30
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 22-30

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 631.841; 631.348.44

DOI 10.25930/2687-1254/003.3.15.2022

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ С ИНЪЕКТОРНОЙ ПОДКОРМКОЙ КУКУРУЗЫ ЖИДКИМИ УДОБРЕНИЯМИ КАС МУЛЬТИИНЖЕКТОРОМ «ТУМАН-2М» ООО «ПЕГАС-АГРО»

Владимир Александрович Милюткин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», Россия, Самарская область, г. Кинель, E-mail: oiapp@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены исследования Самарского государственного аграрного университета (Самарский ГАУ) с учетом предыдущих исследований эффективности внесения жидких азотных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС на ведущих сельскохозяйственных культурах, в том числе и кукурузе на зерно. Испытания осуществлялись с помощью передовой, более эффективной технологии инъекторного (впрыскиванием жидких удобрений в почву под давлением инъекторными иглами) внесения инновационных азотных жидких удобрений с серой КАС + S производства ПАО «Куйбышев Азот» новейшим самоходным агрегатом «Туман-2М» разработки и производства самарского предприятия (РФ) «ООО «Пегас-Агро» на кукурузе. При этом показаны хорошая адаптация агрегата «Туман-2М» к посевам и «вписываемость» в междурядья кукурузы (70 см) без повреждения и травмируемости растений. Это является следствием оптимальной конструкции инъекторных колес и их расстановки на раме, в том числе за счет перехода агрегата на более узкие колеса по сравнению с его работой на подкормке озимых-зерновых с комплектацией инъекторного агрегата-мультиинжектора «Туман-2М» более широкими опорными колесами, обеспечивающими необходимое, возможно малое их давление на раскустившиеся растения для снижения их травмирования. Внесение жидких удобрений КАС при нормах 200 и 400 л/га на 19 и 42 % соответственно увеличивает содержание азота в почве, а рациональная расстановка инъекторных игл на инъекторном колесе с рациональным размещением колес на раме агрегата через 35 см обеспечивает оптимальное питание возделываемой сельскохозяйственной культуры – кукурузы с повышением ее урожайности и качества.

Ключевые слова: кукуруза, продуктивность, технологии, жидкие азотные удобрения КАС, внесение, инъектор, мультиинжектор

Для цитирования: Милюткин В.А. Эффективная технология с инъекторной подкормкой кукурузы жидкими удобрениями КАС мультиинжектором «Туман-2М» ООО «Пегас-Агро» // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 22-30.
DOI 10.25930/2687-1254/003.3.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

EFFECTIVE TECHNOLOGY WITH INJECTABLE TOP DRESSING OF CORN WITH LIQUID FERTILIZERS UAN BY MULTI-INJECTOR “TUMAN-2M” “PEGAS-AGRO” LLC

Vladimir A. Milyutkin

Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education “Samara State Agrarian University”, Kinel, Samara Region, Russia, E-mail: oiapp@mail.ru

Abstract. The article considers the research of Samara State Agrarian University (Samara SAU), taking into account previous studies of the effectiveness of applying liquid nitrogen fertilizers, which are based on urea ammonium nitrate solution UAN on major crops, including corn for grain. The tests were carried out with the help of an advanced, more efficient technology for injectable (injection of liquid fertilizers into the soil under pressure of injection needles) application of innovative nitrogen liquid fertilizers with sulfur UAN + S, which were produced by “Kuibyshev Azot” PJSC with the latest “Tuman-2M” self-propelled unit, which was developed and manufactured by Samara enterprise (RF) “Pegas-Agro” LLC on corn. Moreover, “Tuman-2M” unit is well adapted to crops and “fit” into the row spacing of corn (70 cm) without damage of plants. This is a consequence of the optimal design of the injection wheels and their placement on the frame, including due to the change of the unit to narrower wheels in comparison with its work during top dressing of winter grain crops with “Tuman-2M” multi-injector injection unit, which was equipped with wider support wheels that provided the necessary, their possible low pressure on the grown plants to reduce their injury. The application of liquid UAN fertilizers at rates of 200 and 400 l/ha increases the nitrogen content in the soil by 19 and 42%, respectively, and the rational arrangement of the injection needles on the injection wheel with the rational placement of the wheels on the frame of the unit with interval of 35 cm ensures optimal nutrition of the cultivated crop – corn with increased yield and quality.

Key words: corn, productivity, technologies, liquid nitrogen fertilizers UAN, application, injection, multi-injector

For citation: Milyutkin V.A. Effective technology with injectable top dressing of corn with liquid fertilizers UAN by multi-injector “Tuman-2M” “Pegas-Agro” LLC // Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 22-30. DOI 10.25930/2687-1254/003.3.15.2022

Введение. Ситуация с продовольствием в мире остается напряженной, что ставит задачи перед ведущими странами-производителями, в том числе и перед Российской Федерацией, о значительно максимальном наращивании сельскохозяйственной продукции. На сегодняшний день прослеживается особая потребность в растениеводческой продукции – в зерне. В мире среди зерновых культур на первом месте находится кукуруза, на втором месте – пшеница и на третьем месте – рис [1]. Если рассматривать кукурузу, то в 2020 году наибольший валовый ее сбор (300,3 млн тонн зерна) составил в США. РФ по производству кукурузы на зерно располагается на 14 месте – 3,1 млн тонн, что явно недостаточно для отечественного агропромышленного комплекса (АПК). Не-

смотря на то, что площади под кукурузой из года в год в нашей стране расширяются, ее продуктивность по разным объективным и субъективным причинам в целом очень низкая – 50–70 ц/га. В связи с этим от науки и производства России требуются высокоэффективные инновационные технологии со всеми составляющими для решения имеющейся проблемы [2–12].

Целью исследований в данной работе является определение эффективности инновационных азотных жидких удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС-32 и КАС + S производства ПАО «КуйбышевАзот» и передовых технических средств для внутрипочвенного инъекторного внесения КАС – мультиинжектора «Туман-2М», выпускаемого самарским заводом ООО «Пегас-Агро» [6–7].

Материал и методы исследований. Учеными ФГБОУ Самарского ГАУ – ведущим специалистом по технологии, заслуженным деятелем науки, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Васиным В.Г. [3] и ведущим специалистом по инновационным средствам механизации, заслуженным деятелем науки, доктором технических наук, профессором Милюткиным В.А. [6–12]) – ведутся многоплановые исследования по повышению эффективности производства кукурузы [4–5], наряду с другими сельскохозяйственными культурами [6–12]. В связи с тем, что на урожайность кукурузы из всех прочих важных факторов большое влияние оказывают минеральные удобрения [2], в частности азот.

Исследования проводились и проводятся на опытных полях Самарского ГАУ на черноземе обыкновенном, остаточно-карбонатном, среднегумусном 4–6 (4,6), среднемощном, тяжелосуглинистом, с содержанием легкогидролизуемого азота (N) со средней степенью обеспечения – 41,0–50,0 (48) мг/кг, с низким содержанием общего азота – 0,10–0,30 (23) %, со средним содержанием подвижного фосфора (P) – 50–100 (73) мг/кг и очень высоким содержанием подвижных соединений калия (K) – более 250 млн⁻¹, низким содержанием подвижной серы – 1–4 мг/кг (0–6); pH почвы равнялось 5,0–8,0 (7,4) ед. Метеорологические условия оценивались на основе данных АМС «Усть-Кинельское». При недостаточном количестве осадков и низкой влажности почвы посев озимых в 2021 году провели в неблагоприятных условиях, однако значительные поздние осенние осадки и теплая погода позволили озимой пшенице достаточно хорошо взойти и раскуститься. Весенних осадков оказалось достаточно для интенсивного развития посевов; 2022 год признан благоприятным для растениеводства – в Поволжье планируется получить рекордный урожай зерновых, как и в целом по России (прогноз по валовому сбору пшеницы – 90,5 млн тонн, вместо 76 млн тонн – в 2021 году).

Самарским ГАУ в течение 5 лет проводятся исследования эффективности инновационных удобрений на базе карбамидно-аммиачной смеси КАС-32 (32 % – азота N) и КАС + S (26 % – N и 25–45 % – S) на пшенице (яровая, озимая), подсолнечнике, сое и кукурузе [8–12]. Уникальность жидких удобрений КАС заключается в комплексном составе по азоту (N): нитратная форма (NO_3 – 8 %), сразу действующая на растение через корни; аммонийная форма (NH_4 – 8 %), переходящая в нитратную и амидную формы (NH_2 – 16 %), действующие на растения через листья, с последующим переходом в аммонийную и нитратную формы при попадании в почву).

В соответствии с техническим развитием средств и оборудования для внесения жидких удобрений в РФ исследования проводились с опрыскивателями, укомплектованными специальными крупнокапельными струйными и дефлекторными форсунками для обработки растений «по листу», максимально исключая негативный фактор КАС – «ожог» растений и шлангами-удлинителями для внекорневой подкормки. В процессе

работ в основном использовалось оборудование фирмы «Lechler» (рисунки 2г, 2д), хотя агропроизводителям предлагается оборудование различных Российских фирм, на которое сейчас мы и переходим).



а) Внесение КАС форсунками опрыскивателем «Туман»



б) Внесение КАС шлангами-удлинителями



в) Внесение КАС шлангами-удлинителями опрыскивателя «Туман»



г) Дефлекторная форсунка



д) Работа пятиструйных форсунок

Рисунок 2. Способы внесения КАС

В опытах использовалась технология внесения КАС-32 и КАС + S перед посевом и подкормками (раствором) в сравнении с твердыми, гранулированными минеральными удобрениями – аммиачной селитрой в том же азотном эквиваленте. В опытах применялись гибриды семян кукурузы и средства защиты швейцарской, ныне китайской, фирмы «Сенгента». Результаты исследований заслуживают внимания сельхозтоваропроизводителей АПК и в настоящее время внедряются в производство (рисунок 3) [9–11].

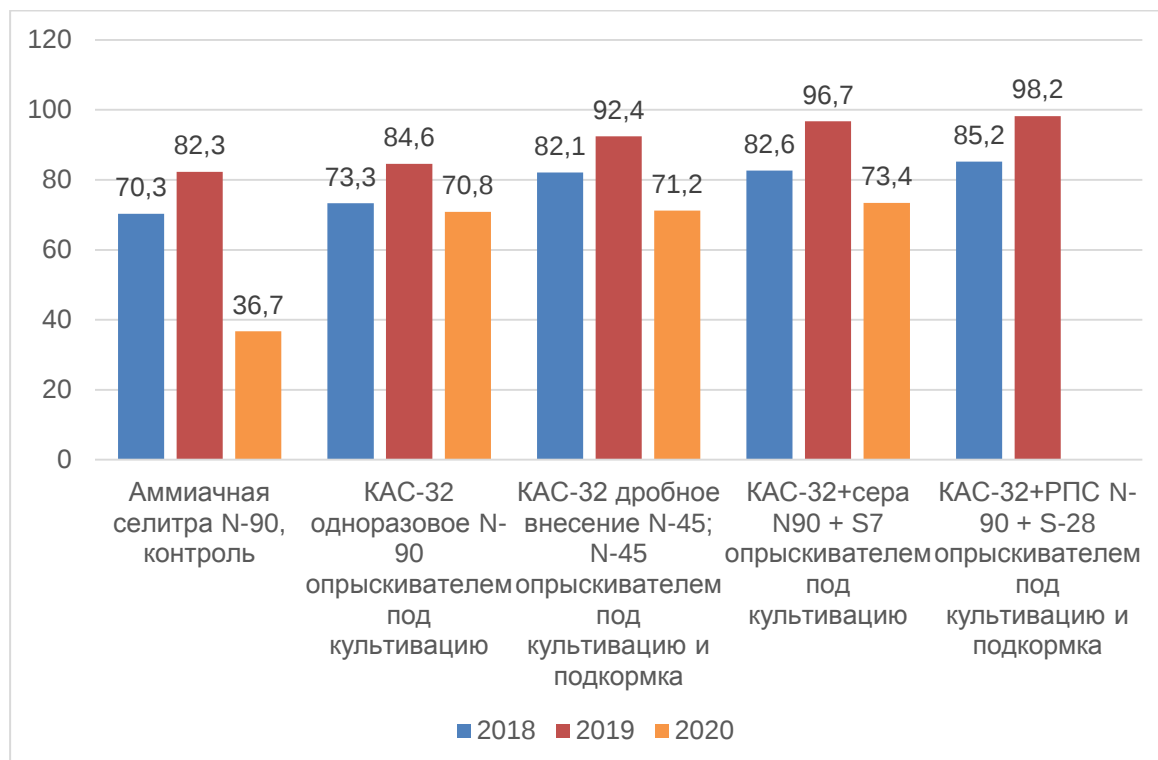


Рисунок 3. Средняя урожайность кукурузы по опытам Самарского ГАУ в 2018–2020 гг. с применением жидких удобрений КАС по сравнению с аммиачной селитрой

С появлением в России инновационной, более эффективной технологии инъекторного внутрипочвенного внесения жидких удобрений на начальной стадии и хорошо себя зарекомендовавшей голландской машиной фирмы «Duport» Самарский ГАУ в своих исследованиях начал использовать аналогичную инъекторную, внутрипочвенную технологию внесения КАС агрегатом «Туман» – российской разработки в городе Самара известной в стране фирмой «Пегас-Агро» (рисунок 4).

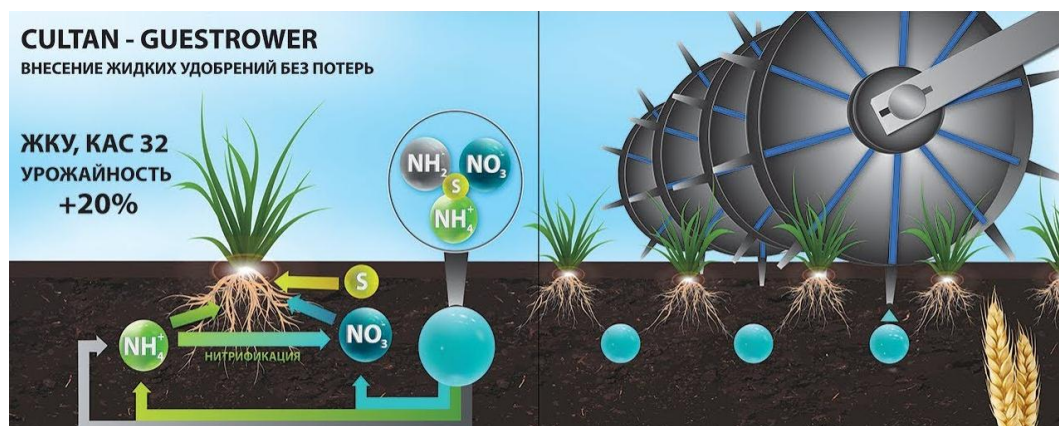


Рисунок 4. Технология работы инъеcторного колеса при внесении КАС с учетом форм азота и усвоения его растением

Данный агрегат, в сравнении с опрыскивателем «Туман» той же фирмы, эффективно, с получением высокой урожайности и качества продукции, использовался на подкормке основной сельскохозяйственной культуры в Поволжском регионе – озимой пшеницы [3-4]. Причем агрегат «Туман» на подкормке озимых имел определенное преимущество за счет возможности более ранней весенней обработки посевов благодаря большим шести колесам низкого и сверхнизкого давления, обеспечивающим небольшое травмирование посевов после прохода колес и быстрое их восстановление (рисунок 5а).



а) Работа мультиинжектора «Туман-2М» на озимой пшенице с широкими опорными колесами агрегата



б) Работа мультиинжектора «Туман-2М» на кукурузе с узкими опорными колесами



в) Следы от инъекторных игл после прохода мультинжектора «Туман-2М»
Рисунок 5. Работа мультинжектора «Туман-2М» ООО «Пегас-Агро»
при внесении КАС

Результаты исследований и их обсуждение. Естественное желание использовать столь эффективные технологию и агрегат на внесении жидких азотных удобрений КАС на кукурузе воплотилось в том, что инновационный агрегат – мультинжектор «Туман-2М» ООО «Пегас-Агро» комплектуется дополнительно (по заявке) узкими колесами, хорошо вписывающимися в междурядья (70 см) кукурузы (рисунки 5б, 5в). Также основным преимущественным эффектом технологии подкормки кукурузы инъекторномультинжектором является рациональное концентрированно-точечное (локальное) внесение КАС инъекторными колесами: в продольном направлении – 13 см, в поперечном (регулируемом) – через 25–35см. Для кукурузы диски были расставлены на 35 см, что является наиболее эффективным расположением и внесением в междурядья и рядок, причем в рядке растения инъекторными иглами не травмируются и не повреждаются (рисунок 5в). Исследования по внесению КАС + S проводились нормой 200 и 400 л/га, или по действующему азоту (N) – 52 и 104 кг/га, в сравнении с контролем – без внесения удобрений. Распространение азота в почве, внесенными инъекторными иглами, на глубине 6–8 см, глубине высева семян кукурузы показывает следующие положительные результаты (общий азот в почве определялся в лаборатории Самарского ГАУ по ГОСТу 58596-2019): при норме внесения КАС + S 200 л/га – 0,23 %, при норме 400 л/га – 0,30 %, по сравнению с контролем – 21 %. Таким образом, рост количества азота и его действие на вегетацию кукурузы увеличиваются на 19 и 42 %, что существенно для развития растения.

Заключение. Проведенными исследованиями установлена возможность дальнейшего совершенствования агротехнологий при возделывании кукурузы на зерно с целью повышения ее урожайности и качества зерна за счет инновационных жидких азотных минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС + S (с мезоэлементом – серой) с использованием для этого инновационного агрегата-мультинжектора «Туман-Агро» с узкими опорными колесами разработки и производства Самарского предприятия ООО «Пегас-Агро».

Список источников

1. Агапкин А.М., Махотина И.А. К вопросу о состоянии российского зернового рынка // Международная торговля и торговая политика. 2021. Т. 7. № 3 (27). С. 133–148.
2. Минеев В.Г. Актуальные задачи агрохимии в условиях современного земледелия // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 1. С. 3–8.
3. Формирование урожая яровой пшеницы и кукурузы при применении удобрений и сти-

- муляторов роста / В.Г. Васин, А.Н. Бурунов, И.К. Кошелева, А.А. Адамов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. № 2-2 (82). С. 320–329.
4. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми – аммиачная селитра – на подсолнечнике и кукурузе. / В.А. Милюткин, В.Н. Сысоев, А.Н. Макушин и др. // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 73–79 (22).
5. Совершенствование технологии возделывания кукурузы с применением жидких азотных удобрений / В.А. Милюткин, В.Н. Сысоев, А.Н. Макушин, С.А. Толпекин // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 92–95 (3).
6. «ТУМАН» ООО «ПЕГАС-АГРО». Сельхозмашины на универсальной ходовой платформе для решения основных агрохимических проблем в земледелии / В.А. Милюткин, Ю.А. Киров, А.П. Цирулев, Г.В. Кнурава // АгроФорум. 2022. № 2. С. 8–12 (0).
7. Исследование эффективности инновационной технологии внесения жидких удобрений КАС внутривнекорневно и поверхностно агрегатами «Пегас-Агро» / В.А. Милюткин, Н.Г. Длужевский, А.П. Цирулев, А.В. Попов // В сборнике: Актуальные вопросы агропромышленного комплекса в России и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Молодёжный: Изд-во «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», 2021. С. 114–120 (3).
8. Милюткин В.А., Милюткин А.В., Беляев М.А. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений комбинированным агрегатом при энерго-ресурсосберегающих технологиях // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. № 4. С. 73-74 (45).
9. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении. Монография: Кинель. Изд-во: ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2021. 182 с.(6).
10. Повышение эффективности производства сельхозкультур в засушливых климатических условиях применением жидких минеральных удобрений / В.А. Милюткин, А.Н. Макушин, Н.Г. Длужевский, В.Н. Сысоев // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. С. Соленое Займище, 2020. С. 186–191 (17).
11. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. 2018. № 10. С. 16–21 (29).
12. Милюткин В.А., Канаев М.А. Анализ способов реализации точного (координатного) земледелия // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 3. С. 3–5 (46).

References

1. Agapkin A.M., Makhotina I.A. The state of the Russian grain market. International Trade and Trade Policy. 2021. Vol. 7. No. 3 (27). pp. 133-148.
2. Mineev V.G. Relevant tasks of agrochemistry in the conditions of modern agriculture// Problemy agrohimii i ekologii. 2011. No. 1. pp. 3-8.
3. Yield formation of spring wheat and corn with the use of fertilizers and growth stimulants/ V.G. Vasin, A.N. Burunov, I.K. Kosheleva, A.A. Adamov // Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2018. Vol. 20. No. 2-2(82). pp. 320–329.
4. The advantage of liquid mineral fertilizers based on UAN-32 compared with solid ones – ammonium nitrate – on sunflower and corn. / V.A. Milyutkin, V.N. Sysoev, A.N. Makushin et al. //

Niva Povolzhya. 2020. No. 3(56). pp. 73–79 (22).

5. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Makushin A.N., Tolpekin S.A. Technology improvement of corn cultivation with the use of liquid nitrogen fertilizers // In the collection: Topical problems of agricultural science: applied and research aspects. Collection of scientific papers of the All-Russian (national) scientific and practical conference. Nalchik, 2021, pp. 92–95(3).

6. “TUMAN” LLC “PEGAS-AGRO”. Agricultural machines on a universal carrier for solving the main agrochemical problems in agriculture / V.A. Milyutkin, Y.A. Kirov, A.P. Tsirulev, G.V. Knurava//AgroForum. 2022. No. 2. pp. 8–12(0).

7. Study of the effectiveness of the innovative technology of applying liquid UAN fertilizers sub-surface and aboveground with “Pegas-Agro” units / V.A. Milyutkin, N.G. Dluzhevskii, A.P. Tsirulev, A.V. Popov // In the collection: Topical issues of agro-industrial complex in Russia and abroad. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Molodezhnyi: Publishing House “Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky”, 2021, pp. 114–120(3).

8. Milyutkin V.A., Milyutkin A.V., Beliaev M.A. Efficiency of differentiated application of mineral fertilizers by a combined unit with energy-saving technologies // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy, 2011. No. 4. – pp.73-74. (45)

9. Milyutkin V.A. Innovative techniques and technologies for the use of liquid UAN fertilizers in regions with insufficient moisture under predicted global warming. Monograph: Kinel. Publishing house: FSFEI HE Samara State Agrarian University, 2021. 182 p.(6)

10. Improvement of crop production efficiency in arid climatic conditions using liquid mineral fertilizers / V.A. Milyutkin, A.N. Makushin, N.G. Dluzhevskii, V.N. Sysoev //In the collection: Results and prospects for the development of the agro-industrial complex. Collection of materials of the International scientific and practical conference. Solenoe Zaimishche, 2020. pp. 186-191. (17)

11. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Innovative technical solutions for the introduction of liquid and solid mineral fertilizers simultaneously with sowing // Machinery and Equipment for Rural Area. 2018. No. 10. pp. 16-21. (29)

12. Milyutkin V.A., Kanaev M.A. Analysis of ways to implement precision (coordinate) farming// Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. 2007. No. 3. pp. 3-5. (46)).

Информация об авторах

В.А. Милюткин – доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник, заслуженный деятель науки РФ, тел.: 89272644188, e-mail: oiapp@mail.ru

Information about the authors

V.A. Milyutkin – Doctor of Technical Science, Professor, Senior Researcher, Honored Scientist of the Russian Federation, e-mail: oiapp@mail.ru , tel. 8-927-264-41-88.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 09.09.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 09.09.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 31-39
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 31-39

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 631.84:633.11

DOI 10.25930/2687-1254/004.3.15.2022

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОЙ ОПЦИИ АГРЕГАТА FDC-6000
ЗА СЧЕТ ЛИКВИЛАЙЗЕРА ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО,
ИНЪЕКТОРНОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ –
АО «ЕВРОТЕХНИКА» НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ**

**Владимир Александрович Милюткин¹, Николай Григорьевич Длужевский²,
Viktor Buxmann³**

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», Россия, Самарская обл., г. Кинель

²ПАО «КуйбышевАзот», Россия, Самарская обл., г. Тольятти

³АО «Евротехника», e-mail: Dr.Viktor Buxmann@amazone.de, компания «AMAZONEN-Werke», Германия, Хасберген

Аннотация. Техничко-технологическое развитие агропромышленного комплекса в России с учетом его всестороннего прогрессивного реформирования объективно определяется многими природными и антропогенными факторами. В частности, в данной работе рассматривается решение проблемы получения высокой урожайности озимой пшеницы за счет совершенствования технологии ее возделывания с применением жидких азотных минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС-32 (азот – 32 %), вносимых в почву инъекторно, внутрипочвенно под давлением инновационным агрегатом ликвилайзером с интегрирующим комплексом сельхозмашиностроительного предприятия АО «Евротехника» (Россия, г. Самара) – FDC-6000. Проведенные и проводимые Самарским ГАУ исследования по традиционному внесению жидких удобрений КАС-32 полевыми опрыскивателями с крупнокапельными форсунками показали значительное повышение эффективности технологического процесса возделывания ведущих сельскохозяйственных культур. Однако в соответствии с технико-технологическим развитием агропромышленного комплекса нашей страны и мира в конкретной области интенсификации земледелия, например за счет создания инновационных, более эффективных жидких удобрений КАС по сравнению с классическими – аммиачная селитра и комплекса для их внесения в фазу кущения, позволило дополнительно повлиять на увеличение урожайности озимой пшеницы сорта «Спикетр» в ООО «Астра» Кинельского района Самарской области на 7 % с 63,2 до 67,8 ц/га, что является достаточно высоким показателем для региона.

Ключевые слова: технологии, инновации, удобрения, КАС, техника, внесение, инъекторно, ликвилайзер, многофункциональный комплекс

Для цитирования: Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Вухманн Виктор. Эффективность новой опции агрегата FDC-6000 за счет ликвилайзера для внутрипочвенного, инъекторного внесения жидких удобрений-АО «Евротехника» на озимой пшенице // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.31-39.
DOI 10.25930/2687-1254/004.3.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

EFFICIENCY OF THE NEW OPTION OF FDC-6000 UNIT DUE TO THE LIQUILIZER FOR SUBSURFACE, INJECTABLE APPLICATION OF LIQUID FERTILIZERS – “EVROTEKHNIKA” JSC ON WINTER WHEAT

Vladimir A. Milyutkin¹, Nikolai G. Dluzhevskii², Viktor E. Buksman³

¹ Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education “Samara State Agrarian University”, Kinel, Samara Region, Russia

² “Kuibyshev Azot” PJSC, Tolyatti, Samara Region, Russia

³ “Evrotekhnik” JSC, company “AMAZONEN-Werke”, Hasbergen, Germany

Abstract. The technical and technological development of the agro-industrial complex in Russia, taking into account its comprehensive progressive reform, is objectively determined by many natural and anthropogenic factors. In particular, this paper considers a solution to the problem of obtaining high yields of winter wheat by improving the technology of its cultivation using liquid nitrogen fertilizers based on a urea-ammonium nitrate solution UAN-32 (nitrogen-32%), injected into the soil, subsurface under pressure by an innovative aggregator liquilizer with an integrating complex of agricultural machine-building enterprise “Evrotekhnik”_JSC (Samara, Russia) - FDC-6000. The studies, which were conducted in Samara State Agrarian University on the traditional application of liquid fertilizers UAN-32 with field sprayers with large drop injector showed a significant increase in the efficiency of the technological process of leading agricultural crops cultivation. However, in accordance with the technical and technological development of the agro-industrial complex of our country and the world in a specific area of intensification of agriculture, for example, by creating innovative, more effective liquid fertilizers UAN in comparison to the classic ammonium nitrate and a complex for their application into the tillering stage, it allowed to additionally influence the increase in the yield of winter wheat variety “Spiketr” in “Astra” LLC in the Kinel'sky District of the Samara Region by 7% from 63.2 to 67.8 hundred kilograms per hectare, which is a fairly high rate for the Samara Region.

Key words: technologies, innovations, fertilizers, UAN, machinery, application, injection, liquilizer, multifunctional complex

For citation: Milyutkin V.A., Dluzhevskii N.G., Buksman V.E. Efficiency of the new option of FDC-6000 unit due to the liquilizer for subsurface, injectable application of liquid fertilizers – “Evrotekhnik” JSC on winter wheat // Agricultural journal. 2022; 15 (3). P.31-39. DOI 10.25930/2687-1254/004.3.15.2022

Введение. Значительная поддержка со стороны государства агропромышленного комплекса (АПК) России, в том числе и его технического перевооружения через лизинг и другие разнообразные финансовые формы (по заявлению министра сельского

хозяйства страны Д. Патрушева: «Совокупно только дополнительная поддержка в 2022 году может достичь практически 230 млрд рублей»), позволили аграриям значительно поднять уровень производства сельскохозяйственной продукции, в основном решить продовольственную безопасность страны и стать одним из лидеров по объемам мирового экспорта продуктов питания. Разнообразные предложения сельхозмашиностроительных предприятий (отечественных и зарубежных) по сельскохозяйственным машинам и оборудованию дали возможность аграриям провести техперевооружение своих предприятий эффективной техникой в соответствии с направлением деятельности и уровнем финансового состояния [1–4]. Для правильного решения поставленных оптимизационных задач производители сельхозтехники постоянно расширяют номенклатуру сельхозмашин, при этом в полеводстве все в большей степени востребованы комбинированные агрегаты. Сегодня в Самарской области два крупнейших в России предприятия – АО «Евротехника» и ООО «ПегасАгро» – разрабатывают и производят машинные комплексы на интегральной основе для агрохимического обслуживания АПК [5]. В частности, известное и ведущее в России сельхозмашиностроительное предприятие по прицепной технике АО «Евротехника» разработало обобщающий, интегрирующий, инновационный технико-технологический комплекс FDC-6000 для обеспечения возможности внесения жидких азотных минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС-32 одновременно с обработкой почвы и посевом фирменной широко востребованной в России техникой [5, 8, 9]. Применяемые азотные жидкие удобрения КАС особенно перспективны в зонах недостаточного увлажнения (весь Поволжский регион) и при прогнозируемом глобальном потеплении [6, 7, 10, 13]. В связи с появлением на сельхозмашинопроизводственном рынке инновационных машин для внутрисочвенного, инъекторного внесения жидких удобрений, например Голландская компания D, являющаяся одной из ведущих компаний в области производства машин для внесения жидких удобрений и выпускающая сельскохозяйственный агрегат Liqueiliser (ликвилайзер), специально разработанный для инъекций жидких удобрений в почву, несколько российских сельхоз-машиностроительных предприятий, в том числе и АО «Евротехника», разрабатывают различные конструкции агрегатов по типу Dupont.

Цель исследований. ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» (Самарский ГАУ), в содружестве со многими отечественными и зарубежными фирмами разрабатывая эффективные земледельческие технологии, более 20 лет плодотворно сотрудничает с широким внедрением в АПК РФ лучших земледельческих европейских технологий с известной в России фирмой АО «Евротехника», производственная идеология которой – создание сельхозмашин для интеллигентного растениеводства на основах Mini-Till и No-Till, в связи с чем целью наших исследований по данной научной работе являются исследование и эффективное адаптирование фирменной техники АО «Евротехника» к засушливым почвенно-климатическим условиям РФ, в первую очередь зоны Поволжья. При этом главная решаемая задача – исследование эффективности нового инновационного агрегата FDC-6000 АО «Евротехника», интегрируемого широкий спектр сельскохозяйственных машин для обработки почвы, посева и внесения жидких удобрений [12]. В нашем случае изучалась эффективность внесения жидких удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС по инновационной технологии с внутрисочвенным, инъекторным внесением их с помощью специального агрегата – ликвилайзера.

Материал и методы исследований. Сельхозмашиностроительное предприятие АО «Евротехника» разработало и уже внедрило в производство на нескольких предприятиях России более 200 экземпляров специальных прицепов для внесения жидких удобрений Fertiliser Delivery Cart – FDC (рисунок 1), которые уже работают в комбинации с сеялками Primera DMC, Condor и сеялкой точного высева EDX. Прицеп устанавливается между трактором и прицепной сеялкой.



Рисунок 1. Агрегат FDC-6000 с основными рабочими узлами

С помощью мембранно-поршневого насоса жидкие удобрения подаются к высевающим сошникам, вносящих их в почву. Такая комбинация применяется для проведения посева и стартового внесения жидких удобрений за один проход. Использование жидких удобрений непосредственно при посеве стимулирует рост растений и позволяет сократить число проходов. Также FDC-6000 работает с почвообрабатывающими агрегатами АО «Евротехника» – мульчирующим культиватором Senius и дисковыми боровами Catros и Certos [12]. В 2021 году АО «Евротехника», учитывая широкое распространение в Российской Федерации инновационных агрегатов для внутрипочвенного инъекторного внесения жидких удобрений, в том числе КАС и ЖКУ в корнеобитаемый слой возделываемых сельскохозяйственных культур, разработало и изготовило специальный агрегат – эквалайзер (рисунок 2), также агрегатируемый с FDC-6000. Данный агрегат испытан в Алтайском крае, а в 2022 году передан для работы предприятию ООО «Астра» в Кинельском районе Самарской области, где Самарским ГАУ проведены производственные испытания. FDC 6000 конструктивно представляет собой прицеп с бункерами для жидких удобрений, с обеспечением подачи удобрений к рабочим органам эквалайзера и их инъекторного внутрипочвенного внесения под давлением игольчатыми рабочими органами в почву с нормой по КАС от 40 до 300 литров на гектар. Агрегат FDC-6000 имеет следующие основные технические характеристики: транспортная ширина (мм) – 3270 (с шинами 800/45 26.5); 3000 (с шинами 700/50 26.5); транспортная высота (мм) – 2990; транспортная длина (мм) – 6150; объем бака (л) –

6000; объем бака (л) (чистая вода) – 600; дополнительная тяговая потребность (кВт/л.с.) – 37/50.

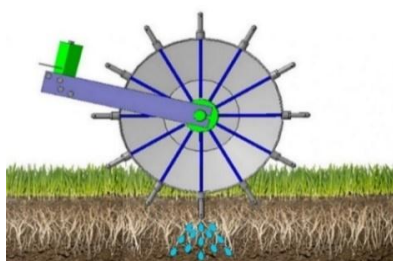


Рисунок 2. Технология инъекторного внутрипочвенного внесения КАС. Эквалайзер сельхозмашиностроительного предприятия АО «Евротехника»

Испытания FDC-6000 с эквалайзером шириной захвата 13 м произведены на весенней подкормке в фазу кущения озимой мягкой, среднеспелой пшеницы сорта «Спикетр» с нормой внесения жидких азотных удобрений КАС-32 (содержание азота в трех формах – 32 %, при этом нитратного азота – 8 %, аммонийного – 8 %, амидного – 16 %) нормой 150 л/га, или 180 кг/га (плотность КАС-32 – 1,34 кг/л) в физическом весе, или 63 кг/га в действующем по азоту весе. Для сравнения: «контроль»-посевы пшеницы в той же фазе обрабатывались классически твердыми гранулированными удобрениями – аммиачной селитрой (содержание азота – 34–35,5 %, при этом 50 % в нитратной и 50 % в аммонийной формах) нормой 120 кг/га. Норма внесения рассчитывалась, исходя из среднего содержания азота в почве на исследуемом участке. В целом почва (поле площадью 353 га) была представлена черноземом выщелочным, малогумусным, мощным, среднесуглинистым с содержанием NPK, мезо- и микроэлементов в следующих количествах (мг/кг почвы): фосфор – 135,0 (повышенный); калий – 127,7 (повышенный/высокий); цинк – 0,35 (низкий); медь – 0,11 (низкий); сера – 4,43 (низкий); марганец – 6,73 (низкий); кобальт – 0,05 (низкий); гумус – 4,61% (средний), Ph – 5,33.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные Самарским ГАУ исследования работы эквалайзера АО «Евротехника» с FDC-6000 в ООО «Астра» Кинельского района Самарской области на озимой пшенице сорта «Спикетр» при внесении КАС в фазу кущения в сравнении с твердыми, гранулированными минеральными удобрениями – аммиачная селитра, внесенными разбрасывателями, показали большую урожайность – 67,8 ц/га, по сравнению с контролем – 63,2 ц/га. Повышение составило более 7 %.



Рисунок 3. Поле с озимой пшеницей сорта «Спикетр»

В целом необходимо отметить, что погодные условия в 2022 году по атмосферным осадкам и влажности почвы были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы в Самарской области с учетом применения минеральных удобрений при небольшом преимуществе жидких КАС. Однако в предыдущие засушливые годы исследований (2018–2021 годы), характерные для Поволжского региона, жидкие удобрения КАС-32 и КАС+S имели значительное преимущество по урожайности по сравнению с твердыми – аммиачной селитрой из-за меньшей конкуренции по влаге со стороны жидких удобрений по отношению к твердым, хотя при меньшей общей урожайности часто из-за засух [6, 7, 10, 13].

Заключение. Разработка АО «Евротехника» инновационной интегральной технико-технологической схемы почвообрабатывающе посевного и удобрительного агрегатов, объединенных транспортно-технологической машиной FDC-6000, позволяет универсальным комплексам эффективно проводить различные технологические работы в земледелии с одновременным внесением жидких удобрений, в том числе КАС. Разработка машины ликвидайзера для новой опции инъекторного, внутрпочвенного внесения жидких удобрений на подкормке озимой пшеницы в стадии кущения по сравнению с классической их подкормкой твердыми, гранулированными удобрениями – аммиачной селитрой обеспечила повышение урожайности на 7 % с 63,2 до 67,8 ц/га и более, что является достаточно высоким показателем для Самарской области Поволжского региона.

Список источников

1. Мерзликин А.С. Ценовая политика, эффективность химизации сельскохозяйственного производства России // Проблемы агрохимии и экологии. 2010. № 1. С. 45–54.
2. Минеев В.Г. Актуальные задачи агрохимии в условиях современного земледелия // Проблемы агрохимии экологии. 2011. № 1. С. 3–8.
3. Васин В.Г., Васин А.В., Ельчанинова Н.Н. Растениеводство. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям // Самара, 2009. (2-е издание, переработанное и дополненное). 527 с.
4. Казаков Г.И., Милюткин В.А. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье: монография: Самара, 2010. 261 с.
5. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении: монография: Кинель, 2021. 181 с.
6. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Техничко-технологическое обоснование эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32, целесообразность и возможность расширения их использования // Агро-Форум. 2020. № 2. С. 47–51.(53).
7. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми – аммиачная селитра – на подсолнечнике и кукурузе / В.А. Милюткин, В.Н. Сысоев, А.Н. Макушин, Н.Г. Длужевский, С.В. Богомазов // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 73–79.
8. Advantages of liquid mineral fertilizers on the base of kas-32 in comparison with solid fertilizers (ammonium nitrate) on sunflower and corn. / V.A. Milyutkin, V.N. Sysoev, A.N. Makushin, N.G. Dluzhevskiy, S.V. Bogomazov // Volga Region Farmland. 2020. №3 (7). С. 55–60.
9. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. 2018. № 10. С. 16–21.
10. Совершенствование конструкции рабочих органов и агрегатов для внутривспашечного внесения минеральных удобрений / В.Э. Буксман, В.А. Милюткин, А.А. Перфилов, С.А. Толпекин, М.М. Константинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 127–130.
11. Милюткин В.А., Канаев М.А. Анализ способов реализации точного (координатного) земледелия // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 3. С. 3–5.
12. Повышение эффективности производства сельхозкультур в засушливых климатических условиях применением жидких минеральных удобрений / В.А. Милюткин, А.Н. Макушин, Н.Г. Длужевский, В.Н. Сысоев // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. С. Соленое Займище, 2020. С. 186–191.
13. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Многофункциональный комбинированный комплекс FDC-6000 АО «Евротехника» для одновременного посева сельхозкультур с внесением жидких и твердых (опция сеялок) удобрений // Почвенные ресурсы и их рациональное использование: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Петра Семёновича Бугакова. Красноярск, 2022. С. 122–129.
14. Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Макушин А.Н. Инновации при совершенствовании тех-

нологий возделывания сельскохозяйственных культур применением жидких азотных удобрений КАС // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. Пенза, 2022. С. 232–236.

References

1. Merzlikin A.S. Price policy, efficiency of chemicalization of agricultural production in Russia // Problemy agrohimii i ekologii. 2010. No.1. pp.45-54.
2. Mineev V.G. Actual tasks of agrochemistry in the conditions of modern agriculture // Problemy agrohimii i ekologii. 2011. No. 1. pp.3-8.
3. Vasin V.G., Vasin A.V., Elchaninova N.N. Crop production. Textbook for students of higher educational institutions of agricultural specialties // Samara, 2009. (2nd edition, revised and supplemented). 527 p.
4. Kazakov G.I., Milyutkin V.A. Farming systems and agricultural technologies for the cultivation of field crops in the Middle Volga region: monograph: Samara, 2010. 261 p.
5. Milyutkin V.A. Innovative technique and technologies for the use of UAN liquid fertilizers in regions with insufficient moisture under predicted global warming: monograph: Kinel, 2021. 181 p.
6. Milyutkin V.A., Dluzhevskii N.G., Dluzhevskii O.N. Technical and technological substantiation of the effectiveness of liquid mineral fertilizers based on UAN -32, expediency and possibility of expanding their use // Agro-Forum. 2020. No.2. pp. 47-51. (53)
7. The advantage of liquid mineral fertilizers based on UAN -32 compared with solid ones - ammonium nitrate - on sunflower and corn / V.A. Milyutkin, V.N. Sysoev, A.N. Makushin, N.G. Dluzhevskii, S. V. Bogomazov // Niva Povolzhya. 2020. No. 3(56). pp. 73-79.
8. Advantages of liquid mineral fertilizers on the base of UAN -32 in comparison with solid fertilizers (ammonium nitrate) on sunflower and corn. / V.A. Milyutkin, V.N. Sysoev, A.N. Makushin, N.G. Dluzhevskii, S.V. Bogomazov // Volga Region Farmland. 2020. No. 3(7). pp. 55-60.
9. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Innovative technical solutions for the introduction of liquid and solid mineral fertilizers simultaneously with sowing // Machinery and Equipment for Rural Area. 2018. No. 10. pp. 16-21.
10. Buksman, V.E., Milyutkin, V.A., Perfilov, A.A., Tolpekin, S.A., Konstantinov M.M. Improvement of the design of working organs and aggregates for intrasoil mineral fertilizers application // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 2 (70). pp. 127-130.
11. Milyutkin V.A., Kanaev M.A. Analysis of ways to implement precision (coordinate) farming // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. 2007. No. 3. pp. 3-5.
12. Improving the efficiency of crop production in arid climatic conditions using liquid mineral fertilizers / V.A. Milyutkin, A.N. Makushin, N.G. Dluzhevskii, V.N. Sysoev // In the collection: Results and prospects for the development of the agro-industrial complex. Collection of materials International scientific and practical conference. Solenoe Zaimishche, 2020. pp. 186-191.
13. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Multifunctional combined complex FDC-6000 JSC "Evrotekhnik" for simultaneous sowing of crops with the introduction of liquid and solid (sowing-machine option) fertilizers // Soil resources and their rational use: Materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Doctor of Agricultural Science, Professor Petr Semyonovich Bugakov. Krasnoyarsk, 2022, pp. 122-129.

14. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Makushin A.N. Innovations in improving crop cultivation technologies using liquid nitrogen fertilizers UAN // AIC of Russia: education, science, production: Collection of articles of the III All-Russian (national) scientific and practical conference. Under the scientific editorship of M.K. Sadygova, M.V. Belova, A.A. Galiullina. Penza, 2022, pp. 232-236.

Информация об авторах

В.А. Милюткин – доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник, Заслуженный деятель науки РФ, тел.: 89272644188, e-mail: oiapp@mail.ru

Н.Г. Длужевский – зам. директора ПАО «КуйбышевАзот», тел.: 8-927-7847911 e-mail: svrp2@mail.ru

В.Э. Буксман – доктор наук, консультант АО «Евротехника», почетный профессор Кубанского ГАУ, тел.: +49 173-9339461, e-mail: Dr.Viktor Buxmann@amazone.de

Information about the authors

V.A. Milyutkin – Doctor of Technical Science, Professor, Senior Researcher, Honored Scientist of the Russian Federation, e-mail: oiapp@mail.ru , tel. 8-927-264-41-88.

N.G. Dluzhevskii – Deputy Director of PJSC “Kuibyshev Azot”, e-mail: svrp2@mail.ru , tel.8-927-7847911

V.E. Buksman – Doctor of Science, Consultant of JSC “Evrotekhnik”, Honorary Professor of Kuban State University, e-mail: Dr.ViktorBuxmann@amazone.de , tel.+49 173-9339461

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 09.09.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 09.09.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 40-49
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P.40-49

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 632.7: 632.951

DOI 10.25930/2687-1254/006.3.15.2022

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСЕКТИЦИД ПРОТИВ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ НА РАПСЕ ЯРОВОМ (*BRASSICA NAPUS* L.)

Оксана Анатольевна Сердюк, Виктория Сергеевна Трубина,
Людмила Анатольевна Горлова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», Россия, Краснодар, e-mail: oserduk@mail.ru

Аннотация. В рамках преобразований защиты растений от вредных организмов необходимо осуществлять изучение новых биопестицидов, которые не будут оказывать отрицательного влияния на окружающую среду. Целью исследований являлось изучение влияния биоинсектицида на численность насекомых-вредителей на рапсе яровом (*Brassica napus* L.). Исследования проводили в полевых условиях 2019-2021 гг. во ВНИИМК на рапсе сорт Таврион. В схему опыта входили инсектициды: химический препарат с действующими веществами хлорпирифос 400 г/л + бифентрин 20 г/л, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га (в качестве эталона); биопрепарат, содержащий бактерии рода *Bacillus* Cohn (концентрация не менее 2×10^9 КОЕ/мл³) с нормой расхода 5,0 л/га; смесь биологического препарата + жидкое высокомолекулярное удобрение для обработки растений (удобрение № 1) с нормой расхода 5,0 л/га; смесь биологического препарата + жидкое минеральное удобрение с диоксидом кремния для обработки растений (удобрение № 2) с нормой расхода 1,0 л/га. За последние годы отмечено повреждение растений рапса ярового преимущественно тлей капустной (*Brevicoryne brassicae* L.), молью капустной (*Plutella xylostella* L.), пилильщиком рапсовым (*Athalia rosae* L.), цветоедом рапсовым (*Meligethes aeneus* F.) с заселением, ежегодно превышающем экономический порог вредоносности. Снижению численности пилильщика рапсового способствовала одна обработка растений рапса ярового. Биологическая эффективность химического эталона и биопрепарата в сочетании с удобрениями на 3-и сутки учетов составила 100% и далее не понижалась. Для уменьшения численности тли капустной, моли капустной и цветоеда рапсового было необходимо проведение двух обработок как биопрепаратом (отдельно и в составе смесей), так и химическим эталоном. Биологическая эффективность всех препаратов на 21-е сутки после второй обработки растений против тли капустной и моли капустной составляла 100%, против цветоеда рапсового – 92-96%.

Ключевые слова: рапс яровой, биологический инсектицид, химический инсектицид, биологическая эффективность

Для цитирования: Сердюк О. А., Трубина В. С., Горлова Л. А. Биологический инсектицид против насекомых-вредителей на рапсе яровом (*brassica napus* L.) // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 40-49.

DOI 10.25930/2687-1254/006.3.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

**BIOLOGICAL INSECTICIDE AGAINST INSECT PESTS ON SPRING RAPESEED
(BRASSICA NAPUS L.)**

Oksana A. Serdyuk, Victoria S. Trubina, Lyudmila A. Gorlova

FSBSI “Federal scientific center “V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops”, Krasnodar, Russia, E-mail: oserduk@mail.ru

Abstract. As part of the transformation of plant protection against pests, it is necessary to study new biopesticides that will not have a negative impact on the environment. The aim of the research was to study the effect of a bioinsecticide on the number of insect pests on spring rapeseed (*Brassica napus* L.). The studies were carried out in the field conditions in All-Russian Research Institute of Oil Crops on rapeseed of Tavriya variety in 2019-2021. The scheme of the experiment included insecticides: a chemical solution with active ingredients chlorpyrifos 400 g/l + bifenthrin 20 g/l, EC with application rate of 0.5 l/ha (as a reference); a biological product, which contain bacteria of the genus *Bacillus Cohn* (concentration not less than 2×10^9 CFU/ml³) with application rate of 5.0 l/ha; a mixture of a biological preparation + liquid high-molecular fertilizer for plant treatment (fertilizer No. 1) with application rate of 5.0 l/ha; mixture of a biological preparation + liquid mineral fertilizer with silicon dioxide for plant treatment (fertilizer No. 2) with application rate of 1.0 l/ha. It was noted that over the past few years, the main damage to spring rapeseed plants was caused by cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.), cabbage moth (*Plutella xylostella* L.), turnip sawfly (*Athalia rosae* L.), rape blossom beetle (*Meligethes aeneus* F.) with a population that annually exceeds the economic injury level. The decrease in the number of turnip sawfly was caused by one treatment of spring rapeseed plants. The biological effectiveness of the chemical standard and biological product in combination with fertilizers on the 3rd day of counting was 100% and never decreased. In order to reduce the number of cabbage aphid, cabbage moth and rape blossom beetle, it was necessary to carry out two treatments both with a biological product (separately and as part of mixtures) and with a chemical standard. The biological effectiveness of all preparations on the 21st day after the second treatment of plants against cabbage aphid and cabbage moth was 100%, against rape blossom beetle – 92-96%.

Key words: spring rapeseed, biological insecticide, chemical insecticide, biological effectiveness

For citation: Serdyuk O. A., Trubina V. S., Gorlova L. A. Biological insecticide against insect pests on spring rapeseed (*Brassica napus* L.) // Agricultural journal. 2022; 15 (3). P.40-49. DOI 10.25930/2687-1254/006.3.15.2022

Введение. Защита посевов сельскохозяйственных культур от вредных организмов является ключевым элементом интенсификации растениеводства, представляющей собой качественное преобразование всех элементов производства сельскохозяйственной продукции, позволяющее расширить его объемы. Одна из наиболее востребованных культур во всем мире – рапс, так как его масло – источник незаменимых жирных кислот в наиболее сбалансированной пропорции [1]. Однако ежегодно в течение веге-

тации рапс повреждается насекомыми фитофагами-вредителями, которые при массовом размножении могут уничтожить посевы культуры за несколько дней практически полностью [2]. В разных странах наиболее распространены капустный семенной долгоносик, тля, совки, блошки, ромбовидная моль, клопы и др. [3].

Для защиты посевов сельскохозяйственных культур от насекомых-вредителей, в том числе и рапса, в настоящее время массово применяют химические пестициды, которые могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и животных, а также окружающую среду в целом [4, 5]. Вместе с этим в последние годы на первый план выходит продовольственная безопасность [6], поэтому все чаще учеными во всем мире проводятся исследования по изучению эффективности биопестицидов для применения при выращивании рапса. Кроме этого, вопрос о применении биологических инсектицидов встает в связи с развитием резистентности у насекомых к химическим препаратам [7]. Например, в Китае одним из современных методов сохранения урожая рапса считается биологический контроль за насекомыми-вредителями [8]. Китайскими учеными изучена эффективность биологических препаратов, содержащих гриб *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin, бактерии *Bacillus thuringiensis* Berliner, а также вытяжку растения ним (*Azadirachta indica* A.Juss) против блошек (*Phyllotreta vittula* R.), совки капустной (*Mamestra brassicae* L.), моли капустной (*Plutella xylostella* L.) [9].

Интеграция мероприятий (объединение в одну систему отдельных проводимых мероприятий) по наблюдению за насекомыми-вредителями проводится в Канаде. Это поможет создать более надежную и эффективную программу биологического контроля для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур [10].

В рамках преобразований важного элемента интенсификации растениеводства – защиты растений от вредных организмов – необходимо осуществлять изучение новых биопестицидов, которые не будут оказывать отрицательного влияния на окружающую среду.

Цель исследований – изучение влияния биологического инсектицида на численность насекомых-вредителей на рапсе яровом (*Brassica napus* L.).

Материал и методика исследований. Исследования проводили в полевых условиях 2019-2021 гг. во ВНИИМК на рапсе яровом сорт Таврион. Материалом исследования служили насекомые-вредители рапса: моль капустная (*Plutella xylostella* L. (1758)), пилильщик рапсовый (*Athalia rosae* L. (1758)), цветоед рапсовый (*Meligethes aeneus* F. (1775)), тля капустная (*Brevicoryne brassicae* L. (1758)).

В схему опыта входили инсектициды разной природы:

- химический препарат с действующими веществами (д.в.) хлорпирифос 400 г/л + бифентрин 20 г/л, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га (в качестве эталона);
- биологический препарат, содержащий бактерии рода *Bacillus* Cohn (концентрация не менее 2×10^9 КОЕ/мл³) с нормой расхода 5,0 л/га (отдельно);
- смесь биологического препарата, содержащего бактерии рода *Bacillus* Cohn (концентрация не менее 2×10^9 КОЕ/мл³), с нормой расхода 5,0 л/га + жидкое высокомолекулярное удобрение на основе органических полимеров, применяемое для обработки вегетирующих растений (удобрение № 1) с нормой расхода 5,0 л/га;
- смесь биологического препарата, содержащего бактерии рода *Bacillus* Cohn (концентрация не менее 2×10^9 КОЕ/мл³), с нормой расхода 5,0 л/га + жидкое минеральное удобрение с диоксидом кремния, применяемое так же для обработки вегетирующих растений (удобрение № 2) с нормой расхода 1,0 л/га;
- вариант без обработки растений препаратами – контроль (б/о).

Опрыскивание растений рапса проводили в фазах бутонизации и начала цветения, когда отмечали увеличение численности вредителей. Повторность опыта 3-кратная, площадь каждой делянки – 12,0 м².

Учеты численности насекомых осуществляли перед опрыскиванием, а также через 3, 7, 14 и 21 сутки после обработки растений путем непосредственного осмотра 10 пробных растений рапса, расположенных в разных местах делянки, и вычисления среднего количества насекомых на одно растение.

Биологическую эффективность инсектицидов рассчитывали по формуле (1):

$$\mathcal{E} = \frac{a-b}{a} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где:

$\mathcal{E}$ – биологическая эффективность препарата, %,

a – количество живых вредителей в контроле в конкретный срок учета относительно предварительного, %,

b – количество живых вредителей в опыте в конкретный срок учета относительно предварительного, %.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты многолетних наблюдений показали, что растения рапса ярового в течение вегетации повреждали представители семи отрядов членистоногих: жесткокрылые, или жуки (Coleoptera), двукрылые (Diptera), полужесткокрылые, или клопы (Hemiptera), перепончатокрылые (Hymenoptera), равнокрылые (Homoptera), чешуекрылые (Lepidoptera), трипсы (Thysanoptera). Среди них преобладают виды отрядов Coleoptera (32 %), Lepidoptera и Diptera (по 22 % от общего количества видов). Количество видов других отрядов значительно ниже – по 6 % (рисунок 1).

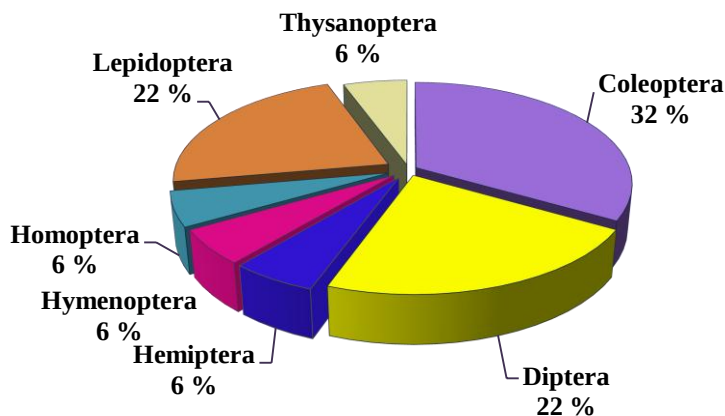


Рисунок 1. Соотношение основных отрядов насекомых-вредителей рапса ярового

За последние несколько лет отмечено повреждение растений рапса ярового преимущественно такими фитофагами-вредителями, как тля капустная (*Brevicoryne brassicae* L.) – отряд Homoptera, моль капустная (*Plutella xylostella* L.) – отряд Lepidoptera, пилильщик рапсовый (*Athalia rosae* L.) – отряд Hymenoptera, цветоед рапсовый (*Meligethes aeneus* F.) – отряд Coleoptera – с заселением, ежегодно превышающем экономический порог вредоносности (ЭПВ).

У рапсового цветоеда и тли капустной наиболее вредоносны имаго и личинки, повреждающие бутоны и цветки, у моли капустной и пилильщика рапсового – личинки, повреждающие листья, бутоны, цветки и завязи рапса. Вместе с этим вред от этих насе-

комых наносится зеленой массе рапса и молодым стручкам, что может приводить к засыханию и гибели растений. Эти виды насекомых достаточно быстро вырабатывают резистентность к химическим препаратам, что приводит к их массовому размножению, несмотря на обработки посевов рапса ярового.

Заселение посевов рапса всеми изучаемыми видами насекомых отмечено в фазе бутонизации растений (первая декада мая). Размножение и распространение вредителей происходило очень быстро. Их численность увеличивалась каждые 2-3 суток в 1,5–2,0 раза. Массовое заселение ими посевов рапса отмечали в фазе начала цветения (вторая декада мая).

В период проводимых исследований численность вредителей на рапсе в фазе бутонизации уже превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ), составляющий для тли капустной – 2 колонии/м², моли капустной – 2 гусеницы/раст., пилильщика рапсового – 3 ложногусеницы/раст., цветоеда рапсового – 2 жука/раст. при заселении этими вредителями 10 % растений.

При проведении учетов установлено, что численность тли капустной на опытных делянках рапса перед первой обработкой в фазе бутонизации насчитывала 3-4 колонии/м². Далее количество колоний вредителя снижалось очень медленно и не значительно. Биологическая эффективность препаратов в вариантах на 21-е сутки учетов составляла по всем вариантам 28–47 %. После второй обработки растений рапса биологическая эффективность в вариантах с биологическим инсектицидом на 7-е сутки составляла 83–87 %, по сравнению со 100 % в варианте с эталоном, и, увеличиваясь, достигала 100 % во всех вариантах на 21-е сутки учетов (таблица 1).

Таблица 1

Биологическая эффективность инсектицидов при обработке рапса ярового
против тли капустной, 2019-2021 гг.

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Снижение численности насекомого, % после обработки по суткам учетов			
		3	7	14	21
Обработка 1					
Контроль (б/о)	—	4*	6*	15*	18*
Химический препарат (эталон)	0,5	0	17	40	46
Биологический препарат	5,0	0	7	31	47
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	0	23	50	47
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	0	0	33	28
Обработка 2					
Контроль (б/о)	—	18*	18*	18*	20*
Химический препарат (эталон)	0,5	0	100	100	100
Биологический препарат	5,0	0	87	100	100
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	0	83	100	100
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	0	83	92	100

Примечание: * – численность вредителя в контроле, колонии/м².

Отмечено, что количество гусениц моли капустной на рапсе перед первой обработкой растений достигало ЭПВ и превышало его, составив 2–5 гусениц/раст. После обработки биологическая эффективность всех препаратов постепенно повышалась и

достигала 100 % на 14-е сутки учетов, однако на 21-е сутки она снижалась по вариантам до 44–63 % в виду того, что происходило массовое отрождение личинок вредителя. Вторая обработка растений способствовала более эффективному снижению численности *P. xylostella* – биологическая эффективность препаратов на 7-е сутки составляла во всех вариантах 71–91 %, а на 14-е сутки – 100 % и далее не уменьшалась (таблица 2).

Таблица 2

Биологическая эффективность инсектицидов при обработке рапса ярового
против моли капустной, 2019-2021 гг.

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Снижение численности насекомого, % после обработки по суткам учетов			
		3	7	14	21
Обработка 1					
Контроль (б/о)	—	4*	4*	10*	12*
Химический препарат (эталон)	0,5	50	83	100	63
Биологический препарат	5,0	50	83	100	44
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	50	87	100	58
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	50	79	100	60
Обработка 2					
Контроль (б/о)	—	12*	14*	14*	16*
Химический препарат (эталон)	0,5	0	86	100	100
Биологический препарат	5,0	0	91	100	100
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	0	71	100	100
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	0	83	100	100

*Примечание: * – численность вредителя в контроле, гусениц/раст.*

В результате исследований выявлено, что численность пилильщика рапсового перед первой обработкой инсектицидами (в фазе бутонизации) быстро достигала ЭПВ и составляла 3-4 ложногусеницы/раст. Эффективное действие всех препаратов против вредителя отмечалось уже на 3-и сутки после обработки растений. Биологическая эффективность препаратов во всех вариантах составляла 100 % и далее не снижалась (таблица 3).

Следовательно, против пилильщика рапсового достаточно одной обработки вегетирующих растений рапса ярового как химическим, так и биологическим препаратами.

Таблица 3

Биологическая эффективность инсектицидов при обработке рапса ярового
против пилильщика рапсового, 2019-2021 гг.

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Снижение численности вредителя, % после обработки по суткам учетов			
		3	7	14	21
Контроль (б/о)	—	4*	5*	7*	7*
Химический препарат (эталон)	0,5	100	100	100	100
Биологический препарат	5,0	100	100	100	100
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	100	100	100	100
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	100	100	100	100

Примечание: * – численность вредителя в контроле, ложногусениц/раст.

Численность цветоеда рапсового на рапсе начинала снижаться на 3-и сутки после первой обработки растений с применением биоинсектицида и химического эталона. Биологическая эффективность препаратов была высокой и составила 80–100 %. На 7-е сутки она увеличивалась до 100 % во всех вариантах (таблица 4).

Начиная с 14-х суток учета, биологическая эффективность всех препаратов снижалась и на 21-е сутки достигала 50–58 %, так как численность вредителя снова увеличилась до показателей, превышающих ЭПВ. Поэтому проводили вторую обработку растений рапса. Биологическая эффективность всех препаратов на 7-е сутки насчитывала 33–43 %, далее она увеличивалась и на 21-е сутки составляла 92–96 %.

Таблица 4

Биологическая эффективность инсектицидов при обработке рапса ярового
против цветоеда рапсового, 2019-2021 гг.

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Снижение численности вредителя, % после обработки по суткам учетов			
		3	7	14	21
Обработка 1					
Контроль (б/о)	—	5*	9*	10*	13*
Химический препарат (эталон)	0,5	100	100	40	50
Биологический препарат	5,0	80	100	40	50
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	80	100	50	58
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	80	100	50	58
Обработка 2					
Контроль (б/о)	—	13*	13*	14*	14*
Химический препарат (эталон)	0,5	0	43	69	92
Биологический препарат	5,0	0	42	61	92
Биологический препарат + удобрение № 1	5,0 + 5,0	0	33	69	92
Биологический препарат + удобрение № 2	5,0 + 1,0	0	40	81	96

Примечание: * – численность вредителя в контроле, жуков/раст.

Таким образом, биологический инсектицид, содержащий бактерии рода *Bacillus* Cohn, показал высокую биологическую эффективность, достигающую 100 % (на уровне химического эталона) при применении против насекомых на рапсе яровом в условиях центральной зоны Краснодарского края: тли капустной, моли капустной, пилильщика рапсового, цветоеда рапсового. Препарат, содержащий бактерии рода *Bacillus* Cohn, а также смеси биопрепарата и жидких удобрений разного состава, показали также высокую биологическую эффективность (92–100 %) против комплекса фитофагов-вредителей.

Заключение. Снижению численности пилильщика рапсового способствовала одна обработка вегетирующих растений рапса ярового. Биологическая эффективность химического эталона и биологического препарата в сочетании с удобрениями на 3-и сутки учетов составила 100 % и далее не снижалась.

Для снижения численности тли капустной, моли капустной и цветоеда рапсового было необходимо проведение двух обработок как биологическим препаратом (отдельно и в составе смесей), так и химическим эталоном. Биологическая эффективность всех препаратов на 21-е сутки после второй обработки растений против тли капустной и моли капустной составляла 100 %, против цветоеда рапсового – 92–96 %.

Следовательно, препараты, содержащие бактерии рода *Bacillus* Cohn с концентрацией не менее 2×10^9 КОЕ/мл³, можно применять с целью эффективного снижения численности этих насекомых на рапсе яровом наряду с химическим инсектицидом с действующими веществами хлорпирифос 400 г/л + бифентрин 20 г/л, КЭ.

Список источников

1. Palosuo T., Hoffmann M.P., Rötter R.P., Lehtonen H.S. Sustainable intensification of crop production under alternative future changes in climate and technology: The case of the North Savo region [Электронный ресурс] // *Agricultural Systems*. 2021. № 190. 103135 <https://doi.org/10.1016/j.agry.2021.103135> (дата обращения 15.06.2022).
2. Yadav M.S., Godika S., Yadava D.K., Ahmad N., Mehta N., Bhatnagar K., Agrawal V.K. [Электронный ресурс] // *Crop Protection*. 2019. № 120. P. 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.02.008> (дата обращения 15.06.2022).
3. Edde P.A. 3 – Arthropod pests of rapeseed (canola) (*Brassica napus* L.) [Электронный ресурс] // *Field Crop Arthropod Pests of Economic Importance*. 2022. P. 140-207. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818621-3.00004-5> (дата обращения 15.06.2022).
4. Goulson D. Pesticides linked to bird declines [Электронный ресурс] // *Nature*. 2014. № 511. P. 295-296. <https://www.nature.com/articles/nature13642> (дата обращения 15.06.2022).
5. Goulson D. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides [Электронный ресурс] // *J. of Applied Ecology*. 2013. № 50. P. 977-987. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12111> (дата обращения 15.06.2022).
6. Taiz L. Agriculture, plant physiology, and human population growth: past, present, and future [Электронный ресурс] // *Theoretical and Experimental Plant Physiology*. 2013. № 25. P. 167-181. <https://doi.org/10.1590/S2197-00252013000300001> (дата обращения 15.06.2022).
7. Semerenko S., Bushneva N. *Plutella xylostella* (L.) population control in sowings of spring rapeseed using pheromones [Электронный ресурс] // *International Scientific and Practical Conference “Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept*

- of Green Economy”, SDGE. 27 November, 2021. Smolensk, Russia, 2021. 4202004. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224202004> (дата обращения 15.06.2022).
8. Hu Q., Hua W., Yin Y., Zhang X., Liu L. et al. Rapeseed research and production in China [Электронный ресурс] // The Crop Journal. 2017. № 5 (2). P. 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2016.06.005> (дата обращения 15.06.2022).
9. Ramasamy S., Sotelo P., Lin M., Heng C.H., Kang S., Sarika S. Validation of a bio-based integrated pest management package for the control of major insect pests on Chinese mustard in Cambodia [Электронный ресурс] // Crop Protection. 2020. № 135. P. 21-29. 104728. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.02.004> (дата обращения 15.06.2022).
10. McCallum B.D., Geddes C.M., Chatterton S., Peng G., Carisse O. et al. We stand on guard for thee: A brief history of pest surveillance on the Canadian Prairies [Электронный ресурс] // Crop Protection. 2021. № 149. 105748. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105748> (дата обращения 15.06.2022).

References

1. Palosuo T., Hoffmann M.P., Rötter R.P., Lehtonen H.S. Sustainable intensification of crop production under alternative future changes in climate and technology: The case of the North Savo region [Electronic source] // Agricultural Systems. 2021. No. 190. 103135 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103135> (access date 15.06.2022).
2. Yadav M.S., Godika S., Yadava D.K., Ahmad N., Mehta N., Bhatnagar K., Agrawal V.K. [Electronic source] // Crop Protection. 2019. No. 120. P. 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.02.008> (access date 15.06.2022).
3. Edde P.A. 3 – Arthropod pests of rapeseed (canola) (*Brassica napus* L.) [Electronic source] // Field Crop Arthropod Pests of Economic Importance. 2022. P. 140-207. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818621-3.00004-5> (access date 15.06.2022).
4. Goulson D. Pesticides linked to bird declines [Electronic source] // Nature. 2014. No. 511. P. 295-296. <https://www.nature.com/articles/nature13642> (access date 15.06.2022).
5. Goulson D. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides [Electronic source] // J. of Applied Ecology. 2013. No. 50. P. 977-987. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12111> (access date 15.06.2022).
6. Taiz L. Agriculture, plant physiology, and human population growth: past, present, and future [Electronic source] // Theoretical and Experimental Plant Physiology. 2013. No. 25. P. 167-181. <https://doi.org/10.1590/S2197-00252013000300001> (access date 15.06.2022).
7. Semerenko S., Bushneva N. *Plutella xylostella* (L.) population control in sowings of spring rapeseed using pheromones [Electronic source] // International Scientific and Practical Conference “Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept of Green Economy”, SDGE. 27 November, 2021. Smolensk, Russia, 2021. 4202004. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224202004> (access date 15.06.2022).
8. Hu Q., Hua W., Yin Y., Zhang X., Liu L. et al. Rapeseed research and production in China [Electronic source] // The Crop Journal. 2017. No. 5 (2). P. 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2016.06.005> (access date 15.06.2022).
9. Ramasamy S., Sotelo P., Lin M., Heng C.H., Kang S., Sarika S. Validation of a bio-based integrated pest management package for the control of major insect pests on Chinese mustard in Cambodia [Electronic source] // Crop Protection. 2020. No. 135. P. 21-29. 104728. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.02.004> (access date 15.06.2022).

10. McCallum B.D., Geddes C.M., Chatterton S., Peng G., Carisse O. et al. We stand on guard for thee: A brief history of pest surveillance on the Canadian Prairies [Electronic source] // Crop Protection. 2021. No. 149. 105748. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105748> (access date 15.06.2022).

Информация об авторах

О.А. Сердюк – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, тел.: 8-918-477-66-02, e-mail: oserduk@mail.ru

В.С. Трубина – старший научный сотрудник, тел.: 8-903-459-65-48, e-mail: vstrubina@mail.ru

Л.А. Горлова – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, тел.: 8-918-947-99-26, e-mail: lagorlova26@yandex.ru

Information about the authors

O.A. Serdyuk – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, e-mail: oserduk@mail.ru, tel. 8-918-477-66-02.

V.S. Trubina – Senior Researcher, e-mail: vstrubina@mail.ru, tel. 8-903-459-65-48

L.A. Gorlova – Candidate of Biology Sciences, Leading Researcher, e-mail: lagorlova26@yandex.ru, tel. 8-918-947-99-26

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 31.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 31.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №3 (15). С. 50-57
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 50-57

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 637.623:006

DOI 10.25930/2687-1254/007.3.15.2022

СЕРТИФИКАЦИЯ И СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ШЕРСТИ ПО ДИАМЕТРУ ВОЛОКОН

**Николай Иванович Белик¹, Вильдан Вазехович Зелятдинов¹,
Наталья Александровна Юхманова¹, Светлана Михайловна Орешникова¹,
Галина Викторовна Завгородняя²**

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», Россия, Московская область, г. Пушкино, поселок Лесные Поляны, e-mail: vniiplem@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск, E-mail: info@fnac.center

Аннотация. Тонина занимает первое или одно из первых мест среди всех свойств шерсти, обуславливая ее прядильные способности и производственное назначение. Она учитывается в селекционно-племенной работе при отборе и подборе овец, используется при делении шерсти на сорта и группы. Тонина является также важным классификационным признаком. В связи с этим целью исследования было изучение и характеристика систем классификации шерсти, взаимосвязей тонины с другими физико-техническими параметрами шерсти, а также метрологического обеспечения показателей качества шерсти и ее сертификации. Отмечается, что в основе большинства существующих классификаций лежит технологическая ценность шерсти, во многом предопределенная тониной. В свою очередь классификация выступает терминологической и сущностной базой при разработке национальных стандартов. Она же определяет стандарты в области подготовки шерсти для продажи на разных этапах производства и последующей переработки. Сделан анализ Межгосударственного стандарта ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация» как документа, обобщившего требования, предъявляемые к шерстяному сырью в странах Евразийского экономического союза. Установив единые требования к качественным параметрам шерсти, этот стандарт упростил систему ее стандартизации. Указано, что пока стандарты мало влияют на процесс подготовки шерсти к реализации в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации. Сертификация не достаточно реализуется в качестве инструмента управления качеством шерсти и повышения рентабельности ее производства. Высказано суждение о том, что сертификация шерсти необходима для объективного определения ее качественных и количественных характеристик. Оценка шерстяного сырья с использованием современных методов и оборудования на его соответствие требованиям стандартов будет способствовать формированию в стране рынка шерсти, обеспечит правильное ценообразование на шерсть в зависимости от установленных показателей и может служить мощным резервом повыше-

ния экономической эффективности производства продукции овцеводства.

Ключевые слова: шерсть, брадфордская система, диаметр шерсти, топс, классификация, сертификация, стандарты

Для цитирования: Белик Н.И., Зелятдинов В.В., Юхманова Н.А., Орешникова С.М., Завгородняя Г.В. Сертификация и системы классификации шерсти по диаметру волокон // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С 50-57.
DOI 10.25930/2687-1254/007.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

CERTIFICATION AND CLASSIFICATION SYSTEMS OF WOOL BY FIBER DIAMETER

Nikolay I. Belik¹, Vildan V. Zelyatdinov¹, Natalia A. Yuxhmanova¹, Svetlana M. Ore-shnikova¹, Galina V. Zavgorodnyaya²

¹Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute of Pedigree Breeding”, Russia, Moscow Region, Pushkino, Lesnye Polyany, e-mail: vniiplem@mail.ru

²Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: info@fnac.center.

Abstract. Fineness occupies the first or one of the first places among all the properties of wool, determining its spinning range and production purpose. It is taken into account in selective breeding during selection and choice of sheep, and is used when dividing wool into types and groups. Fineness is also an important classification feature. In this regard, the purpose of the research was to study and characterize wool classification systems, the correlation of fineness with other physical and technical parameters of wool, as well as metrological support of wool quality indicators and its certification. It is noted that the basis of most of the existing classifications is the technological value of wool, largely predetermined by fineness. In its turn, the classification is terminological and essential base in the development of national standards. It also determines the standards in the preparation of wool for sale at different stages of production and subsequent processing. We analysed the interstate standard GOST 30702-2000 “Wool. Commercial agricultural and industrial classification”, as a document, which summarize the requirements for wool raw materials in the countries of the Eurasian Economic Union. This standard simplified the system for its standardization by establishing unified requirements for the quality parameters of wool. It is stated that so far the standards have little effect on the process of preparing wool for sale in agricultural enterprises of the Russian Federation. Certification is not sufficiently implemented as a tool to manage the quality of wool and increase the profitability of its production. It has been suggested that wool certification is necessary for an objective determination of its qualitative and quantitative characteristics. Evaluation of wool raw materials with the use of modern methods and equipment for its compliance with the requirements of standards will contribute to the formation of the wool market in the country, ensure the correct pricing for wool depending on the established indicators and can serve as a powerful reserve for increasing the economic efficiency of sheep products.

Key words: wool, Bradford system, diameter of wool, tops, classification, certification, standards

For citation: Belik N.I., Zelyatdinov V.V., Yukhmanova N.A., Oreshnikova S.M., Zavgorodnyaya G.V. Certification and classification systems of wool by fiber diameter // Agricultural journal. 2022; 15(3). P.50-57. DOI 10.25930/2687-1254/007.3.15.2022

Введение. Тонина – одно из наиболее важных свойств шерсти – является классификационным признаком и используется при делении однородной шерсти на сорта, а неоднородной – на группы при классировке и промышленной сортировке. Она обуславливает прядильные способности шерсти и на этой основе ее производственное назначение.

В связи с этим **цель исследований** – дать характеристику существующих систем классификации шерсти и отразить роль тонины как классификационного признака, а также значение сертификации для формирования рынка шерсти в Российской Федерации.

Материал и методы исследований. Тонина шерсти, системы классификации шерсти по тонине, а также сертификация шерсти – основные объекты исследований, предопределившие логическую организацию статьи и решение связанного с объектами исследований комплекса теоретических и практических вопросов.

Результаты исследований и их обсуждение. Первая классификация шерсти, получившая широкую известность и применение в разных странах мира, – брадфордская. Именно брадфордская система предложила деление шерсти на классы в зависимости от тонины, закрепив положение о том, что прядильная способность есть производная тонины. Она выражается «качеством» и лежит в основе брадфордской системы классификации шерсти.

Вместе с тем брадфордская система не может считаться классификацией шерсти по тонине в полной мере. Границы классов в ней не имеют нормативов тонины в каких-либо цифровых величинах, за исключением количества мотков пряжи, полученных при прядении.

Кроме того, между тониной шерсти в микронах и числом мотков пряжи, в принципе, нет прямой линейной зависимости. Это обусловлено тем, что, помимо тонины, на количество получаемой пряжи оказывают влияние и другие факторы. Вместе с тем функциональная связь между тониной, а точнее классификацией по тонине и прядильной способностью существует. Но на нее влияют, как отмечает Т. И. Кузнецов [1], и другие свойства шерсти, к которым следует отнести длину, крепость, упругость, растяжимость и эластичность. В описаниях качеств присутствуют также показатели, не обладающие определенными характеристиками, но имеющие важное значение в технологии переработки, такие как блеск, цвет, извитость, уравненность и даже порода овец [2, 3]. У этих показателей в брадфордской системе нет их единиц измерений, отсутствуют метод определения показателя и критерии его оценки при изучении.

Вариант соответствия брадфордских качеств топса цифровым интервалам в микронах все же существует, но, анализируя его, Т. И. Кузнецов [1] видит лишь попытку теоретически связать термин «качество» и объективный числовой критерий. Другие исследователи придерживаются сходной точки зрения и описывают системы классификации разных стран мира, приводя ориентировочные границы тонины для классов шерсти [2].

Предлагались и другие системы классификации шерсти. В них в качестве основного классификационного признака использовались состав и соотношение морфологи-

ческих типов волокон, порода овец, происхождение или производственное назначение шерсти. Хронологически они возникли позже брадфордской системы и применялись чаще всего в отдельно взятых странах мира [3].

Другими словами, эти классификации имели исключительно национальное значение и не носили универсального характера. Существовали также системы деления шерсти, основанные на тонине и, как брадфордская, не имеющие ни цифровых нормативов, ни установленных образцов, а покоящиеся на опыте и субъективной оценке сортиmenta шерсти. Они применялись при сортировке или торговых операциях [1], как, например, базовая система деления шерсти по тонине, долгие годы использовавшаяся в Германии.

Характерными признаками всех этих классификаций, делает вывод Т. И. Кузнецов [1], были:

- отсутствие нормативов в микронах тонины и господство субъективных методов оценки;
- разнообразие в градациях тонины;
- возможность характеристики тонины средними цифровыми величинами диаметров волокон;
- относительная последовательность градаций тонины в микронах;
- связь органолептической оценки тонины с объективной оценкой тонины в микронах.

Практическое применение классификации, проводимое исключительно органолептическим методом, вносит большое разнообразие в оценку тонины в разных странах мира и различных областях работы. Поэтому появление новых приборов и методов исследования основных физических свойств шерсти, главным образом тонины, вызвали ряд попыток создать единую международную классификацию на основе инструментальных измерений, которые так до сих пор и не реализованы.

Вместе с тем анализ, сделанный К. Э Разумеевым [4], указывает на то, что именно тонина может лежать в основе такой единой международной классификации. Во всяком случае, большинство существующих сегодня классификаций обусловлены технологической ценностью шерсти (предопределенной тониной). В свою очередь классификация, в силу своего содержания и значения, является терминологической и существенной базой при разработке национальных стандартов. Она же обуславливает стандарты в области подготовки шерсти для продажи на разных этапах производства и последующей переработки.

Российскую научно-техническую классификацию разработал Т. И. Кузнецов, работавший в Центральном научно-исследовательском институте шерсти. Он создал классификацию, основанную на учете взаимозависимости тонины и длины, а также и других физических и технологических свойств шерсти. Подготовка производственных партий шерсти для последующей первичной обработки основана именно на этой классификации и предполагала органолептическую оценку рун (классировку) в период стрижки овец, а затем их сортировку на фабриках по первичной обработке шерстяного сырья.

При обосновании необходимости подготовки таких партий шерсти Т. И. Кузнецов исходил из того, что любая шерсть характеризуется неоднородностью массы волокон как в пределах породы овец и одного стада, так и в пределах одного руна, поэтому достижение необходимой для производства возможно большей однородности и постоянства качества сорта требует особых приемов деления и смеси.

Возвращаясь к тонине, следует добавить, что в разных странах приняты и суще-

ствуют в настоящий момент различные обозначения диапазонов тонины шерсти. Так, в советской системе классификации шерсти сохранены брадфордские обозначения классов, но каждое качество в ней имеет определенный интервал диаметра волокон в микронах.

В некоторых странах мира классы обозначаются иначе. Кроме того, они характеризуются иными параметрами. Применение инструментальных методов оценки тонины, как уже отмечалось, может стать основанием для создания единой международной классификации, что будет способствовать унификации обозначений и градаций тонины и лучшей коммуникации между специалистами разных стран в области шерстоведения.

В этом смысле большую роль могут играть национальные стандарты и их взаимодействие. Государственные стандарты Российской Федерации являются основным инструментом государственного регулирования. Их цель в области шерстяного хозяйства – улучшение характеристик заготавливаемой шерсти с учетом требований перерабатывающей промышленности и повышение экономической эффективности производства. А для того чтобы обеспечить конкурентоспособность шерсти на мировом рынке, необходимо привести в соответствие требования к физико-техническим параметрам шерсти в национальных стандартах с международными [5].

Межгосударственный стандарт ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация» распространяется на невытую и мытую шерсть всех наименований, подготовленную с отделением частей руна, а также сортированную и устанавливает технические требования к шерсти. Данный стандарт обобщает требования, предъявляемые к шерстяному сырью в странах Евразийского экономического союза организациями и предприятиями легкой и перерабатывающей промышленности; установил единые требования к качественным параметрам шерсти и тем самым упростил систему ее стандартизации.

Стандарт в определенной степени консолидировал ранее разобщенные стандарты в области заготовки, промышленной обработки, переработки и торговли шерстью на основе достижений науки, технологии, рыночных отношений. Поэтому он может успешно регулировать взаимодействие сельскохозяйственного сектора производства шерсти, фабрик по первичной обработке и переработки шерсти.

Однако пока реальное влияние стандартов на подготовку шерсти в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации невелико. Если продажа шерсти на основе сертификатов в отдельных странах достигает 80 %, то удельная доля сертифицируемой шерсти в Российской Федерации не превышает 1,5–3,0 %. Кроме того, на рынке внутри страны продажа шерсти осуществляется по ценам за физическую массу без испытаний ее технологических свойств, тогда как на всех стадиях прохождения шерсти – от производства до готовых изделий – в основе должны быть именно стандартизация и метрология. Работы по внедрению сертификации шерсти ведутся с 1995 года, причем в последние годы достаточно интенсивно.

Отчасти это можно объяснить тем, что значительная часть поголовья овец в стране находится в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах, не заинтересованных или не имеющих средств на проведение процедуры испытания шерсти для получения сертификата. В то же время цена шерсти, продаваемой на основе сертификатов, как правило, выше на 5–10 % или больше.

Другой причиной такого положения является то, что шерсть не подлежит обязательной сертификации (не входит в утвержденный правительством страны перечень

продукции, подлежащей такой процедуре). В последние годы предпринимаются попытки повысить заинтересованность хозяйств в сертификации шерсти за счет различных механизмов экономического стимулирования, но она по-прежнему остается процедурой добровольной. Все это не способствует объективной оценке физико-технических свойств шерсти и отрицательно сказывается на конкурентоспособности российского шерстяного сырья и на внутреннем, и на международном рынках.

Таким образом, сертификация как механизм управления качеством шерсти в условиях рыночной экономики в нашей стране не востребована и не получает своего развития в силу комплекса как объективных, так и субъективных факторов.

С другой стороны, сертификация такого неоднородного сырья, каким считается шерсть, – процесс трудоемкий, осуществляющийся только при ее надлежащем метрологическом обеспечении и при наличии квалифицированного персонала. С отсутствием метрологического обеспечения и соответствующей инфраструктуры Н. Т. Разгонов [6] связывает проблемы сертификации и качества шерсти современного периода в целом. В международной практике продажа шерсти осуществляется на основе документов (сертификатов), выданных независимыми испытательными лабораториями, имеющими аккредитацию в международных системах (IWTO, Интервуллабс).

При испытании шерстяного волокна необходимо получать достоверные и воспроизводимые результаты [7, 8, 9]. Для этого в стране для проведения проверки испытательных лабораторий на точность и воспроизводимость результатов испытаний шерстяного сырья по основным технологическим показателям создана Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитация), являющейся федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции национального органа Российской Федерации по аккредитации.

Она регулирует вопросы аккредитации центров и лабораторий в соответствии с Европейским ГОСТом ISO/IEC 17025-2019 «Компетентность испытательной лаборатории и внутрилабораторный контроль качества и стабильность результатов». ISO/IEC 17025-2019 используется всеми лабораториями Европейского союза и стран ЕАЭС, которые проводят испытания, отбор проб или калибровку и хотят получать надежные результаты. Федеральная служба по аккредитации РФ регулирует работу всех типов лабораторий и организаций по сертификации продукции и других органов по оценке соответствия, которым необходимо проводить испытания, отбор проб или калибровку.

Существующая сегодня практика аккредитации испытательных лабораторий предполагает наличие необходимого для проведения исследований оборудования, квалифицированного персонала, технической документации, соответствие методов исследований действующим ГОСТам. Проверка лабораторий на точность исследований проводится сначала каждые 2 года, затем каждые 5 лет.

Подтверждение компетенции процедура трудоемкая и дорогостоящая, но необходимая, так как создает предпосылки экономически обоснованного выхода на международные рынки шерсти российских товаропроизводителей. Важно, чтобы вся последовательность операций при сертификации шерсти, начиная от отбора образцов и заканчивая обработкой полученных данных, проводилась уполномоченными специалистами.

По правилам предоставления сертификата сотрудники органа сертификации должны самостоятельно отбирать образцы и направлять их в аккредитованную лабораторию для тестирования. Только таким образом будет соблюдено основополагающее правило объективного отбора образцов шерсти. Протокол испытания (тестирования) –

основание для выдачи сертификата на шерсть «Органом сертификации».

Заключение. Таким образом, тонины – важное физико-техническое свойство шерсти, используемое при ее классификации. Она также служит критериальным показателем при сертификации шерсти, необходимой для объективного определения ее качественных и количественных характеристик. Оценка шерстяного сырья с использованием современных методов и оборудования на его соответствие требованиям стандартов будет способствовать созданию в Российской Федерации рационально функционирующего рынка шерсти, обеспечит правильное ценообразование на шерсть в зависимости от установленных показателей и может служить мощным резервом повышения экономической эффективности производства продукции овцеводства.

Список источников

1. Кузнецов Т. И. Шерстование. М.: Междунар. книга, 1950. 404 с.
2. Сидорцов В.И., Белик Н. И., Сердюков И. Г. Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья. М.: Колос; Ставрополь: АГРУС, 2010. 288с.
3. Тимошенко Н. К., Рябинина Е.Н., Разгонов Н.Т. Шерсть как товар на рынке сырья и готовой продукции // Шерсть. Первичная обработка и рынок: монография / под ред. д-ра экон. наук Н. К. Тимошенко. М.: ВНИИМП РАСХН, 2000. С. 6–87.
4. Разумеев К. Э. Классификация отечественной овечьей шерсти по новому межгосударственному стандарту // Овцы, козы, шерстяное дело. 2002. № 1. С. 8–27.
5. Рябинина Е. Н., Мартынова Т.А. Состояние стандартизации и сертификации шерсти // Современные достижения биотехнологии воспроизводства – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. / СНИИЖК. Ставрополь, 2009. Т. III. С. 99–102.
6. Разгонов Н. Т. Проблемы качества овечьей шерсти и ее сертификации // Сборник научных трудов / СНИИЖК. Ставрополь, 2004. Вып. 2. Ч. 2. С. 121–125.
7. Тимошенко Н.К., Суров А.И., Талалаев С.А. К вопросу аккредитации национальных лабораторий шерсти в международных системах // Овцы, козы, шерстяное дело. 2021. № 4. С. 36–38.
8. Объективные методы определения тонины шерсти / В.В. Зелятдинов, С.М. Орешникова, Н.А. Юхманова, В.П. Давыденкова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 29–31.
9. Тимошенко Н.К., Елизарова И.Г., Баженова И.А. О новом национальном стандарте на шерсть // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 4. С. 37–38.

References

1. Kuznetsov T. I. Wool Science. M.: International book, 1950. – 404 p.
2. Sidortsov V.I., Belik N. I., Serdyukov I. G. Wool science with the basics of quality management and marketing of wool raw materials. M.: Kolos ; Stavropol: AGRUS, 2010. 288 p.
3. Timoshenko N. K., Ryabinina E. N., Razgonov N. T. Wool as a commodity on the market of raw materials and finished products // Wool. Primary processing and market: monograph / ed.by Doctor of Economics N. K. Timoshenko. M. : VNIIMP RAAS, 2000. pp. 6–87.
4. Razumeev K. E. Classification of Russian sheep wool according to the new interstate standard // Sheep, goats, wool production. 2002. No. 1. pp. 8–27.
5. Ryabinina E. N., Martynova T.A. State of standardization and certification of wool // Modern achievements of biotechnology of reproduction – the basis for increasing the productivity of farm animals: materials of the international scientific-practical conference/ SNIIZHK. Stavropol, 2009. Vol. III. pp. 99–102.
6. Razgonov N. T. Problems of the quality of sheep wool and its certification // Collection of sci-

entific papers / SNIIZHK. Stavropol, 2004. Vol. 2. Ch. 2. pp. 121–125.

7. Timoshenko N.K., Surov A.I., Talalaev S.A. On the issue of accreditation of national wool laboratories in international systems // Sheep, goats, wool production. 2021. No. 4. pp. 36-38.

8. Objective methods for determining the fineness of wool / V.V. Zelyatdinov, S.M. Oreshnikova, N.A. Yuxhmanova, V.P. Davydenkova // Sheep, goats, wool production. 2020. No. 1. pp. 29-31.

9. Timoshenko N.K., Elizarova I.G., Bazhenova I.A. About the new national standard for wool // Sheep, goats, wool production. 2020. No. 4. pp. 37-38.

Информация об авторах

Н.И. Белик – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник, тел.: +79054926919; e-mail: nikolaybelik@yandex.ru

В.В. Зелятдинов – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией по тестированию и сертификации качества шерсти, тел.: +79853661046; e-mail: woollab2019@gmail.com

Н.А. Юхманова – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, тел.: +79254459443; e-mail: woollab2019@gmail.com

С.М. Орешникова – научный сотрудник, тел.: +79163700745; e-mail: woollab2019@gmail.com

Г. В. Завгородняя, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный Сотрудник, тел.: +79624493030; e-mail: mss.galina@list.ru

Information about the authors

N. I. Belik – Doctor of Agricultural Science, Senior researcher, tel.: +79054926919; e-mail: nikolaybelik@yandex.ru

V.V. Zelyatdinov – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory of Testing and Certification of Wool Quality, tel.: +79853661046 ; e-mail: woollab2019@gmail.com

N.A. Yuxhmanova – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, tel.: +79254459443; e-mail: woollab2019@gmail.com

S.M. Oreshnikova – Researcher, tel.: +79163700745; e-mail: woollab2019@gmail.com S.M. Oreshnikova – researcher, tel.: +79163700745; e-mail: woollab2019@gmail.com

G. V. Zavgorodnyaya – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, tel.: +79624493030; e-mail: mss.galina@list.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 09.08.2022; одобрена после рецензирования 29.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 09.08.2022; approved after reviewing 29.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 58-64
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 58-64

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.32/082.11

DOI 10.25930/2687-1254/008.3.15.2022

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ

Адхам Газиев¹, Умед Таджидинович Фазилов¹, Бахтиёр Салимович Маматов¹,
Жанибек Ануарбекович Паржанов²

¹Научно исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь, Узбекистан, г. Самарканд, E-mail: uzkarakul30@mail.ru

²ЧУ «Шымкентский университет» Казахстан, г. Шымкент, E-mail: zhanibek_58@mail.ru

Аннотация. Широкая генотипическая изменчивость, выступающая основой разнообразия каракульской породы, служит базой качественного совершенствования ее генофонда. Показатель наследуемости признака, являясь частью фенотипической изменчивости, обусловленной генетическими различиями, используется в качестве критерия надежности фенотипа для оценки племенной ценности животных. Применение сведений о корреляционных связях важных селекционных признаков животных позволяет облегчить и ускорить селекционный процесс, так как в каракульском овцеводстве селекция животных проводится по многим фенотипически проявляемым количественным и качественным признакам, что затрудняет достижения желаемого селекционного эффекта в короткий срок. Полученные нами сведения по изучению корреляций признаков свидетельствуют о существовании достоверных корреляционных связей между этими показателями. Установлено, что среди изученных взаимосвязей признаков ягнят наиболее высокий показатель ($0,78$, $P < 0,001$) наблюдается между длиной завитка матерей и их потомков. Выявлены достаточно высокие показатели связей типа ($0,67$, $P < 0,001$) и рисунка завитка ($0,59$, $P < 0,05$). Высокие показатели коэффициентов наследуемости важных признаков овец, разводимых в песчаной пустыне и предгорной полупустыне, показывают устойчивую их наследственность, при этом коэффициенты наследуемости типа ($0,83$) и длины ($0,69$) завитка, установленные в предгорной полупустыне, превосходят таковые песчаной зоны. Наследуемость таких важных селекционных признаков, как плотность ($0,63$), рисунок завитков ($0,43$), качество волосяного покрова ($0,43$), выше в песчаной зоне. Данные о коэффициентах наследуемости признаков, селекционного дифференциала и степени эффективности селекции говорят о том, что животные черной окраски, разводимые в песчаной пустыне, обладают достаточно высокой наследственной основой (h^2), что положительно отразилось на эффекте селекции (R).

Ключевые слова: каракульские овцы, каракульские ягнята, селекционный признак, генетический параметр, изменчивость признака, генофонд, зона разведения

Для цитирования: Газиев А, Фазилов У.Т., Маматов Б.С., Паржанов Ж.А. Изменчивость генетических параметров каракульских овец в разных экологических зонах // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С 58-64.

DOI 10.25930/2687-1254/008.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

VARIABILITY OF GENETIC PARAMETERS OF KARAKUL SHEEP IN DIFFERENT ECOLOGICAL ZONES

Adkham Gaziev¹, Umed T. Fazilov¹, Bakhtiyor S. Mamatov¹, Zhanibek A. Parzhanov²

¹Scientific Research Institute of Karakul sheep breeding and Desert Ecology, Uzbekistan, Samarkand, E-mail: uzkarakul30@mail.ru

²Private University "Shymkent University" Kazakhstan, Shymkent, E-mail: zhani-bek_58@mail.ru

Abstract. Wide genotypic variability, which is the basis of the diversity of the Karakul breed, is the essential part for the qualitative improvement of its gene pool. The heritability index of a trait, being part of the phenotypic variability due to genetic differences, is used as a criterion for the reliability of the phenotype to assess the breeding value of animals. The use of information about the correlations of important breeding traits of animals makes it possible to simplify and speed up the breeding process, since in Karakul sheep breeding, selective breeding is carried out according to many phenotypically manifested quantitative and qualitative traits, which makes it difficult to achieve the desired genetic progress through selection in a short time. The information we received on the study of correlations of traits indicates the existence of significant correlations between these indicators. It has been established that among the studied correlations of lambs traits, the highest indicator is observed (0.78, $P < 0.001$) in the length of the curl of mothers and their offspring. Quite high correlation indicators of type (0.67, $P < 0.001$) and pattern (0.59, $P < 0.05$) were established. High rates of heritability of important traits of sheep, which were bred in the sandy desert and foothill semi-desert show their stable heredity. At the same time, the coefficients of heritability of the type (0.83) and length (0.69) of the curl, which were established in the foothill semi-desert, exceed ones of the sandy zone. The heritability of such important breeding traits as density (0.63), pattern (0.43), hair covering quality (0.43) is higher in the sandy zone. The data on the coefficients of heritability of traits, the selection differential and the degree of selection efficiency indicate that black animals, which were bred in the sandy desert have a fairly high hereditary base (h^2), which positively affected the genetic progress through selection (R).

Key words: Karakul sheep, Karakul lambs, selection trait, genetic parameter, variability of characteristic, gene pool, breeding area

For citation: Gaziev A., Fazilov U.T., Mamatov B.S., Parzhanov Zh. A. Variability of genetic parameters of Karakul sheep in different ecological zones // Agricultural journal. 2022; 15(3). P.58-64. DOI 10.25930/2687-1254/008.3.15.2022

Введение. Каракульская порода овец является эволюционно сформированной, экологически адаптированной к условиям пустыни, наследственно консолидированной по ценным признакам генофондом, характеризующимся разными окрасками, расцветками и завитковыми особенностями.

Каракульские овцы, разводимые в Узбекистане, – самые многочисленные, производят продукты питания и товарное сырье, среди которых наиболее востребованными выступают каракульские смушки. Производство высокоценного каракуля связано с

консолидацией наследственности богатого генофонда породы в жестких условиях их разведения, базирующегося на модификационной изменчивости животного [1].

Ведение эффективной селекционно-племенной работы с породой требует изучения максимального и минимального уровней проявления селекционных признаков в разных экологических условиях разведения. Широкая генотипическая изменчивость, выступающая основой разнообразия породы, служит базой качественного совершенствования генофонда. Показатель наследуемости признака, являясь частью фенотипической изменчивости, обусловленный генетическими различиями, используется в качестве критерия надежности фенотипа для оценки племенной ценности животных. Применение сведений о корреляционных связях важных признаков животных позволяет провести варианты их подбора в различных экологических зонах с целью создания генотипов определенной смушковой продуктивности.

Многие сведения об эколого-генетических особенностях каракульских овец позволили ученым уточнить методы селекции, направленные на получение новых цветовых вариаций окрасок и расцветок, повышение выхода ягнят ценных жакетных, ребристых и плоских завитковых типов при высоком качестве кожно-волосного покрова. Отбор животных по смушковым качествам, в основном являющихся количественными признаками, проявление которых – следствие адаптивного действия генов, приведет к консолидации стад по селекционируемым признакам и ускорит процессы создания высокопродуктивных стад и заводских типов [2].

Вместе с тем накопленные сведения об отборе и подборе овец по селекционным признакам не в полной мере отражают генетические возможности популяции животных, что замедляет рост производимой продукции [3, 4, 5].

В этой связи цели настоящих исследований – выявление изменчивости генетических параметров ценных смушковых признаков и разработка путей их эффективного использования в селекции.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в племенных каракулеводческих хозяйствах «Жангельды» Бухарской и «Сарибель» Навоийской областей.

Оценка ягнят осуществлялась согласно «Инструкции по ведению племенного дела в каракулеводстве и бонитировке ягнят» [6]. При этом оценивались показатели завитков, окрасок и расцветок, качество волосного покрова каракульских ягнят. Полученный экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [6]. Коэффициенты наследуемости и корреляций признаков вычислены по методикам, описанным в книгах Н.А. Плохинского [6].

Результаты исследований и их обсуждение. В каракульском овцеводстве селекция животных проводится по многим фенотипически проявляемым признакам, что затрудняет достижения желаемого селекционного эффекта в короткий срок. Использование в селекционной практике корреляций признаков животных позволяет ускорить селекционный процесс и дает возможность прогнозировать и управлять продуктивностью овец. В этой связи возникает необходимость выявления ценных смушковых признаков, имеющих стойкие связи с другими, по которым следует проводить отбор и подбор. Ниже приводятся результаты исследований по изучению корреляционных связей ценных смушковых признаков ягнят черной и суровой окрасок.

Таблица 1

Корреляционная связь признаков ягнят

Признаки потомства	Признаки ягнят			
	Длина за- витка	Плотность завитка	Рисунок за- витка	Качество во- лосяного по- крова
Тип завитка	0,48	0,65 ^{x)}	0,39 ^{x)}	0,63 ^{x)}
Длина завитка	—	0,49 ^{x)}	0,76 ^{x)}	0,39 ^{x)}
Плотность завитка	—	—	0,43 ^{x)}	0,62 ^{x)}
Рисунок завитка	—	—	—	0,57 ^{x)}

Полученные сведения свидетельствуют о существовании достоверных корреляционных связях изученных признаков.

Изучена взаимосвязь важных признаков овец и их потомства, которые обобщены в таблице 2.

Среди изученных показателей о взаимосвязи признаков овец и ягнят наиболее высокий (0,78, $P < 0,001$) показатель зафиксирован по признаку «длина завитка». Достаточно высокими показателями обладают тип (0,67, $P < 0,001$) и рисунок завитка (0,59, $P < 0,05$), участвующие в формировании четкости и типа рисунка расположения завитков на смушке. Следует заметить, что показатели корреляционной связи смушковых признаков овец черной окраски несколько превалируют над данными овец окраски сур.

Таблица 2

Корреляционная связь выбранных важных смушковых признаков овец
с признаками потомства

Признаки потомства	п	Признаки овец				
		тип завитка	длина завитка	рисунок завитка	ширина завитков	качество волосяного покрова
Тип завитка						
Черных	50	0,67 ^{x)}	0,55 ^{x)}	0,48 ^{x)}	0,62 ^{x)}	0,57 ^{x)}
Сур	50	0,53 ^{x)}	0,47		0,39 ^{x)}	
Длина завитка						
Черных	50	0,59 ^{x)}	0,78 ^{x)}	0,71 ^{x)}	0,61 ^{x)}	0,48 ^{x)}
Сур	50	0,57 ^{x)}	0,45		0,41	
Рисунок завитка						
Черных	50	0,71 ^{x)}	0,76	0,59 ^{x)}	0,44 ^{x)}	0,46 ^{x)}
Сур	50	0,63	0,72 ^{x)}		0,36 ^{x)}	
Ширина завитка						
Черных	50	0,53 ^{x)}	0,45	0,46 ^{x)}	0,54 ^{x)}	0,39 ^{x)}
Сур	50	0,38 ^{x)}	0,35		0,61	
Плотность завитка						
Черных	50	0,64 ^{x)}	0,59 ^{x)}	0,71 ^{x)}	0,56 ^{x)}	0,43 ^{x)}
Сур	50	0,44 ^{x)}	0,59		0,35	
Качество волосяного покрова						
Черных	50	0,53 ^{x)}	0,63 ^{x)}	0,61	0,40	0,54 ^{x)}
Сур	50					
Расцветка						
Сур	50					
Проявление расцветки						
Сур	50	0,33	0,36		0,46	

Примечание: X – $P < 0,05$; X) – $P < 0,001$.

Каракульские овцы выпасаются на пастбищах различных экологических зон. В

этой связи представляет интерес изучение степени наследуемости важных селекционируемых признаков животных в зависимости от условий зоны разведения овец. В таблице 3 приводятся данные о коэффициентах наследуемости важных признаков овец, содержащихся в песчаной пустыне и предгорной полупустыне.

Таблица 3
Коэффициенты наследуемости важных селекционных признаков (h^2)

Показатели	Зоны и группы	
	песчаная зона	предгорная зона
	n = 478	n = 438
Тип завитка	0,73	0,83
Длина завитка	0,56	0,69
Плотность завитка	0,63	0,61
Рисунок завитков	0,43	0,39
Качество волосяного покрова	0,43	0,39

Установлено, что коэффициенты наследуемости типа (0,83) и длины (0,69) завитка в предгорной полупустыне превосходят показатели овец песчаной зоны. Наследуемость таких признаков, как плотность (0,63), рисунок завитков (0,43), качество волосяного покрова (0,43), выше в песчаной зоне.

В каракульском овцеводстве племенной отбор животных основан на фенотипическом сходстве признаков овец и потомства, связанных аддитивным действием генов и определением доли генетической изменчивости в общей изменчивости. Определяемый на этой основе эффект селекции позволяет более эффективно вести селекцию. В таблице 4 приведены данные о коэффициентах наследуемости, селекционного дифференциала и степени эффективности селекции.

Таблица 4
Коэффициенты наследуемости (h^2) важных селекционных признаков
и эффект селекции (R)

Показатели	Хозяйства					
	Жангельды			Сарибель		
	h^2	S	R (h^2S)	h^2	S	R (h^2S)
Тип завитка	0,71	17,1	12,1	0,58	—	—
Длина завитка	0,49	2,8	1,4	0,45	—	—
Плотность завитка	0,63	15,3	9,6	0,61	—	—
Рисунок завитков	0,83	12,7	10,5	0,64	—	—
Расцветка	—	—	—	0,73	6,6	4,8
Выраженность окраски	—	—	—	0,61	—	—
Класс	0,81	9,4	7,6	0,70	9,9	6,9

Как видно из таблицы, животные черной окраски, разводимые в песчаной пустыне, обладают достаточно высокой наследственной основой (h^2), что положительно отразилось на эффекте (R).

Необходимо отметить, что генетические параметры смушковых признаков овец черной окраски из песчаной зоны превалируют над аналогичными показателями животных окраски сур, разводимых в предгорной полупустыне.

Закключение. Использование в селекционной практике данных о корреляционных

связях, коэффициентах наследуемости, селекционных дифференциалов важных смутных признаков дает возможность обеспечить улучшение наследственности и получить значительно больший выход ценных генотипов животных и экспортбельного каракуля.

Список источников

1. Ахметшиев А. С. Селекционно-генетические основы создания племенного стада каракульских овец Каракалпакского сура в Казахстане. Автореферат докт. дисс. Алма – Ата, 1989. 41 с.
2. Базаров С. Р. Совершенствование селекционно-генетических основ разведения каракульских овец сур в условиях Кызылкумов. Автореферат докт. дисс..., Самарканд, 2015. 78 с.
3. Газиев А. Селекционно-генетические аспекты эффективного использования потенциала каракульских овец в Узбекистане. “Животноводство, кормопроизводство и ветеринария” № 2, Алматы. 2007, С. 28-30.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. Изд. «Высшая школа». Москва, 1968. 224-228 с.
5. Плохинский Н.А. Наследуемость. Ред. Из. Отдел СО АН СССР. Новосибирск, 1964. С. 125-130.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва. 1969. 256 с.
7. Юсупов С.Ю. и др. «Инструкции по ведению племенного дела в каракулеводстве и бонитировке ягнят». Ташкент.: 2015. 31 с.

References

1. Akhmetshiev A. S. Breeding and genetic basis for the creation of a pedigree stock of Karakul sheep of the Karakalpak sur in Kazakhstan. Abstract of doctoral dissertation. Alma-Ata, 1989. 41 p.
2. Bazarov S. R. Improving the selection and genetic bases for breeding Karakul sur sheep in the conditions of the Kyzylkum. Abstract of doctoral dissertation, Samarkand, 2015. 78 p.
3. Gaziev A. Breeding and genetic aspects of the effective use of the potential of Karakul sheep in Uzbekistan. “Livestock breeding, fodder production and veterinary medicine” No. 2, Almaty. 2007, pp. 28-30
4. Lakin G. F. Biometrics. Publishing house “Higher School”. Moscow, 1968. pp.224-228.
5. Plokhinsky N.A. Heritability. Edit of publications department of SB AS USSR. Novosibirsk, 1964, pp. 125-130.
6. Plokhinsky N.A. Guidance on biometrics for zootechnicians. Moscow. 1969. 256 p.
7. Yusupov S.Yu. et al. “Instructions on karakul sheep breeding and lambs valuation”. Tashkent: 2015. 31 p.

Информация об авторах

А. Газиев – доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
тел. +998906043249, e-mail: karakul330@gmail.com

У.Т. Фазилов – кандидат биологических наук. Тел: +998905052082,
E-mail: fazilovumed@mail.ru

Б. С. Маматов – доктор философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам, тел:
+998933334920, e-mail: bshms@mail.ru

Ж. А. Паржанов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
e-mail: zhanibek_58@mail.ru

Information about the authors

A. Gaziev – Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher,
tel: +998906043249, e-mail: karakul330@gmail.com

U. T. Fazilov – Candidate of Biological Sciences, tel: +998905052082, e-mail:
fazilovumed@mail.ru

B. S. Mamatov – Ph. D. in Agriculture, tel: +998933334920, e-mail: bshms@mail.ru

Zh. A. Parzhanov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: zhanibek_58@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 21.06.2022; одобрена после рецензирования 07.07.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 21.06.2022; approved after reviewing 07.07.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №3 (15). С.65-70
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P.65-70

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.32/38.082.11

DOI 10.25930/2687-1254/009.3.15.2022

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ

Адхам Газиев¹, Умед Таджидинович Фазилов¹, Соли Рахматович Базаров¹, Жанибек Ануарбекович Паржанов²

¹Научно исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь, Узбекистан, г. Самарканд. E-mail: uzkarakul30@mail.ru

²ЧУ «Шымкентский университет», Казахстан, г. Шымкент. E-mail: zhanibek_58@mail.ru

Аннотация: Каракулеводство является основной отраслью пустынно-пастбищного животноводства, производящей высокоценные меховые каракульские шкурки, грубую шерсть, мясо, шубную овчину и др. Каракульская порода обладает устойчивым генотипом, что выражается в доминантности каракулевых завитков, проявляющихся в первом же поколении при скрещивании с другими породами овец. Ареал разведения каракульских овец подразделяется на три экологические зоны (песчаная пустыня, глинисто-гипсовая пустыня, предгорная полупустыня), где наблюдаются некоторые, иногда существенные, показатели изменчивости в проявлении биологоселекционных признаков. Это требует изучения особенностей овец и принципов их экологической типизации, обеспечивающих высокий уровень проявления продуктивных показателей овец в определенных экологических зонах разведения. Исследования проведены в племенных каракулеводческих хозяйствах «Жангельды» Бухарской области, «Сарибель» Навоийской области (песчаная пустыня), «Мубарек» Кашкадарьинской области (глинистая пустыня) «Газган» Навоийская область (предгорная полупустыня). В статье приводится некоторый аналитический материал по особенностям биологического характера, о росте и развитии смушковых показателей овец, разводимых в разных экологических зонах. Анализируются данные по изучению индексов телосложения овец трех зон, где установлено превосходство песчаной пустыни по индексу длинноности (47,2) от зоны предгорной полупустыни (43,8), что обеспечивает легкое передвижение животных по песчаным пастбищам. По другим индексам установлено некоторое превосходство овец, разводимых в предгорной полупустыне, обеспечивающее более высокую мясную продуктивность. Установлены более высокие показатели выхода среднезавитковых, длиннозавитковых с высоким качеством волосяного покрова ягнят в зоне песчаной пустыни, отличавшихся более коротким волосом при рождении ($9,0 \pm 0,10$ мм), чем ягнята глинистой пустыни и предгорной полупустыни ($9,76 \pm 0,12$ и $10,2 \pm 0,10$ мм). Выявленные в ходе исследований факты могут служить показателями для экологической типизации каракульских овец, которые обеспечат более полное проявление признаков в отдельно взятых зонах разведения.

Ключевые слова: каракульская порода, каракульские ягнята, каракульские шкурки, пустынная зона, экологическая среда, экологическая типизация, индекс тело-

сложения, смушковый показатель

Для цитирования: Газиев А., Фазилов У.Т., Базаров С.Р., Паржанов Ж.А. Экологическая типизация каракульских овец // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С 65-70. DOI 10.25930/2687-1254/009.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

ECOLOGICAL TYPIFICATION OF KARAKUL SHEEP

Adkham Gaziev¹, Umed T. Fazilov¹, Soli R. Bazarov¹, Zhanibek A. Parzhanov²

¹Scientific Research Institute of Karakul sheep breeding and Desert Ecology, Uzbekistan, Samarkand, E-mail: uzkarakul30@mail.ru

²Private University “Shymkent University” Kazakhstan, Shymkent, E-mail: zhanibek_58@mail.ru

Абстракт. Karakul breeding is the main branch of desert and pasture animal husbandry, which produce highly valuable karakul skins, coarse wool, meat, clothing-wool sheepskin, etc. The Karakul breed has a stable genotype, which is expressed in the dominance of karakul curls. They appear in the first generation when crossing with other breeds of sheep. The breeding area of Karakul sheep is divided into 3 ecological zones (sand desert, clay-gypsum desert, foothill semi-desert), where sometimes some significant indicators of variability in the manifestation of biological and breeding traits are observed. This requires studying the characteristics of sheep and the principles of their ecological typification, which ensure a high level of the productive indicators of sheep in certain ecological breeding zones. The studies were carried out in Karakul breeding farms “Zhangeldy” in Bukhara region, “Saribel” in Navoiy region (sand desert), “Mubarek” in Qashqadaryo region (clay desert), “Gazgan” in Navoiy region (foothill semi-desert). The article provides some analytical material on the characteristics of biological nature, the growth and development of lambskin indicators of sheep, which were bred in different ecological zones. The data on the study of body build indexes of sheep in three zones were analyzed, where we established the superiority of the sand desert in terms of long-legged index (47.2) in comparison to the foothill semi-desert zone (43.8), which ensures their easy movement along sandy pastures. According to other indices, a certain superiority of sheep, which were bred in the foothill semi-desert was established, which ensures higher meat productivity. We established higher output rates of medium-curled, long-curled, and high quality hair coat lambs in the sandy desert zone, which were distinguished by shorter hair at birth (9.0 ± 0.10 mm), than lambs from the clay desert and foothill semi-desert (9.76 ± 0.12 and 10.2 ± 0.10 millimeters). The facts, which were established in the research, can serve as indicators for the ecological typification of Karakul sheep, which will ensure a more complete manifestation of traits in individual breeding areas.

Key words: Karakul breed, Karakul lambs, Karakul skins, desert zone, ecological environment, ecological typification, body build index, lambskin indicator

For citation: Gaziev A., Fazilov U. T., Bazarov S.R., Parzhanov Zh. A. Ecological typification of Karakul sheep. // Agricultural journal. 2022; 15(3). P. 65-70. DOI 10.25930/2687-1254/009.3.15.2022

Введение. Каракульская порода является одной из древних пород домашних животных, разводится в более чем в 40 странах мира, численность их превышает 15 млн голов. В Узбекистане данная порода – ведущая по своей численности и представлена свыше 5 млн овцами [5]. Эволюционно сложившийся и эколого-биологически закрепленный продуктивный потенциал породы позволяет получать от нее оригинальный по красоте каракуль, экологически чистую баранину, молоко, сало, а также сычуги, овчину и шерсть, обеспечивая продуктами питания население и сырьем промышленность.

Биологические особенности каракульских овец сформировались при резко континентальном климате и в экстремальных пастбищно-кормовых условиях пустынь и полупустынь. В каракульской породе в условиях Узбекистана в зависимости от экологических зон разведения сложились три экологических типа [7].

Для поддержания жизнедеятельности каракульские овцы в сутки проходят до 25 км с целью сбора пастбищных кормов и пьют сильно минерализованную, соленую воду. Овцы отличаются крепкой сухой конституцией, высокой подвижностью, обуславливающих легкое передвижение овец на пастбищах. Биологическая зрелость наступает в 1,5–2 года. Естественная плодовитость невелика: в зависимости от экологических зон на 100 маток получают по 105–110 ягнят. Наивысшая плодовитость наступает в возрасте от 3 до 6 лет.

Производственный срок службы каракульских овец в среднем 6-7 лет (до стирания зубов), но при хорошем кормлении они живут до 12 лет.

Существуют физиологические и фенотипические различия у каракульских овец, разводимых в разных условиях экологической среды [1, 3, 2]. В условиях жаркого климата песчаной пустыни, где превалирует высокая среднегодовая температура в летний период, каракульские овцы выработали механизм более высокой теплоотдачи за счет большей глубины и увеличения частоты дыхания, низкого уровня жирапота и редкого, пигментированного и недлинного волоса, а также тонкой и плотной кожи. Животные данной экологической зоны в основном представлены крепкой конституцией.

Эколого-климатические условия глинистой пустыни, в отличие от песчаной пустыни, характеризуются более высоким уровнем осадков и достаточным кормовым запасом на пастбищах.

Резкие суточные перепады температуры выработали у овец механизм экономной отдачи тепла с поверхности тела. Эти экологические особенности формировали овцу небольшого размера, крепкой конституции, с обилием жирапота и густой шерстью, покрывающей большую часть тела и длительно сохраняющую пигментацию волоса.

Умеренная температура воздуха с заметными суточными колебаниями в зоне предгорной полупустыни сформировали крупную каракульскую овцу, у которой волосяной покров густой с наличием длинного и грубого волоса со средним уровнем жирапота и утолщенной кожей.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в племенных каракулеводческих хозяйствах «Жангельды» Бухарской, «Сарибель», «Газган» Навоийской, «Мубарек» Кашкадарьинской областей.

Оценка ягнят осуществлялась согласно «Инструкции по ведению племенного дела в каракулеводстве и бонитировке ягнят» [8]. При этом оценивались показатели завитков, окрасок и расцветок, качество волосяного покрова каракульских ягнят. Полученный экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [4]. Индексы телосложения определялись по методики А.И. Чижика [6].

Результаты исследований. Нами для характеристики овец, разводимых в различных экологических зонах, вычислены индексы их телосложения (таблица 1).

Таблица 1

Индексы телосложения взрослых овец различных зон разведения

Зоны разведения	n	Индексы телосложения					
		длинноного-сти	растянуто-сти	сбито-сти	костисто-сти	грудной	мас-сив-ности
Песчаная пустыня	168	47,2	106,5	120,5	10,2	59,5	128,3
Глинистая пустыня	149	44,2	107,2	121,7	10,5	57,0	130,5
Предгорная полупустыня	152	43,8	107,2	121,2	11,4	57,3	130,0

Данные результаты показывают, что по индексам телосложения овец существуют некоторые различия. Овцы песчаной пустыни более длинноногие (47,2) и менее растянутые (106,5), что указывает на более компактный внешний вид. Они менее костистые (10,2), отличаются высоким показателем грудного индекса (59,5) и меньшим индексом массивности (128,3). Животные предгорной полупустыни, по сравнению с животными песчаной пустыни, менее длинноногие (43,8), растянутые (107,2), сбитые (121,2), костистые (11,4) и массивные (130). Каракульские овцы глинистой пустыни по индексам телосложения занимают промежуточное положение. Вероятно, это связано с тем, что глинистая пустыня в основном расположена между двух отличающихся между собой песчаной пустыней и предгорной полупустыней. Популяция овец данной зоны проявляет свою адаптивность более пластично, и поэтому они по изучаемым показателям оказались промежуточными.

Изучены смушковые показатели и длина волоса ягнят при рождении, полученных от животных различных зон разведения (таблица 2).

Таблица 2

Проявление смушковых показателей ягнят в разных экологических зонах (%)

Зоны разведения	Размер завитка		Длина завитка		Качество волосяного покрова			длина волоса
	сред-ний	круп-ный	длин-ный	корот-рот-кий	сильная шелкови-стость	силь-ный блеск	интен-сивная пигмен-тация	
Песчаная пустыня (n = 168)	87,5± 2,55	7,1± 1,98	79,8± 3,1	7,2	32,2± 3,6	33,9± 3,65	35,7± 3,7	9,0± 0,10
Глинистая пустыня (n = 149)	81,9± 3,15	8,9± 2,33	77,2± 3,44	8,7	26,2± 3,6	27,5± 3,566	25,5± 3,57	9,76± 0,12 ^x
Предгорная полупустыня (n = 152)	75,7± 3,48	21,1± 3,31	60,5± 3,96	15,9	21,7± 3,34	23,7± 3,45	28,3± 3,65	10,2± 0,10 ^x

Примечание: X) – $P < 0,001$.

Анализ показывает, что в зависимости от экологических зон разведения имеются достоверные различия по показателям завитков и длине волосяного покрова. Так, ягнята песчаной пустыни отличаются более высоким удельным весом среднего размера за-

витков (87,7 %), а среди ягнят предгорной полупустыни наблюдается более высокий выход (21,1 %) крупнозавитковых ягнят. Такие же достоверные различия прослеживаются по длине завитков, шелковистости, блеску и длине волосяного покрова.

Установленные факты можно объяснить тем, что обильные кормовые условия пастбищ предгорной полупустыни способствуют увеличению живой массы и экстерьерных промеров, укрупнению по размеру, укорочению завитков, удлинению волоса и некоторому снижению качества волосяного покрова.

Заключение: Приведенные сведения и их анализ свидетельствуют о том, что полученные данные и концептуальное представление об экологических типах каракульских овец, в целом, идентичны. Такая картина позволяет говорить о том, что экологический тип каракульских овец – это зональная адаптированная к месту обитания популяция животных со свойственными биолого-продуктивные особенности, по которым можно провести типизацию овец, позволяющих повысить уровень реализации их наследственного потенциала.

Принимая во внимание то, что экологическая типизация каракульских овец базируется на решающем значении эффективного использования адаптивного потенциала в обеспечении устойчивого роста их продуктивности в зависимости от зон разведения, то в каракульском овцеводстве следует вести селекционно-племенную работу с учетом экологических типов животных.

Список источников

1. Алексеева Г. А. Эколого-физиологические исследования каракульской овцы и их роль в разработке биологических основ повышения продуктивности. // Вопросы биологии каракульских овец. Ташкент. ФАН, 1960.
2. Дьячков И. Н. Племенное дело в каракульском овцеводстве. Ташкент, ФАН, 1980. 164 с.
3. Одинцова Е. В. Значение внутривидовой систематики для селекции в каракульском овцеводстве. Тр. ВНИИК. XII том, 1962. С.21-32.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва. 1969. 256 с.
5. Раджабов З. Аукционы и мировая конъюнктура каракуля. ГУММРСРП АВЭС Руз.: 2003. 26 с.
6. Чижик А.И. Конструкция и экстерьер сельскохозяйственных животных. Москва “Колос” 1979. 376 с.
7. Юсупов С. Ю., Фазилов У. Т., Газиев А. Экологическая типизация каракульских овец. // Материалы международной научно – практической конференции «Инновация в аграрном секторе Казахстана, посвященная 75-летию академика К. С. Сабденова. Алматы, 2008. С. 522-527.
8. Юсупов С.Ю. и др. «Инструкции по ведению племенного дела в каракулеводстве и бонитировке ягнят». Тошкент.: 2015. 31 с.

References

1. Alekseeva G. A. Ecological and physiological studies of the Karakul sheep and their role in the development of biological foundations for increasing productivity. // Problems of biology of Karakul sheep. Tashkent. FAN, 1960.
2. Dyachkov I.N. Livestock breeding in Karakul sheep breeding. Tashkent, FAN, 1980.164 p.

3. Odintsova E. V. The value of intrabreed taxonomy for selection in Karakul sheep breeding. Proceedings of the All-Union Research Institute of Karakul Breeding. Volume XII, 1962. pp. 21-32.
4. Plokhinsky N.A. Guidance on biometrics for zootechnicians. Moscow. 1969. 256 p.
5. Radzhabov Z. Auctions and world market conditions of Karakul. GUMMRSP ACFE Republic of Uzbekistan: 2003. 26 p.
6. Chizhik A.I. Constitution and exterior of farm animals. Moscow "Kolos" 1979. 376 p.
7. Yusupov S. Yu., Fazilov U. T., Gaziev A. Ecological typification of Karakul sheep. // Proceedings of the international scientific and practical conference "Innovation in the agrarian sector of Kazakhstan, dedicated to the 75th anniversary of Academician K. S. Sabdenov. Almaty, 2008. p. 522-527.
- 8, Yusupov S.Yu. et al. "Instructions on karakul sheep breeding and lambs valuation". Tashkent: 2015. 31 p.

Информация об авторах

А. Газиев – доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
тел. +998906043249, e-mail: karakul330@gmail.com

У.Т. Фазилов – кандидат биологических наук, тел: +998905052082,
e-mail: fazilovumed@mail.ru

С. Р. Базаров – доктор доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел: +998902710540, e-mail: samvmt@inbox.uz

Ж. А. Паржанов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
e-mail: zhanibek_58@mail.ru

Information about the authors

A. Gaziev – Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, tel: +998906043249, e-mail: karakul330@gmail.com

U.T. Fazilov – Candidate of Biological Sciences, tel: +998905052082, e-mail: fazilovumed@mail.ru

S. R. Bazorov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, tel: +998902710540, e-mail: samvmt@inbox.uz

Zh. A. Parzhanov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: zhanibek_58@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 21.06.2022; одобрена после рецензирования 07.07.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 21.06.2022; approved after reviewing 07.07.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 71-78
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 71-78

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.32/.38.035
DOI 10.25930/2687-1254/010.3.15.2022

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ТОНКОЙ ШЕРСТИ ОВЕЦ В РОССИИ

Галина Викторовна Завгородняя, Игорь Геннадьевич Сердюков

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
E-mail: info@fnac.center

Аннотация. В статье представлен материал по проблемам производства качественной шерсти для обеспечения текстильных фабрик нужным сырьем для производства тканей.

По данным международных исследователей, на стоимость тонкой шерсти (19,5–25,0 мкм) на 70 % влияют ее тонины и уравниность, на 11 % – прочность, на 6 % – фактор маркетинга, на 5% – длина штапеля, по 2 % – содержание примесей и место разрыва штапеля, по 1 % – цвет и сорт. Показатель тонины, особенно уравниность по тонине, позволит судить о качестве шерсти, ее реальной стоимости, качестве подготовки шерсти к реализации (классировка шерсти) в хозяйстве.

Система классификации шерсти и определения шерсти в «качествах» разработана в Англии в XVIII веке. В Советском Союзе ее внедрили в 1937 году. В дальнейшем к каждому качеству шерсти разработали и ввели интервалы тонины шерсти в микронах, например, 70 качество включает параметр шерсти от 18,1–20,5 мкм; шерсть 64 качества – от 20,6 до 23,0 мкм; 60 качество – от 23,1 до 25,0 мкм. Определение тонины шерсти в качествах говорит о том, что шерсть конкретной овцы или партии шерсти находится в интервале t от 20,5 до 23,0 мкм. Существующий органолептический метод определения тонины существует в России без существенных изменений более 80 лет. За последние десятилетия породы овец, разводимые в РФ, претерпели существенные эволюционные изменения, с большой вероятностью изменившие характер тонины шерсти у племенных баранов тонкорунных и полутонкорунных пород овец.

Самой ценной тонкой шерсти с тониной от 19,6 до 22,5 мкм приходится не более 20 %. Например, в 2022 году цена на шерсть 18,0–23,0 мкм упала до стоимости 100 рублей за кг, а на сортаменты от 23,1 до 29,0 мкм – до 57 рублей за 1 кг.

Многие мелкие хозяйства вынуждены сдавать шерсть, не классифицируя ее. Отсюда цена соответственно падает. Однако в некоторых племенных заводах в настоящее время очень развиты культура ведения овцеводства, бережное выращивание тонких сортаментов шерсти, профессиональная классификация и реализация на специализированных предприятиях, одним из которых является СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ставропольского края, в течение многих лет продающий шерсть по более высокой цене, в отличие от других овцеводческих хозяйств. В 2022 году шерсть с качеством 17,5–23,0 мкм они реализовали по 230 рублей за 1 кг.

Ключевые слова: овцы, качество, количество, шерсть, сырье, текстильная фабрика, испытание, сертификация, ценовой фактор

Для цитирования: Завгородняя Г.В., Сердюков И.Г. Проблемы производства тонкой шерсти овец в России // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 71-78.
DOI 10.25930/2687-1254/010.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

PROBLEMS OF SHEEP FINE WOOL PRODUCTION IN RUSSIA

Galina V. Zavgorodniaia, Igor G. Serdyukov

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: info@fnac.center.

Abstract. The article presents material on the problems of producing high-quality wool to provide textile factories with the necessary raw materials for the production of fabrics.

According to international researchers, the cost of fine wool (19.5-25.0 microns) is 70% affected by its fineness and uniformity, 11% by strength, 6% by the marketing factor, 5% by the length of the staple, 2% by the content of impurities and the place of rupture of the staple, 1% by color and the type. The fineness index and, especially, the fineness uniformity will allow us to judge the quality of wool, its real value, the quality of wool preparation for sale (wool grading) in the economy.

The system of wool classification and determination of wool in “qualities” was developed in England in the 18th century. It was introduced in the Soviet Union in 1937. Later, to each quality of wool, intervals of wool fineness in microns were developed and implemented. For example, 70 quality includes a wool parameter from 18.1-20.5 microns; 64 quality wool – from 20.6 to 23.0 microns; 60 quality ranges from 23.1 to 25.0 microns. The determination of the wool fineness quality indicates that the wool of a particular sheep or batch of wool is in the range from 20.5 to 23.0 microns. The organoleptic method for determining wool fineness has existed in Russia without significant changes for more than 80 years. Over the past decades, sheep breeds, which are bred in the Russian Federation, have undergone significant evolutionary changes. It has most likely changed the nature of the wool fineness in stud rams of fine-wool and semi- fine wool sheep breeds.

The most valuable fine wool with fineness from 19.6 to 22.5 micrometers accounts for no more than 20 percent. For example, in 2022, the price of 18.0-23.0 microns wool fell to the cost of 100 rubles for 1 kg, and assortments from 23.1 to 29.0 microns – 57 rubles for 1 kg.

Many small farms are forced to sell wool without grading. Hence, the price falls. However, now some breeding farms develop the culture of sheep breeding, careful growing of fine types of wool, professional grading and commercialization at specialized enterprises. One of them is the agricultural production co-operative “Breeding farm Vtoraia Piatiletka” of the Stavropol Territory, which for many years has been selling wool at a higher price unlike other sheep breeding farms. In 2022, they sold wool with a quality of 17.5-23.0 microns for 230 rubles per 1 kg.

Key words: sheep, quality, quantity, wool, raw materials, textile factory, testing, certification, price factor

For citation: Zavgorodniaia G.V., Serdyukov I.G. Problems of sheep fine wool production in Russia // Agricultural journal. 2022; 15(3). P. 71-78.
DOI 10.25930/2687-1254/010.3.15.2022

Введение. Учеными установлены минимально необходимые нормы потребления продукции овцеводства для жителей России. Они определены из расчета в среднем на душу населения страны с учетом природно-климатических, социальных и национальных особенностей и составляют: шерсти в чистом волокне – 0,75 кг, баранины – 4,0 кг, овчин – 0,6 шт. В недалеком прошлом эти нормы в стране удовлетворялись за счет собственного производства, продукции отрасли. В нормальных рыночных условиях, как известно, спрос определяет предложение, однако сформировавшийся у нас в начале 90-х годов криминальный, так называемый свободный рынок привел к разрушению сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности: количество овец и производство шерсти сократилось в 3-4 раза, а текстильная промышленность понесла значительные потери.

Отрадно отметить то, что в последнее время наметилась тенденция к оживлению спроса (востребованности) на овечью шерсть, но фактически вся шерсть, во многом уникальная для текстиля по своим качественным параметрам, экспортируется из России в другие государства [1].

Часть российской шерсти остается на внутреннем рынке, часть – уходит за рубеж.

Шерсть, произведенная в Ставропольском крае, реализуется как на территории Российской Федерации, так и за ее пределами (Индия, Китай, Белоруссия и ряд других стран) [2].

Реализацией и заготовкой шерсти на территории Ставропольского края занимаются четыре крупных организации: ООО «Маньч», ООО «Квест-А», ОАО «Троицкая камвольная фабрика» и ООО «Брянский камвольный комбинат» – и ряд индивидуальных предпринимателей.

На долю самой ценной тонкой шерсти с тониной от 19,6 до 22,5 мкм приходится не более 20 %. А супертонкой шерсти, диаметр волокна которой менее 19,5 мкм, в России и вовсе производится менее 5 % в общей массе, но и она не формируется в отдельные партии. Для сравнения: в Австралии шерсти тоньше 19 мкм выпускается третья часть всего объема и стоит она, по сравнению шерстью тониной 23 мкм, в пересчете на наши деньги, на 70 рублей дороже (в среднем 277 рублей). К тому же рост цены на супертонкую шерсть оказался значительно выше, чем на шерсть тониной 23 мкм и грубее [3].

В 2022 году цена на шерсть 70 и 64 качества понизилась до уровня 100 рублей за 1 килограмм. Шерсть российских сельхозтоваропроизводителей за свою продукцию не получает такую цену, как на австралийских рынках, хотя по качественным показателям ее состав фактически не отличается от иностранных производителей.

В некоторых овцеводческих хозяйствах, одним из которых является СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ставропольского края, осуществляется выращивание животных с тонкими сортименами шерсти, отработана профессиональная классировка и реализация этого уникального продукта по более высокой цене.

Цель исследований – инструментальное изучение качественных и количественных показателей реализуемой шерсти овец породы джалгинский меринос и анализа статистики цен на нее в течение нескольких лет.

Материал и методы исследований. Исследования параметров производства, количественных и качественных параметров шерстного производства проводились в СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края с 2015 по 2022 годы (ценовой фактор продажи), протокол испытаний – в 2022 году (во ВНИИПлем, в лаборатории по тестированию и сертификации качества шерсти), где были инструментально изучены качественные параметры шерсти овец разных половозрастных групп породы джалгинский меринос согласно ГОСТам [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12], а в период стрижки проведены классировка тонких сортиментов шерсти и отбор образцов для протокола испытаний по методическим рекомендациям [13, 14] и указаны колебания стоимости шерсти по годам.

Результаты исследований и их обсуждение. Одной из самых важных характеристик, особенно для текстильной промышленности, является тонина шерсти – толщина одной волосинки. Выражают тонину в тысячных долях миллиметра – микрометрах (мкм).

В период бонитировочной кампании отобрали образцы шерсти от нескольких баранов-производителей и исследовали на предмет тонины инструментально. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры тонины шерсти баранов-производителей
СПК «ПЗ Вторая пятилетка»

№ образца	Тонина, мкм	Качество	δ	Cv, %
1	16,51±0,21	80	2,66	16,1
2	19,81±0,24	70	3,21	16,2
3	17,39±0,19	80	2,48	14,3
4	19,75±0,22	70	2,94	14,9
Среднее	18,36±0,21	70	2,82	15,4

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в стаде хозяйства культура ведения отрасли, селекционно-племенная работа и технологическая дисциплина находятся на высоком уровне. Вырастить животных с таким уникальным качеством шерсти (16,51–19,75 мкм) и уравниваемостью в штапеле (14,3–16,1%) очень трудоемко, но для текстильной промышленности это самое дорогостоящее волокно для переработки в ткани.

После стригальной кампании в 2022 году от сортиментов шерсти были исследованы образцы (таблица 2).

Исходя из анализа трех образцов (таблица 2), выявлено, что параметр тонины шерсти составлял от 17,9 до 21,2 мкм (80–64 качество) и, согласно ГОСТу 30190-2000, относился к тонкой шерсти, стандартное отклонение тонины волокон насчитывало от 3,1 до 3,8 мкм, что не превышало указанный в этом стандарте показатель для данного вида шерсти.

Таблица 2

Протоколы испытаний образцов шерсти разного качества

Наименование показателей	Единица измерений	Результаты испытаний		
		Качество образца		
		80	70	64
Тонина волокна, в т. ч.:	мкм	17,9	19,4	21,2
Стандартное отклонение	мкм	3,1	3,4	3,8
Коэффициент вариации	%	17,1	17,4	17,9
Средняя длина штапеля	см	8,4	9,3	9,5
Выход чистого волокна	%	63,8	61,9	67,4
Остаточные минеральные примеси	%	1,9	1,89	2,46
Остаточные растительные примеси	%	3,24	5,5	2,41

Коэффициент вариации тонины волокон достиг 17,1–7,9 %, фактор комфорта – от 99,1 до 100,0 % (данная шерсть подходит для изготовления тканей высокого качества). Средняя длина штапеля – от 8,4 до 9,5 см, что относится к длине I согласно всем стандартам. Выход чистого волокна составил от 61,9 до 67,4 %. Все показатели качества шерсти имели оценку отлично и отражены в технологических регламентах и методических указаниях, разработанных ГНУ СНИИЖК и ВНИИОК [13, 14].

Содержание остаточных минеральных примесей согласно ГОСТу 26683-84 составило от 1,89 до 2,46 % и не превышало этот показатель для данного вида шерсти; содержание растительных примесей в сортиентах согласно ГОСТу 30702-2000 – от 2,41 до 5,5 %, в том числе упаковка – от 0,14 до 0,34 %, навоз – от 0,41 до 0,83 %. Остальное в шерсти – мелкий кормовой сор. Репей пилка отсутствовали. Шерсть исследуемых образцов относится к сильно- и малозасоренной. Содержание остаточного жира в чистой шерсти – от 0,71 до 1,00 %, что не превышает установленную норму для тонкой шерсти.

Проверка всей партии состриженной шерсти (выдан сертификат качества) в 2022 году Ставропольским Органом по сертификации шерсти при ВНИИОК – филиале ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» показала среднюю тонины качества шерсти 20,9 мкм (это переход от 70 качества к 64), что считается уникальным показателем для производителей тканей.

Уровень продажных цен на шерсть складывается под влиянием посредников и предприятий шерстяной промышленности, диктующих цены, исходя из их уровня на конечные изделия. Товаропроизводители (овцеводы) в этом процессе не участвуют. Кроме того, шерсть реализуется по ценам, не дифференцированным в зависимости от показателей ее качества, что не стимулирует производство наиболее ценных в технологическом отношении видов и сортов шерсти в соответствии со спросом на нее и предложением [15]. Однако производитель сам находит покупателя, кем в данной работе явилась Белорусская текстильная фабрика, и по результатам протокола испытаний образцов, подтвердившим отклассированное качество шерсти 80 (с тониной волокна 17,9 мкм – самая ценная шерсть для производства тканей), и заплатили за нее 230 рублей за 1 кг, в то время, когда у других заготовителей этот сорт шерсти стоил 100 рублей за 1 кг.

Таблица 3

Колебания цены за 1 кг шерсти по сортаментам в СПК «Племзавод Вторая пятилетка»
в период с 2015–2022 годы

Сортимент шерсти	Цена за 1 кг, руб.				
	Годы				
	2015	2018	2020	2021	2022
МЕР 80 1 МЗ	–	–	–	–	230
МЕР 70 1 МЗ	220	280	199	230	230
МЕР 70 1 СЗ	–	–	–	–	194
МЕР 64 1 МЗ	220	280	199	230	230
МЕР 64 1 СЗ	200	280	194	230	230
МЕР ПОЖ 64 1 СЗ	–	–	–	230	200
МЕР 64 1 СД	200	280	–	–	–
МЕР 64 Баз	42	52	35	50	35
МЕР 64 Обножка	27	30	21	30	15
Свалок	–	52	–	50	200
Клюнкер	10	10	–	–	–
Итого	9615000	12500658	9219722	3619740	10645405

Анализируя в сравнительном аспекте цены реализации шерсти (таблица 3), можно отметить, что особо высокий подъем продажи сырья наблюдался только в 2018 году, но в связи с эпидемией (2019-2020 годы) произошел некоторый спад в ценовой политике закупки шерсти. Стабильность наступила в 2021-2022 годах, и уже целенаправленно хозяйство при хорошем качестве своего продукта по постоянной цене реализует произведенную шерсть по 230 рублей за 1 кг, в сравнении с другими производителями, у которых цена не поднимается выше 100 рублей, не говоря уже о более грубых сортаментах шерсти (23,1–27,1 мкм), стоимость которой на сегодняшний день 56,0–57,0 рублей за 1 кг.

Заключение. Исходя из результатов лабораторных инструментальных исследований и испытаний (сертификации) шерсти овец джалгинский меринос, можно констатировать, что производимая СПК «Племзаводом Вторая пятилетка» шерсть отличается уравниваемостью в руне и штапеле, высоким выходом чистого волокна, низкой засоренностью растительными и минеральными примесями, сравнительно большим количеством производимой шерсти самых тонких сортиментов 17,0–20,5 мкм (80–70 качество), которая необходима для производства дорогостоящих тканей текстильных фабрик.

Список источников

1. Кулаков Б.С., Абонеев В.В. Резервы повышения товарной ценности шерсти // Овцы, козы. Шерстяное дело. № 2. 2012. С. 50–54.
2. Тимошенко Н.К., Абонеев В.В. Рынок шерсти: состояние и тенденция // Овцы, козы. Шерстяное дело. № 2. 2012. С.61.

3. Егоров М.В., Тяпугин С.Е., Чернов В.В. Овцеводство и козоводство Российской Федерации в цифрах // Справочник. Ставрополь. 2021. 120 с.
4. ГОСТ 28491-90. Шерсть овечья невытая с отделением частей руна. Технические условия. – М.: Издательство стандартов.1990. 21 с.
5. ГОСТ 30702-2000. Торговая сельскохозяйственная промышленная классификация. Минск. 2000. 19 с.
6. ГОСТ 30724-2001. Шерсть. Термины и определения // Минск. 2001. 9 с.
7. ГОСТ 17514-93. Шерсть натуральная. Методы определения тонины // Минск. 1995. 16с.
8. ГОСТ 29239-91. Шерсть натуральная мытая. Методы определения массовой доли остаточных нешерстяных компонентов // Москва. 2003. 8 с.
9. ГОСТ 20270-84. Шерсть натуральная сортированная. Методы определения содержания подстриги, перхоти и растительных примесей // Москва. 1986. 7 с.
10. ГОСТ 53399-2009. Шерсть невытая классированная. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение // Москва. 2009. 5 с.
11. ГОСТ 30190-2000. Шерсть невытая. Методы определения чистого волокна // Минск. 2001. 12 с.
12. ГОСТ 26683-84. Шерсть тонкая сортированная. Мытая // Москва. 1997. 16 с.
13. Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Павлова М.И. Шерсть овечья. Комплексная оценка рун и товарной массы с измерением основных свойств шерсти в селекционных целях. Методы испытаний. Технологический регламент. // Ставрополь. 2019. 33 с.
14. Завгородняя, Г.В., Дмитрик И.И., Павлова М.И. Классировка тонкой шерсти. Методические указания // Ставрополь. 2015. 27 с.
15. Завгородняя Г.В., Сердюков И.Г. Влияние некоторых качественных показателей шерсти на ее продажу // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Ставрополь. 2015. Выпуск 8. Т. 2. С. 13.

References

1. Kulakov B.S., Aboneev V.V. Reserves for increasing the market value of wool/Sheep, goats, wool production. No. 2. 2012. pp.50-54
2. Timoshenko N.K., Aboneev V.V. Wool market: state and trend/ Sheep, goats, wool production. No. 2. 2012. 61 p.
3. Egorov M.V., Tiapugin S.E., Chernov V.V. Sheep and goat breeding of the Russian Federation in numbers. Reference book. Stavropol.2021.120 p
4. GOST 28491-90. Unwashed sheep wool with the separation of fleece into parts. Technical conditions. M.: Izdatelstvo standartov.1990.21p.
5. GOST 30702-2000. Commercial agricultural industrial classification //Minsk.2000.19 p
6. GOST 30724-2001. Wool. Terms and definitions //Minsk. 2001. 9p.
7. GOST 17514-93. Natural wool/Methods for determining fineness // Minsk. 1995. 16p.
8. GOST 29239-91. Natural washed wool. Methods for determining the mass fraction of residual non-wool components//Moscow. 2003. 8p.
9. GOST 20270-84. Natural sorted wool. Methods for determining the content of cuts, dandruff and vegetable matter //Moscow. 1986. 7p.
10. GOST 53399-2009. Unwashed classified wool. Packaging, labeling, transportation and storage // Moscow.2009.5p.
11. GOST 30190-2000. Unwashed wool. Methods for determining the clean fibres // Minsk.2001.12 p.

12. GOST 26683-84. Sorted fine wool. Washed // Moscow.1997.16 p.
13. Dmitrik I.I., Zavgorodniaia G.V., Pavlova M.I. Sheep wool. Comprehensive assessment of fleece and commodity weight with measurement of the main properties of wool for selective breeding purposes. Test methods // Technology regulations. Stavropol. 2019.33p.
14. Zavgorodniaia, G.V., Dmitrik I.I., Pavlova M.I. Classification of fine wool. Methodological guidelines // Stavropol. 2015. 27 p.
15. Zavgorodniaia G.V., Serdyukov I.G. Influence of some qualitative characteristics of the wool for sale. Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding // Stavropol. 2015. Issue 8. Vol. 2. 13 p.

Информация об авторах

Г. В. Завгородняя – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории морфологии и качества продукции, тел.: 8-865-2-71-57-31, e-mail: mss.galina@list.ru

И. Г. Сердюков – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, тел.: 8-918-749-21-00, e-mail: BZ19@yandex.ru

Information about the authors

G.V. Zavgorodniaia – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading researcher of the Laboratory of Morphology and Product Quality, tel. 8-865-2-71-57-31, e-mail: mss.galina@list.ru .

I. G. Serdyukov – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, tel.8-918-749-21-00, e-mail: BZ19@yandex.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 07.09.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 07.09.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №3 (15). С. 79-87
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 79-87

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.22/.28.033
DOI 10.25930/2687-1254/011.3.15.2022

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ ПЛЕМЕННОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

**Галина Петровна Ковалева, Наталья Владимировна Сулыга,
Закир Камилович Гаджиев, Марина Николаевна Лапина,
Владимир Адольфович Витол**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
E-mail: info@fnac.center

Аннотация: Актуальной задачей агропромышленного комплекса РФ является увеличение производства мяса, необходимое для обеспечения населения качественными мясными продуктами, получаемыми от специализированных мясных пород. На долю специализированного мясного скотоводства приходится лишь 10 % в общей структуре рынка, при этом качественные и количественные показатели не удовлетворяли в полной мере потребности потребителей. Ставропольский край – один из регионов «мясного пояса России», имеющий все предпосылки для разведения мясного скота. Анализ ставропольской племенной популяции мясного скота позволит определить как потенциал отрасли в целом, так и возможность внедрения новых, современных методов селекции и разведения специализированных пород, отвечающих актуальным запросам рынка. В статье приведен ретроспективный анализ данных, представленных в сборниках по племенной работе, статистических данных и материалах открытых публикаций. Разведением специализированного мясного скота занимаются 58 производителей, при этом племенной статус имеют 15 хозяйств. поголовье скота мясного направления продуктивности в крае за пять лет сократилось в товарных организациях на 22,7 %, в племенных – на 4,2 %. Маточная часть популяции уменьшилась на 13,6 % в СХП, но в племенных организациях при этом наблюдалось увеличение поголовья коров на 2,5 %. Структурный состав ставропольской популяции мясного скота представлен животными герефордской, казахской белоголовой и калмыцкой пород, хорошо приспособленных к климатическим условиям и на высоком уровне реализующих свои племенные качества. Скот ставропольской племенной популяции в целом удовлетворяет требованиям оценки племенных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Однако проводимая работа по выведению новых типов мясного скота позволит значительно улучшить потенциал продуктивности популяции.

Ключевые слова: мясной скот, разведение, скорость роста, порода, живая масса, корова, бык-производитель

Для цитирования: Ковалева Г.П., Сулыга Н.В., Гаджиев З.К., Лапина М.Н., Витол В.А. Структурный анализ популяции племенного скота мясного направления продуктивности в Ставропольском крае // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 79-87. DOI 10.25930/2687-1254/011.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

STRUCTURAL ANALYSIS OF PEDIGREE BEEF CATTLE STOCK IN THE STAVROPOL TERRITORY

Galina P. Kovaleva, Natalia V. Sulyga, Zakir K. Gadzhiev, Marina N. Lapina, Vladimir A. Vitol

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Russia, E-mail: info@fnac.center.

Abstract: The priority task of the agro-industrial complex of the Russian Federation is to increase the production of meat, which is necessary to provide the population with high-quality meat products obtained from specialized beef breeds. The share of specialized beef cattle breeding accounts for only 10% of the market structure. At the same time, qualitative and quantitative characteristics did not fully satisfy the needs of consumers. The Stavropol Territory is one of the regions of the “beef belt of Russia” that has all the conditions for beef cattle breeding. An analysis of the Stavropol pedigree beef cattle stock will make it possible to determine both the potential of the industry in whole and the possibility of introducing new and modern methods of selection and breeding, specialized breeds that meet modern market demands. The article presents a retrospective analysis of the data, which are given in the collections of breeding, statistical data and open access publications. 58 producers are engaged in specialized beef cattle breeding, while 15 farms have pedigree status. For the last 5 years, the livestock of the beef cattle in the region decreased in commodity organizations by 22.7%, in breeding organizations - by 4.2%. The female part of the stock decreased by 13.6% in agricultural enterprises. However, in breeding organizations, an increase in the number of cows by 2.5% was observed. The structural composition of the Stavropol beef cattle stock is represented by animals of the Hereford, Kazakh Whiteheaded and Kalmyk breeds, which are well adapted to climatic conditions and realize their breeding qualities at a high level. All in all, the cattle of the Stavropol stock meet the requirements of the breeding qualities assessment of beef cattle. However, the work on development of new types of beef cattle will significantly improve the productivity potential of the stock.

Key words: beef cattle, breeding, growth rate, breed, live weight, cow, servicing bull

For citation: Kovaleva G.P., Sulyga N.V., Gadzhiev Z.K., Lapina M.N., Vitol V.A. Structural analysis of pedigree beef cattle stock in the Stavropol Territory // Agricultural journal. 2022; 15(3). P.79-87. DOI 10.25930/2687-1254/011.3.15.2022

Введение. Актуальной задачей агропромышленного комплекса РФ является увеличение производства мяса, необходимое для обеспечения населения качественными мясными продуктами, получаемыми от специализированных мясных пород. На долю специализированного мясного скотоводства приходится лишь 10 % в общей струк-

туре рынка, при этом качественные и количественные показатели не удовлетворяют в полной мере потребности потребителей. При зоотехнических нормах приростов у молодняка мясных пород КРС (800-1000 г) во многих хозяйствах данный показатель составляет от силы 400–500 г, то есть потенциал отрасли используется не в полную силу [1, 2].

Развитие отрасли в полном объеме позволит увеличить привлекательность для потенциальных инвесторов, однако для этого нужно провести полную модернизацию имеющихся мощностей и технологий. Что же подразумевается под интенсификацией мясного скотоводства? Это, прежде всего, создание стад, разведение которых позволит получать гарантированную продукцию высокого качества, а это невозможно без обеспечения выпасов и заготовки кормов, отвечающих всем зоотехническим нормам.

Ведущими регионами по разведению мясного скота различных пород считаются Республика Калмыкия, Оренбургская, Челябинская, Ростовская области и Ставропольский край [3].

Ставрополье располагает значительными площадями естественных лугов и пастбищ, а также развитым производством зерновых кормов и по праву входит в так называемый «мясной пояс России». Учитывая то, что скот мясных пород отличается скороспелостью, высоким выходом мяса и при этом неприхотлив, требует меньших вложений, чем молочный скот, то экономический эффект от разведения скота мясного направления продуктивности может быть значительным [4].

Особое внимание следует уделять племенной работе, отбирая в селекционное ядро стада лишь лучших, прошедших тщательный отбор животных. На сегодняшний момент визуальная оценка по экстерьеру остается все также востребованной, при этом основными целевыми показателями считаются живая масса, интенсивность роста и удовлетворительные воспроизводительные качества. Однако при интенсификации племенной работы необходимо постепенное внедрение методов геномной селекции в промышленных масштабах. В этом случае качество произведенного мяса также будет учитываться при подборе родительских пар – носителей селекционно-значимых генотипов [5].

Однако внедрение достаточно затратных технологий в популяции скота с низкой консолидацией хозяйственно-полезных признаков не позволит ускорить селекционные процессы и создать стада с желательными продуктивными качествами, поэтому анализ ставропольской племенной популяции мясного скота позволит определить как потенциал отрасли в целом, так и возможность внедрения новых, современных методов селекции.

Цель исследований – изучить количественный, качественный, возрастной составы племенной популяции мясного скота в условиях Ставропольского края.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на основе анализа данных, представленных в сборниках по племенной работе, статистических данных и материалах открытых публикаций.

Результаты исследований и их обсуждение. В Ставропольском крае разведением мясного скота занимаются 58 товаропроизводителей. Племенное поголовье сосредоточено в 15 племенных организациях. Мясной скот различных пород представлен в большинстве районов края, за исключением Грачевского, Кочубеевского, Минераловодского, Петровского, Степновского и Труновского [6, 7].

При количественном анализе поголовья животных мясного скота установлено, что за пять лет произошло существенное сокращение поголовья мясного скота: в то-

варных хозяйствах оно снизилось на 22,7 %, а в племенных – на 4,2 %. Маточная часть популяции уменьшилась на 13,6 % в СХП, но в племенных организациях при этом наблюдалось увеличение поголовья коров на 2,5 % (рисунок 1).

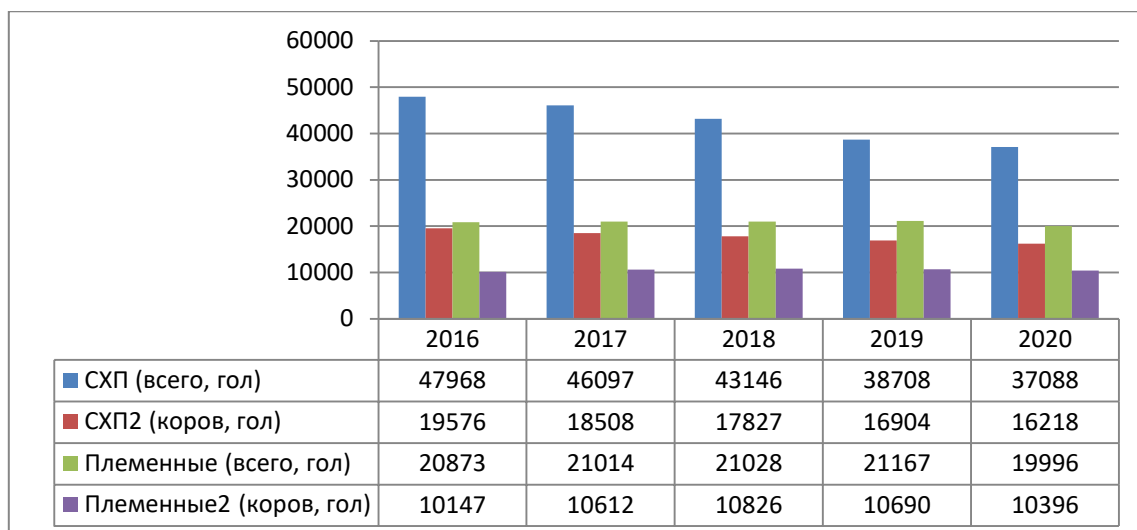


Рисунок 1. Динамика численности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в Ставропольском крае

В настоящее время на территории края разводится в основном три породы скота мясного направления продуктивности: герефордская, казахская белоголовая и калмыцкая. В сравнении с 2016 годом несколько изменился породный состав ставропольской племенной популяции мясного скота: поголовье калмыцкой породы сократилось на 16,2 % при увеличении численности герефордского скота на 8,9 % и казахской белоголовой – на 20,4 %. Стадо лимузинской породы, принадлежавшее ООО имени С.М. Кирова Петровского района, потеряло племенной статус, и с 2019 года отсутствуют статистические данные по данному поголовью. Удельный вес мясного скота в разрезе пород представлен на рисунке 2.

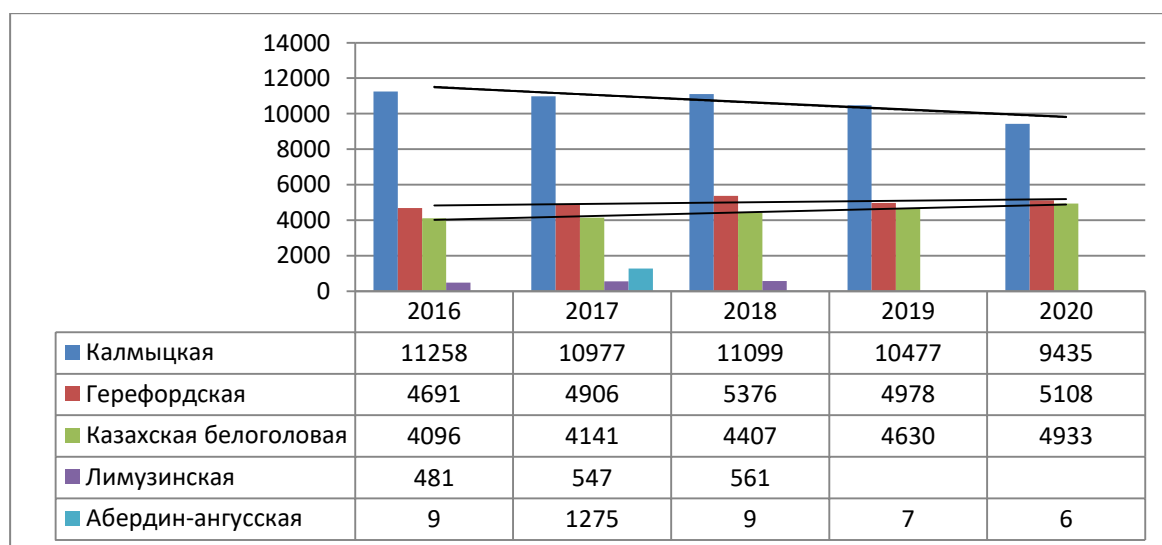


Рисунок 2. Породный состав племенной популяции мясного скота

Сокращение популяции мясного скота обусловлено природно-климатическими условиями, в том числе засухой прошлых лет.

Наиболее неприхотливой и обладающей высокой адаптивной способностью считается калмыцкая порода, ее разведением занимаются в шести племенных организациях, численность скота данной породы более чем на 46 % превышает стада герефордской и казахской белоголовой.

Если рассматривать возрастное распределении маточной части ставропольской мясной популяции, то наиболее многочисленной, независимо от породы является группа коров старше 8 лет. Так, в структуре калмыцкой породы данная возрастная категория составляет 34,5 %, герефордской – 40,56 % и казахской белоголовой – 49,39 % (рисунок 3).

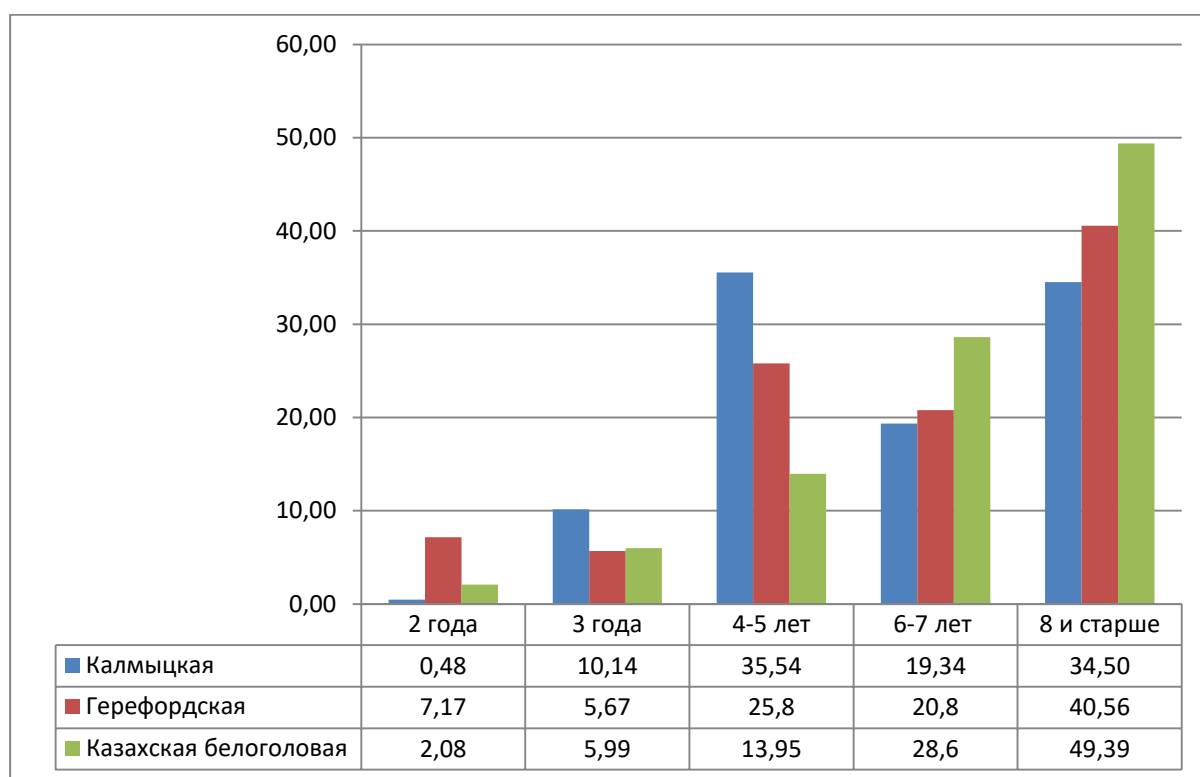


Рисунок 3. Распределение коров различных мясных пород по возрасту, %.

Среди быков-производителей (рисунок 4) наиболее сбалансированной категорией по возрасту считается калмыцкая порода, так как наиболее многочисленной является возрастная категория от 4 до 7 лет (58 %), в то время как в стадах герефордской и казахской белоголовой пород наиболее интенсивно в селекционном процессе используются быки-производители в возрасте до 4 лет.

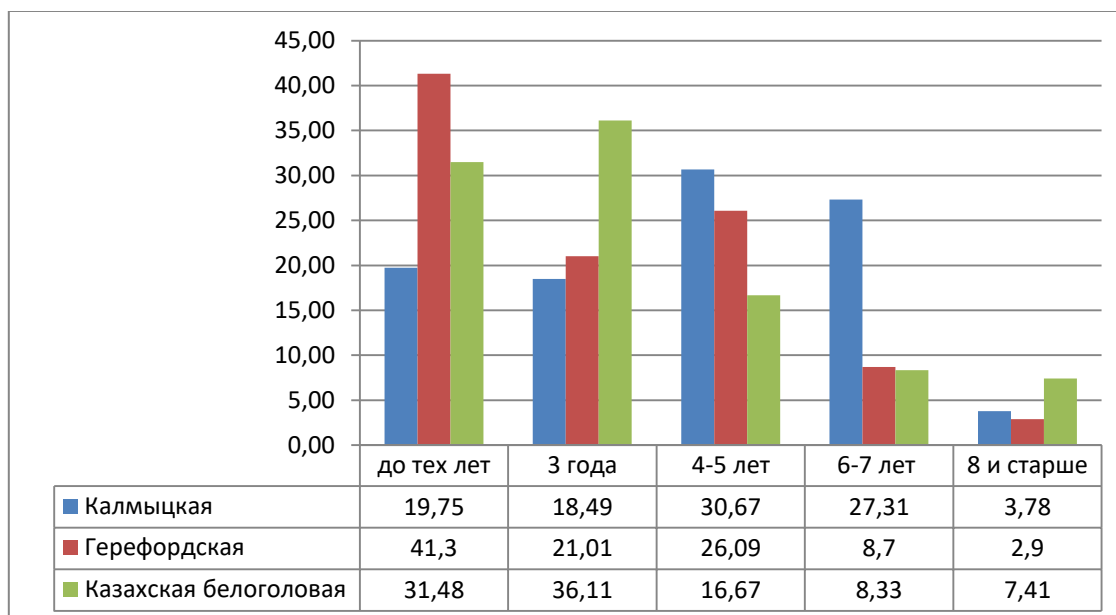


Рисунок 4. Распределение быков-производителей различных мясных пород по возрасту, %.

Отметим, что племенные животные всех оцениваемых пород имели среднюю живую массу, превышающую стандарты породы (таблица 1). Наиболее массивными оказались коровы казахской белоголовой породы в возрасте старше 5 лет. Их превышение по живой массе над сверстницами калмыцкой породы составило 8,22 % и 1,3 % – над сверстницами герефордской породы. Однако в другие возрастные периоды более крупными выступали коровы герефордской породы, что определено стандартами породы по данному показателю.

У быков-производителей наименьшая живая масса во всех оцениваемых возрастных периодах наблюдалась у калмыцкой породы.

Таблица 1

Живая масса коров и быков в сравнении со стандартами по породе, кг

Порода	Возраст, лет	Живая масса у коров, кг		Живая масса у быков, кг		Превышение стандарта, %	
		факт	стандарт	факт	стандарт	коровы	быки
Калмыцкая	2-3	463	420	640	610	10,2	5,0
	4	481	460	775	750	4,6	3,3
	5 и более	525	500	835	820	5,0	1,8
Герефордская	2-3	532	455	702	645	17,0	9,0
	4	542	505	847	820	7,3	3,3
	5 и более	563	550	948	890	2,3	6,5
Казахская белоголовая	2-3	513	450	753	635	14,0	18,6
	4	541	500	837	800	8,2	4,6
	5 и более	572	545	910	860	5,0	6,0

Для совершенствования продуктивных и племенных качеств мясного скота в хозяйствах края внедряется искусственное осеменение коров и телок. Для этого в ОАО «Ставропольское» с целью племенной работы содержатся быки-производители основных мясных пород: герефордской породы – 8 быков-производителей, из них 6 быков, оцененных по качеству потомства с категорией Б103–Б106; казахской белоголовой – 8 быков-производителей, из них 3 быка с категорией Б100–Б105 и 2 быка калмыцкой породы.

Выведение новых типов мясного скота, адаптированных под условия регионов разведения, позволит существенно улучшить продуктивные качества животных [8, 9, 10]. На Ставрополье уже имеются селекционные достижения: собственный тип герефордской породы «Дмитриевский» и калмыцкой – «Вознесенский». Аналогичная работа ведется и в других базовых хозяйствах. В качестве улучшателей выбраны быки абердино-ангусской породы.

Заключение. Племенной мясной скот ставропольской популяции в целом удовлетворяет требованиям оценки племенных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Животные трех основных пород, разводимые в крае, хорошо приспособлены к климатическим условиям и на высоком уровне реализуют свои племенные качества. Молодняк востребован как в хозяйствах Ставропольского края, так и в соседних регионах. Проводимая работа по выведению новых типов мясного скота позволит значительно улучшить потенциал продуктивности популяции.

Список источников

1. Влияние продолжительности производственного цикла и уровня кормления на продуктивные качества бычков абердин-ангусской породы / М.М. Шахмурзов, А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 1. С. 5–8.
2. Погодаев В.А., Сангаджиев Д.А. Генеалогическая структура стада крупного рогатого скота калмыцкой породы племенного завода «Улан-Хееч» Республики Калмыкия // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, и ветеринарии, и пищевой промышленности: сборник научных статей Ставрополь: АГРУС, 2019. С. 197–203.
3. Adapting australian hereford cattle to the conditions of the Southern Urals / T.A. Sedykh, R.S. Gizatullin, V.I. Kosilov et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 3. С. 885– 898.
4. Русанова Т.П., Коровина Л.Н. Анализ производства говядины в Ставропольском крае // Сборник научных трудов СНИИЖК. 2011. Т. 1. № 4-1. С. 124–126.
5. Селионова М.И., Плахтюкова В.Р. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы разных генотипов по генам CAPN1 И GH // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 4. С. 9–12.
6. Итоги племенной работы в Ставропольском крае за 2020 г. Министерство Сельского хозяйства СК. 2020 г. 123 с.
7. Улимбашев М.Б., Голембовский В.В., Вольный Д.Н. Состояние племенной базы мясного скотоводства Ставропольского края // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 3 (39). С. 192–197.
8. Заводские линии крупного рогатого скота калмыцкой породы / В.Н. Приступа, А.И. Клименко, Ю.А. Колосов, А.Ю. Колосов, О.А. Бабкин // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. № 3-1 (17). С. 22–30.

9. Методы повышения генетического потенциала продуктивности калмыцкого скота в ООО ПЗ «Агробизнес» целинного района Республики Калмыкия / Н.В. Манджиев, Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Л.Г. Сурундаева // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1 (84). С. 24–28.
10. Габидулин В.М. Создание и совершенствование русской комолой породы скота мясного направления продуктивности: автореферат дис. доктора сельскохозяйственных наук: 06.02.07. Оренбург, 2017. 38 с.

References

1. Influence of the duration of the production cycle and the level of feeding on the productive qualities of Aberdeen Angus young bulls / M.M. Shakhmurzov, A.F. Shevkhuzhev, V.A. Pogodaev [et al.] // Dairy and beef cattle farming. 2019. No. 1. pp. 5-8.
2. Pogodaev V.A., Sangadzhiev D.A. Genealogical structure of the herd of cattle of the Kalmyk breed from the breeding farm “Ulan-Kheech” of the Republic of Kalmykia // Innovative technologies in agriculture, and veterinary medicine, and the food industry: collection of scientific articles Stavropol: AGRUS, 2019. P. 197-203.
3. Adapting Australian hereford cattle to the conditions of the Southern Urals/ T.A. Sedykh, R.S. Gizatullin, V.I. Kosilov et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9. No. 3. pp. 885–898.
4. Rusanova T.P., Korovina L.N. Analysis of beef production in the Stavropol Territory // Collection of scientific papers SNIIZhK. 2011. Vol.1. No. 4-1. pp. 124-126.
5. Selionova M.I., Plakhtyukova V.R. Meat productivity of young bulls of the Kazakh White-headed breed of different genotypes according to the CAPN1 and GH genes // Dairy and beef cattle farming. 2020. No. 4. pp. 9-12.
6. Results of breeding in the Stavropol Territory for 2020. Ministry of Agriculture of the Stavropol Territory. 2020 123 p.
7. Ulimbashev M.B., Golembovskiy V.V., Volnyi D.N. The state of the breeding base of beef cattle breeding in the Stavropol Territory // Problems of development of the agro-industrial complex in the region. 2019. No. 3 (39). pp. 192-197.
8. Stud lines of cattle of the Kalmyk breed / Pristupa V.N., Klimenko A.I., Kolosov Yu.A., Kolosov A.Yu., Babkin O.A. // Bulletin of Don State Agrarian University. 2015. No. 3-1(17). pp. 22-30.
9. Methods for increasing the genetic potential of the productivity of Kalmyk cattle in LLC breeding farm “Agrobusiness” of the virgin region of the Republic of Kalmykia / Mandzhiev N.V., Kayumov F.G., Barinov V.E., Surundaeva L.G. //Herald of meat cattle breeding. 2014. No. 1 (84). pp. 24-28.
10. Gabidulin V.M. Creation and improvement of the Russian hornless breed of cattle of the meat-type productivity: Abstract of the thesis. ... Doctor of agricultural sciences: 06.02.07. Orenburg, 2017. 38 p.

Информация об авторах

Г. П. Ковалева – канд. с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и селекции сельскохозяйственных животных. Тел: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

Н. В. Сулыга – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и селекции сельскохозяйственных животных. Тел: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

З. К. Гаджиев – доктор биол. наук, главный научный Тел: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

М. Н. Лапина – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и селекции сельскохозяйственных животных Тел: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

В. А. Витол – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории разведения и селекции сельскохозяйственных животных. Тел: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

Information about the authors

G.P. Kovaleva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading researcher of the Laboratory of selective breeding of farm animals. Tel: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

N.V. Sulyga – Candidate of Biological Sciences, Leading researcher of the Laboratory of selective breeding of farm animals. Tel: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

Z. K. Gadzhiev – Doctor of Biological Sciences, Chief researcher of the Laboratory of selective breeding of farm animals. Tel: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

M. N. Lapina – Candidate of Biological Sciences, Leading researcher of the laboratory of selective breeding of farm animals. Tel: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

V. A. Vitol – Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher of the Laboratory of selective breeding of farm animals. Tel: (8652) 71-57-78. E-mail: natadivniiok@gmail.com

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 21.06.2022; одобрена после рецензирования 07.07.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 21.06.2022; approved after reviewing 07.07.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.88- 95
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 88-95

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.082/44.02.10

DOI 10.25930/2687-1254/012.3.15.2022

РАЗВИТИЕ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА У БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД

**Владимир Иванович Косилов¹, Ильмира Агзамовна Рахимжанова¹,
Елена Анатольевна Никонова¹, Евгения Михайловна Ермолова²,
Максим Борисович Ребезов³**

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет»,
email: kosilov_vi@bk.ru, kaf36@orensau.ru, nikonovaEA84@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
email: zhe1748@mail.ru

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет», email: rebezov@yandex.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты оценки развития волосяного покрова по сезонам года бычков красной степной (группа I), симментальской (группа II) и казахской белоголовой (группа III) пород. Изучение влияния генотипа бычков и сезона года на показатели волосяного покрова обусловлено его существенным влиянием на адаптационную пластичность молодняка вследствие выполнения им теплозащитных функций в зимний сезон года. При проведении экспериментальной части работы в ООО «Колос» Оренбургской области отмечено существенное снижение показателей массы образца волоса с 1 см² кожи, его длины, густоты в летний сезон по сравнению с зимним периодом. Это связано с линькой волосяного покрова в весенний период. Полученные данные свидетельствуют, что уменьшение массы образца волоса у бычков группы I составляло 59,8 мг, длины – 20,3 мм, густоты – 633 шт., сверстников группы II – соответственно 60,3 мг, 21,2 мм, 681 шт., молодняка группы III – 60,6 мг, 21,9 мм, 849 шт. При этом лидирующее положение по показателям, характеризующим развитие волосяного покрова, занимали бычки казахской белоголовой породы группы III. Молодняк групп I и II уступал им по массе образца волоса с 1 см² кожи в зимний сезон соответственно на 4,2 мг (5,40 %) и 2,1 мг (2,63 %), длине – на 4,7 мм (13,78 %) и 1,8 мм (4,86 %), густоте – на 330 шт. (22,92 %) и 208 шт. (13,32 %). Минимальными показателями развития волосяного покрова отличались бычки красной степной породы группы I. Что касается показателей, характеризующих структуру волосяного покрова, то отмечалась разнонаправленная динамика удельного веса отдельных типов волос по сезонам года. При этом в летний период, по сравнению с зимним сезоном, отмечалось существенное снижение содержания пуха при повышении удельного веса переходного и остевого волоса.

Ключевые слова: скотоводство, бычки, красная степная, симментальская, казахская белоголовая порода, сезон года, волосяной покров, масса, длина, густота, структура, диаметр

Для цитирования: Косилов В.И., Рахимжанова И.А., Никонова Е.А., Ермолова Е.М., Ребезов М.Б. Развитие волосяного покрова у бычков разных пород // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.88-95. DOI 10.25930/2687-1254/012.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

DEVELOPMENT OF HAIR COVERING IN YOUNG BULLS OF DIFFERENT BREEDS

Vladimir I. Kosilov¹, Ilmira A. Rakhimzhanova¹, Elena A. Nikonova¹, Evgeniia M. Ermolova², Maksim B. Rebezov³

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Orenburg State Agrarian University”, e-mail: kosilov_vi@bk.ru, kaf36@orensau.ru , nikonovaEA84@mail.ru

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “South Ural State Agrarian University”, Email: zhel748@mail.ru

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ural State University”, Email: rebezov@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of the evaluation of hair covering development by the seasons of the Red steppe young bulls (group I), Simmental (group II) and Kazakh white-headed (group III) breeds. The study of the genotype influence of young bulls and the season of the year on the characteristics of the hair covering is due to its significant impact on the adaptive plasticity of young animals because of its heat-protective functions in the winter season of the year. During the experimental part of the work in LLC “Kolos” in the Orenburg region, a significant decrease was noted in the mass of the hair sample from 1 cm² of the skin, its length, density in the summer season of the year in comparison to the winter period. This is connected with the change of coat in spring. The obtained data show that the decrease in the mass of the hair sample in young bulls of group I was 59.8 mg, length – 20.3 mm, density – 633 pcs; herdmates of group II – 60.3 mg, 21.2 mm, 681 pcs, respectively; young animals of group III – 60.6 mg, 21.9 mm, 849 pcs. At the same time, the leading position, in terms of characteristics of the development of hair covering, was occupied by young bulls of the Kazakh white-headed breed of group III. Young animals of groups I and II were inferior to them in terms of the weight of a hair sample from 1 cm² of skin in the winter season, respectively, by 4.2 mg (5.40%) and 2.1 mg (2.63%), length – by 4.7 mm (13.78%) and 1.8 mm (4.86%), density by 330 pcs (22.92%) and 208 pcs (13.32%). Young bulls of the Red steppe breed of group I were distinguished by minimal indicators of the development of the hair covering. As for the characteristics of the hair covering structure, there was multidirectional dynamics of the specific weight of different hair types by seasons. At the same time, in the summer period, in comparison to the winter season of the year, there was a significant decrease in the under hair content with an increase in the specific weight of intermediate and guard hair.

Key words: cattle breeding, young bulls, Red steppe, Simmental, Kazakh white-headed breed, season of the year, hair covering, weight, length, density, structure, diameter

For citation: Kosilov V.I., Rakhimzhanova I.A., Nikonova E.A., Ermolova E.M., Rebezov M.B. Development of hair covering in young bulls of different breeds // Agricultural Journal. 2022. No. 3 (15). P. 88-95. DOI 10.25930/2687-1254/012.3.15.2022

Введение. Основным направлением решения вопроса обеспечения населения страны животноводческой продукцией является научно-обоснованный подход к использованию племенных ресурсов отрасли скотоводства [1–6]. При этом особое внимание следует уделять приспособленности разводимых в регионе пород скота к природно-климатическим условиям [7–9]. Лишь в этом случае можно добиться от животных проявления генетического потенциала продуктивности [10–12]. Адаптацию животных к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды в зимний сезон во многом характеризуют показатели волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года.

Материал и методы исследования. При выполнении экспериментальной части работы объектом исследования стали бычки красной степной (группа I), симментальской (группа II) и казахской белоголовой пород (группа III). Используя методические рекомендации Е. А. Арзуманяна, зимой, в феврале, и летом, в августе, у трех бычков из каждой группы на середине последнего ребра с площади кожи 1 см² отбирали образец волосяного покрова. После доведения пробы волоса до воздушно-сухой массы ее взвешивали на аналитических весах с точностью до 1 мг. Путем подсчета в каждой пробе определяли количество волос. Среднюю длину устанавливали по 100 волосам, взятым из образца рендомным методом. При использовании окуляр-микрометра устанавливали диаметр пуха, переходного волоса и ости и определяли их удельный вес в пробе, содержащей 100 волос. Полученный экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики с использованием пакета программ Statistica.

Результаты и обсуждение. Волосяной покров, являясь производным кожи, выполняет важную роль в защите организма животного от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, особенно в зимний сезон. Это особенно важно при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на механизированных площадках. При этом следует иметь ввиду, что на развитие волосяного покрова существенное влияние оказывают как генотип животного, так и средовые факторы, обусловленные сезоном года. Данное положение подтверждают полученные нами экспериментальные данные (таблица 1).

Таблица 1

Показатели волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года

Группа	Показатель					
	масса, мг		длина, мм		густота, шт.	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	77,8±1,58	1,98	34,1±0,64	1,30	1440±14,21	5,05
II	79,9±1,88	2,04	37,0±0,88	1,44	1562±12,40	4,93
III	82,0±1,79	2,11	38,8±0,93	1,89	1770±13,10	3,88
Лето						
I	18,0±0,89	1,14	15,8±0,39	1,20	807±9,39	3,11
II	19,6±0,92	1,28	15,8±0,44	1,33	881±9,84	3,25
III	21,4±1,08	1,33	16,9±0,49	1,54	921±10,12	4,10

Так, у бычков красной степной породы группы I масса образца волоса с 1 см² кожи в летний сезон снизилась, по сравнению с зимним периодом, на 59,8 мг, или в 4,32 раза, длина уменьшилась на 20,3 мм, или в 2,47 раза, густота – на 633 шт., или в 1,78 раза. Аналогичная сезонная динамика изменения показателей волосяного покрова наблюдалась и у бычков других групп. У молодняка групп II и III масса волоса понизилась соответственно на 60,3 мг, или в 4,08 раза, и 60,6 мг, или в 3,83 раза, длина – на 21,2 мм, или в 2,34 раза, и 21,9 мм, или в 2,30 раза, густота – на 681 шт., или в 1,77 раза, и на 849 шт., или в 1,92 раза.

Отмечены и межгрупповые различия по показателям, характеризующим развитие волосяного покрова, обусловленные генотипом животного. При этом во всех случаях лидирующее положение занимали бычки казахской белоголовой породы группы III. Бычки групп I и II в зимний сезон уступали им по массе образца волоса с 1 см² кожи соответственно на 4,2 мг (5,40 %, $P < 0,01$) и 2,1 мг (2,63 %, $P < 0,05$) длине волоса – на 4,7 мм (13,78 %, $P < 0,01$) и 1,8 мм (4,86 %, $P < 0,05$), густоте – на 330 шт. (22,92 %, $P < 0,01$) и 208 шт. (13,32 %, $P < 0,05$).

Аналогичные межпородные различия отмечались и в летний сезон с меньшей межгрупповой разницей. Характерно, что минимальными показателями развития волосяного покрова отличались бычки красной степной породы группы I. Достаточно отметить, что они уступали сверстникам симментальской породы группы II в зимний период по массе образца волоса с 1 см² кожи на 2,1 мг (2,70 %, $P < 0,05$), длине – на 2,9 мм (8,50 %, $P < 0,05$) и густоте – на 122 шт. (8,47 %, $P < 0,05$).

Эффективность защиты организма животного от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды во многом обусловлена структурой волосяного покрова. При этом чем больше содержание пуховых волокон и переходного волоса, тем эффективнее волосяной покров защищает организм животного. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о существенном влиянии сезона года на удельный вес отдельных фракций волос в образце (таблица 2)

Таблица 2

Структура волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года, %

Группа	Фракция волосяного покрова					
	пух		переходный		ость	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	56,8±2,10	2,55	23,0±0,88	1,24	20,2±0,71	2,11
II	60,2±2,04	2,45	24,1±0,92	1,36	15,7±0,64	1,80
III	63,2±2,15	2,73	26,0±0,98	1,41	10,8±0,72	1,92
Лето						
I	9,8±0,78	1,04	32,1±1,51	1,79	58,1±2,84	2,78
II	11,6±0,80	1,14	34,0±1,72	1,98	54,4±2,42	2,59
III	12,2±0,98	1,40	36,9±1,88	2,04	50,9±2,14	2,38

При этом установлено, что после весенней линьки у бычков всех пород доля пуха в образце в летний период значительно снизилась по сравнению с зимним сезоном, тогда как удельный вес переходного волоса и особенно ости увеличился. Так, содержание пуха в образце волоса в летний сезон у бычков красной степной породы группы I уменьшилось на 47,0 %, а удельный вес переходного волоса и ости увеличился на 9,1 % и 37,9 % соответственно. Аналогичная сезонная динамика отмечалась по

содержанию отдельных типов волос у молодняка симментальской и казахской белоголовой пород групп II и III. При этом снижение удельного веса пуха в образце в летний период, по сравнению с зимним сезоном, у них составляло соответственно 48,6 % и 51,0 %, повышение содержания переходного волоса – 9,9 % и 10,0 %, ости – 38,7 % и 40,1 %.

Установлены и межгрупповые различия по структуре волосяного покрова, что обусловлено генотипом бычков. При этом лидирующее положение по удельному весу пуха и переходного волоса занимали бычки казахской белоголовой породы группы III, а по содержанию ости преимущество находилось на стороне молодняка красной степной породы группы I. В зимний период превосходство бычков группы III над сверстниками групп I и II по удельному весу пуха в образце волоса составляло соответственно 6,4 % ($P < 0,01$) и 3,0 % ($P < 0,05$), в летний период – 2,4 % ($P < 0,05$) и 0,6 % ($P > 0,05$). По содержанию переходного волоса в образце пуха разница в пользу бычков группы III насчитывала в зимний период соответственно 3,0 % ($P < 0,05$) и 1,9 % ($P < 0,05$), в летний сезон года – 4,8 % ($P < 0,01$) и 2,9 % ($P < 0,05$). При этом по удельному весу остевого волоса в образце бычки группы I опережали сверстников групп II и III в зимний сезон соответственно на 4,5 % ($P < 0,05$) и 9,4 % ($P < 0,001$), в летний период – на 3,7 % ($P < 0,05$) и 7,2 % ($P < 0,01$).

Установлено, что минимальным удельным весом пуха и переходного волоса отличались бычки красной степной породы группы I. Достаточно отметить, что они отставали от сверстников группы II по содержанию пуха в образце волоса в зимний период на 3,4 % ($P < 0,05$), в летний сезон – на 1,8 % ($P > 0,05$), по удельному весу переходного волоса – соответственно на 1,1 % ($P > 0,05$) и 1,9 % ($P < 0,05$).

При анализе диаметра отдельных фракций волосяного покрова отмечено его снижение у бычков всех групп в летний период по сравнению с зимним. Так, диаметр пуха снизился на 1,7–2,2 мкм (6,80–8,73 %), переходного волоса – на 0,1–1,1 мкм (0,29–2,99 %), остевого – на 0,2–2,1 мкм (0,36–3,77 %). Отмечено, что минимальным диаметром всех типов волос отличались бычки казахской белоголовой породы группы III. В зимний период они недостоверно уступали по толщине пуха сверстникам групп I и II соответственно на 1,0 мкм (3,75 %) и 0,7 мкм (2,62 %), в летний сезон – на 1,5 мкм (6,00 %) и 0,2 мкм (0,80 %), по диаметру переходного волоса – на 3,7 мкм (10,82 %) и 2,0 (5,85 %), 2,7 мкм (7,92 %) и 1,6 мкм (4,69 %), толщине ости – на 2,2 мкм (3,96 %) и 3,9 мкм (7,01 %), 0,3 мкм (0,54 %) и 2,3 мкм (7,15 %).

Таблица 3

Диаметр отдельных фракций волосяного покрова бычков разных пород
по сезонам года, мкм

Группа	Фракция волосяного покрова					
	пух		переходный		ость	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	28,4±0,92	1,43	37,9±1,24	2,02	57,8±2,11	2,44
II	27,4±0,88	1,32	36,2±1,18	1,96	59,5±2,42	2,63
III	26,7±0,74	1,24	34,2±1,04	1,73	55,6±1,98	2,35
Лето						
I	26,5±0,89	1,36	36,8±1,33	1,92	55,7±1,98	2,04
II	25,2±0,84	1,28	35,7±1,42	2,33	57,7±1,77	1,93
III	25,0±0,81	1,14	34,1±1,28	2,02	55,4±1,68	1,78

Характерно, что бычки симментальской породы отличались максимальной толщиной остевого волоса как в зимний период, так и в летний сезон.

Заключение. Полученные экспериментальные материалы и их статистический анализ подтверждают влияние сезона года и генотипа бычков на развитие волосяного покрова. Доказано, что бычки специализированной мясной породы казахской белой-ловой характеризовались большей массой образца волоса с 1 см² кожи, его длиной и густотой. Показатели структуры волосяного покрова свидетельствуют о большем удельном весе пуховых волокон и переходного волоса у молодняка казахской белой-ловой породы, что говорит о его лучшей адаптационной пластичности.

Список литературы:

1. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н.. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях. 2008. 368 с.
2. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Бураков, А. Салихов, В. Косилов и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 1. 18-19.
3. Польских, С. С. Сравнительная характеристика племенных и продуктивных качеств первотелок брединского мясного типа разных генотипов / С. С. Польских, С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 222–227. – ISSN 2073-0853.
4. Отаров, А. И. Рост, развитие и мясные качества чистопородных и помесных бычков при откорме на площадке в зависимости от сезона года / А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (89). – С. 267–272. – ISSN 2073-0853.
5. Мироненко, С. И. Гематологические показатели телок черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами разных поколений / С. И. Мироненко, М. М. Асланукова, А. Ф. Шевхушев [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 212–217. – ISSN 2073-0853.
6. The use of singl-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Gabidulin V.M. et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 012188.
7. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M. et al // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Т. 12. № Suppl.ry 1. 2181-2190.
8. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Саитова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // В сборнике: Рациональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона. Материалы VI региональной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ, Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. 2006. С. 17–20.
9. Старцева, Н. В. Экстерьерные особенности телок черно-пестрой породы и ее помесей разных поколений с голштинами / Н. В. Старцева. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 233–238. – ISSN 2073-0853.
10. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin, E.G. Skvortsova et al // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018.

11. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Магомедов К.Г. Развитие отдельных мускулов и их химический состав у бычков абердин-ангусской породы в зависимости от типа телосложения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №4(90). 235–240.

References

- Salikhov A.A., Kosilov V.I., Lyndina E.N. The influence of various factors on the quality of beef in different ecological and technological conditions. 2008. 368 p.
1. Potential of meat productivity of Simmental cattle bred in the Southern Urals / A. Buravov, A. Salikhov, V. Kosilov et al. // Dairy and beef cattle farming. 2011. No. 1. 18–19.
 2. Polskikh, S. S. Comparative characteristics of breeding and productive qualities of the first-calf heifers of the Bredinsky meat type of different genotypes / S. S. Polskikh, S. D. Tyulebaev, M. D. Kadyшева. – Text : direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2022. – No. 1 (93). – pp. 222– 227. – ISSN 2073-0853.
 3. Otarov, A. I. Growth, development and meat qualities of purebred and crossbred young bulls when fattening on the site depending on the season of the year / A. I. Otarov, F. G. Kayumov, R. F. Tretyakova. – Text : direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2021. – No. 3 (89). – pp. 267– 272. – ISSN 2073-0853
 4. Mironenko, S. I. Hematological indicators of heifers of the Black Pied breed and their cross-breeds with Holsteins of different generations / S. I. Mironenko, M. M. Aslanukova, A. F. Shevkhushhev [et al.]. - Text: direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2022. – No.1 (93). – pp. 212–217. – ISSN 2073-0853
 5. The use of singl-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / Tyulebaev S.D., Kadyшева M.D., Gabidulin V.M. et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 012188.
 6. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M. et al // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12. No. Supl.ry 1. 2181-2190.
 7. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Saitova F.N. Influence of livestock keeping technology on the chemical composition of the muscle tissue of Swiss bull calves // In the collection: Rational ways of solving socio-economic and scientific-technical problems of the region. Materials of the VI regional scientific-practical conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Karachay-Cherkess State Technological Academy. 2006. pp. 17– 20.
 8. Startseva, N. V. Exterior features of Black Pied heifers and crossbreeds of different generations with Holsteins / N. V. Startseva. – Text: direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2022; 93 (1). – pp. 233–238. – ISSN 2073-0853.
 9. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin, E.G. Skvortsova et al // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018.
 10. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Magomedov K.G. Development of individual muscles and their chemical composition in Aberdeen-Angus young bulls depending on the type of constitution // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2021; 90 (4). pp. 235-240.

Информация об авторах

В.И. Косилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: 8-919-840-23-01.
e-mail: kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

И.А. Рахимжанова – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, тел.: 8-950-187-81-52.
e-mail: kaf36@orensau.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

Е.А. Никонова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, тел.: 8-922-549-24-67.
e-mail: nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

Е.А. Ермолова – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9382-3943>.

М.Б. Ребезов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: 8-922-549-24-67.
e-mail rebezov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Information about the authors

V.I. Kosilov – Doctor of Agricultural Science, Professor, тел.: 8-919-840-23-01.
e-mail: kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

I.A. Rakhimzhanova – Doctor of Agricultural Science, Associate Professor, тел.: 8-950-187-81-52, e-mail: kaf36@orensau.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

E.A. Nikonova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, тел.: 8-922-549-24-67, e-mail: nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

E.A. Ermolova – Doctor of Agricultural Science, Associate Professor, e-mail nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9382-3943>.

M.B. Rebezov – Doctor of Agricultural Science, Professor, тел.: 8-922-549-24-67.
e-mail rebezov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 30.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 30.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №3 (15). С.96-111
Agricultura Ijournal. 2022; 15 (3). P. 96-111

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 332.145.

DOI 10.25930/2687-1254/013.3.15.2022

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА МОЛОДНЯКА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ

**Валерий Владимирович Кулинцев, Анатолий Фоадович Шевхужев,
Николай Александрович Дорохин**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
E-mail: info@fnac.center

Аннотация. Данная статья посвящена изучению влияния уровня кормления на рост, развитие и мясную продуктивность молодняка симментальской породы. Правильный подбор рациона кормления оказывает благотворное влияние на процессы роста, развития и, соответственно, повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота. Исследование проведено на бычках симментальской породы, разводимых в СПК ПЗ «Заря-1» Карачаево-Черкесской Республики. Цель исследований – изучение влияния различных уровней кормления бычков симментальской породы по периодам выращивания, откорма, длительности производственного цикла на рост, экстерьерные показатели и мясную продуктивность, а также определение химического состава мяса. За весь период выращивания бычки I группы получили на 28% больше кормов по питательности, чем бычки II группы. При данном уровне кормления молодняк I группы рос более интенсивно. Живая масса подопытных бычков I группы в 6-, 12- и 18-месячном возрасте превосходила II группу на 21, 26 и 20% соответственно. По всем промерам во все возрастные периоды бычки I группы опережали бычков II группы. По выходу основных продуктов убоя во все периоды наблюдались различия между бычками I и II групп. В возрасте 18 месяцев результаты по выходу туши бычков I группы превышали показатели бычков II группы на 0,92%; по убойному выходу – на 1,46%. При проведении дифференцированной обвалки туш установлено, что с возрастом у животных обеих групп наблюдается повышение относительной массы мякоти (мышцы и жир), в то время как масса костей и сухожилий снижается. Однако бычки опытной группы имели больший процент содержания костей в сравнении с бычками из группы контроля, который особенно заметен в поясничной и грудной частях. При изучении химического состава мяса установлено, что в мясе бычков I группы содержалось в 1,5 раза больше жира, чем в мясе бычков II группы. Содержание жира в спинной части туши бычков I группы в 2,2 раза выше, чем в спинной части бычков II группы, соответственно в филе – в 1,6 раза, в костреце – в 1,8 и огузке – в 1,7 раза. Отсюда следует, что повышенный уровень кормления благотворно влияет на показатели роста и экстерьера бычков симментальской породы, мясной продуктивности, а также на химические показатели мясной продукции симментальской породы.

Ключевые слова: уровень кормления, рост и развитие, крупный рогатый скот, симментальская порода, мясная продуктивность, мякоть, кости, химические показатели, эффективность выращивания

Для цитирования: Кулинцев В.В., Шевхужев А.Ф., Дорохин Н.А. Эффективность выращивания и откорма молодняка симментальской породы при разных технологиях содержания и кормления // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 96-111. DOI 10.25930/2687-1254/013.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

EFFECTIVENESS OF GROWING AND FATTENING OF YOUNG SIMMENTAL CATTLE WITH DIFFERENT HOUSING AND FEEDING TECHNOLOGIES

Valerii V. Kulintsev, Anatolii F. Shevkhuzhev, Nikolai A. Dorokhin

“North Caucasus Federal Agricultural Research Center” Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: info@fnac.center

Abstract. This article is devoted to the study of influence of the feeding level on growth, development and meat productivity of young Simmental cattle. Correct choice of diet has a beneficial effect on the processes of growth, development and, consequently, increase of meat productivity of cattle. The study was conducted on young bulls of Simmental breed, which were bred in APC breeding farm “Zaria-1” in Karachay-Cherkessia Republic. The aim of the research was to study the influence of different feeding levels of young Simmental bulls by periods of growing, fattening, duration of production cycle on growth, exterior traits and meat productivity, as well as to determine the chemical composition of meat. During the entire breeding period, young bulls of group I received 28% more nutritious feed than young bulls of group II. With this feeding level, the young bulls of group I grew more intensively. The live weight of young bulls of group I exceeded group II at 6, 12 and 18 months of age by 21, 26 and 20%, respectively. By all measurements, young bulls of group I were ahead of young bulls of group II at all ages. There were differences between young bulls of group I and group II in the yield of the main slaughter products in all periods. At 18 months of age young bulls of group I exceeded young bulls of group II in carcass yield by 0.92% and in slaughter yield by 1.46%. The differentiated deboning of carcasses revealed that the relative flesh weights (muscle and fat) in both groups increased with age, while the weight of bones and tendons decreased. However, young bulls of the experimental group had a higher percentage of bone content in comparison to young bulls of the control group, which is especially noticeable in the lumbar and thoracic parts. When studying the chemical composition of meat, it was found that the meat of young bulls of group I contained 1.5 times more fat than the meat of young bulls of group II. The fat content in the dorsal part of the carcass of young bulls from group I was 2.2 times higher than in the dorsal part of young bulls from group II, and in fillet – 1.6, in rump – 1.8, in beef round – 1.7 times higher, respectively. It follows that the increased feeding level has a beneficial effect on the growth and exterior of young bulls of Simmental breed, meat productivity, as well as on the chemical parameters of the meat products of Simmental breed.

Keywords: feeding level, growth and development, cattle, Simmental breed, meat

productivity, flesh, bones, chemical parameters, breeding effectiveness

For citation: Kulintsev V.V., Shevkhuzhev A.F., Dorokhin N.A. Effectiveness of growing and fattening of young Simmental cattle with different housing and feeding technologies // Agricultural journal. 2022; 15(3). P. 96-111.

DOI 10.25930/2687-1254/013.3.15.2022

Введение. В современных реалиях политической и экономической обстановки перед отечественными аграриями стоит задача обеспечения продовольственной безопасности страны, которая станет возможной за счет увеличения объемов получаемой сельскохозяйственной продукции и повышения ее качества [1–4]. С этой целью применяются различные технологии выращивания и откорма крупного рогатого скота, приспособленного к природно-климатическим условиям регионов России [5]. Среди пород, разводимых на территории нашей страны, можно выделить симментальскую, обладающую хорошими акклиматизационными способностями/адаптационными качествами, относящуюся к комбинированному типу, сочетающую высокие показатели молока и мяса [6–8].

Животные данной породы позднеспелые, но наращивание мышечной ткани у них проходит без существенного жиरोотложения; характеризуются высокой абсолютной и относительной энергией роста [9,12].

Карачаево-Черкесская республика имеет наибольший потенциал в наращивании производства высококачественной говядины в первую очередь за счет использования потенциала молочных и комбинированных пород крупного рогатого скота в существующих земельных и природно-климатических условиях республики (13,14,15,16,17).

Главный показатель успешного выращивания крупного рогатого скота для получения говядины – выход мясной продукции молодняка, находящийся в прямой зависимости от интенсивности роста [18,19]. Чтобы получить ранние убойные показатели скота симментальской породы, необходим подбор оптимального рациона кормления и технологических приемов интенсивного выращивания молодняка [20].

В настоящее время разведению симментальской породы крупного рогатого скота отводится особая роль, что подтверждает ее столь широкое распространение на Северном Кавказе, связанное с высокими продуктивными и адаптационными качествами. При высоком уровне кормления и использовании интенсивных технологий выращивания особи этой породы имеют продуктивность, не уступающую коровам специализированного мясного направления [13].

Одна из задач, стоящая перед селекционерами – сохранение или повышение мясной продуктивности симментальской породы скота, оценку которого невозможно провести без определения качественных и количественных показателей мяса. Наиболее объективную характеристику качества мяса дает его химический состав. Химический состав и биологическая ценность говядины с оптимальным соотношением основных питательных веществ во многом зависят от условий кормления и технологии выращивания скота и считается одним из главных факторов, обеспечивающих высокую биологическую роль говядины в рационе человека [21,22].

Цель исследования заключалась в изучении влияния уровня кормления бычков симментальской породы по периодам выращивания, откорма и длительности производственного цикла на рост, развитие и мясную продуктивность, а также определение химического состава мяса данного молодняка.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на базе СПК ПЗ «Заря-1» Карачаево-Черкесской Республики.

Бычков симментальской породы в 6-месячном возрасте распределили по принципу аналогов на две группы. В I группу – опытную, II – контрольную (хозяйственный уровень кормления) сформировали по 15 бычков. Различия в уровне кормления соблюдали как в молочный период, так и во все последующее время. В молочный период телят кормили индивидуально, затем переводили на групповое кормление. В летний период обе группы телят находились на одних и тех же пастбищах. Условия содержания и ухода, а также качество кормов в обеих группах были одинаковы. Расход и учет несъеденных остатков грубых и сочных кормов по группам определяли по двум смежным дням с последующим снятием остатков ежемесячно.

В 4-месячном возрасте бычков кастрировали. В молочный период телята содержались в индивидуальных клетках, а с 6 месяцев – на привязи. Животных зимой регулярно выпускали в загон на прогулку, летом выпасали на пастбищах. С целью изучения особенностей роста и развития бычков взвешивали при рождении, затем ежемесячно. У молодняка брали по 12 промеров в 6, 12 и 18 месяцев, на основании которых рассчитывали индексы телосложения бычков.

Контрольные убои подопытных бычков-кастратов проведены в 7, 12 и 18 месяцев. Животные, поступившие на мясокомбинат, находились на голодной выдержке в течение суток. Затем их забивали по общепринятой технологии. Все продукты, полученные от убоя, учитывали индивидуально.

Оценку скота и туш осуществляли по критериям, указанным в методическом пособии «Методология научных исследований в животноводстве и кормопроизводстве» [23]. Убой проходил на мясокомбинате ОАО РАПП «Кавказ-мясо». При организации контрольного убоя определяли предубойную живую массу, массы парной туши и жира-сырца, относительный выход туши и убойный выход.

Морфологический состав определяли путем обвалки полутуши, охлажденной в течение 24 часов при температуре от 0 °С до +4 °С. На основании обвалки и жиловки вычисляли абсолютное и относительное содержание костей, мякотной части, сухожилий и хрящей, а также индекс мясности (выход мякотной части на 1 кг костей), массу и выход естественно-анатомических частей туши [23].

Для изучения качественных показателей говядины отбирали средние пробы мякотной части туши массой 400 г, длиннейшей мышцы спины и жира от трех туш из каждой группы разной локализации по 200 г. Оценку химического состава говядины проводили по критериям, указанным в методическом пособии «Методология научных исследований в животноводстве и кормопроизводстве» [23]. Убой осуществляли на мясокомбинате ОАО РАПП «Кавказ-мясо». Определяли химический состав мяса в туше и в отдельных отрубках бычков-кастратов в 18-месячном возрасте при разном уровне кормления. Изучаемые показатели – вода, протеин, жир, зола, калорийность 1 кг мяса, к/кал. Также рассмотрели влияние кормления на соотношение мяса, жира и костей в тушах подопытных бычков-кастратов.

Достоверность полученных результатов и обработку данных осуществляли в программе Microsoft Excel и в программе IBM SPSS Statistics 26.

Результаты исследования и их обсуждение. Кормление – основной фактор внешней среды, от которого зависят нормальная жизнедеятельность организма и формирование продуктивных качеств [24]. Общий расход кормов за 18 месяцев представлен в табл. 1.

Таблица 1

Затраты кормов подопытному молодняку за 18 месяцев (в среднем на одну голову)

Корма	I группа (опытная)			II группа (контрольная)		
	корм, кг	корм. ед.	переваримый протеин, кг	корм, кг	корм. ед.	переваримый протеин, кг
Молоко цельное	443	153,4	14,6	252	87,7	8,3
Молоко снятое	1253	215,2	38,8	848	144,1	26,3
Концентраты	847	830,2	149,5	317	302,8	62,3
Свекла сахарная и кормовая	1109	159,1	10,6	1024	146,8	9,8
Силос, жом свежий и кислый	2144	224,9	20,5	2331	243,6	21,8
Сено	708	355,2	34,7	737	367,6	36,1
Зеленая подкормка	1018	179,9	13,2	536	96,7	7,4
Трава пастбищная	3100	654,0	49,6	3500	775,0	56,0
Всего	—	2771,9	331,5	—	2163,8	228,0
Переваримого протеина на 1 корм. ед. г	—	—	119	—	—	105

За весь период выращивания бычкам I группы израсходовано кормов на 28% больше, чем бычкам II группы, соответственно протеина – на 45% больше. В рационах телят I группы в молоке содержалось 13,3% кормовых единиц, в концентратах – 30,0%, в сочных и грубых кормах – 56,7%; в II группе за тот же период в молоке – 10,9% кормовых единиц, в концентратах – 13,92%, в сочных и грубых кормах – 75,2%.

Рационы подопытных животных как по периодам выращивания и откорма, так и за опыт в целом составлены на основании данных ежемесячного учета задаваемых кормов и остатков, химического состава кормов и коэффициентов переваримости.

При указанном выше кормлении молодняк I группы рос более интенсивно, II чем группы (таблица 2).

Таблица 2

Изменение живой массы бычков – кастратов с возрастом (в кг)

Возраст	I группа (опытная)			II группа (контрольная)			Живая масса группы I к живой массе группы II, %
	число животных, гол.	средняя живая масса, кг	средний суточный прирост, кг	число животных, гол.	средняя живая масса, кг	средний суточный прирост, кг	
При рождении	15	35,8	—	15	34,7	—	—
6 мес.	15	180,5	0,802	15	149,5	0,637	121
12 мес.	12	315,5	0,755	12	251,2	0,566	126
18 мес.	9	455,0	0,775	9	379,0	0,710	120
От рождения до 18 мес.	—	—	0,770	—	—	0,630	—

Имелись отличия между животными групп I и II по относительной скорости роста. Общее для обеих групп – проявление известной общебиологической закономерности – падение энергии роста с возрастом. Однако интенсивность этого падения у подопытного молодняка различна. Таким образом, в молодом организме в лучших условиях кормления быстро компенсируется недоразвитие и увеличиваются приросты. Это видно из следующих данных: разница в среднесуточных приростах до 6 и 12 месяцев составляла 20–25%, а в возрасте от 12 до 18 месяцев она снизилась до 9% (среднесуточный прирост 775 и 710 г).

В зависимости от уровня кормления бычков-кастратов установлены различия в типе их телосложения (таблица. 3).

Таблица 3

Промеры подопытных бычков (в см)

Примеры подопытных сычков (в см)														
Возраст и группа		Высота			Глубина груди	Ширина				Обхват		Косая длина туловища	Толщина кожи на последнем ребре, мм	Число животных
		в холке	в крестце	в локте		грудь за лопатками	в маклаках	в тазобедренных сочленениях	в седалищных буграх	грудь	пясти			
При рождении		73,5 ± 0,40	80,0 ± 0,46	49,5 ± 0,17	29,4 ± 0,19	16,2 ± 0,61	17,2 ± 0,21	21,3 ± 0,46	12,3 ± 0,09	81,5 ± 0,61	12,7 ± 0,08	68,5 ± 0,35	3,02 ± 0,04	15
6 месяцев	I группа	103,0 ± 0,52*	111,6 ± 0,48*	65,5 ± 0,24*	48,4 ± 0,21*	28,8 ± 0,62*	29,5 ± 0,23*	33,0 ± 0,47*	19,6 ± 0,1*	131,0 ± 0,63*	15,9 ± 0,1*	106,0 ± 0,38*	4,67 ± 0,07*	15
	II группа	99,8 ± 0,46*	106,9 ± 0,40*	63,6 ± 0,18*	45,5 ± 0,17*	26,8 ± 0,59*	28,4 ± 0,19*	30,9 ± 0,43*	18,1 ± 0,07*	123,6 ± 0,59*	15,1 ± 0,07*	104,0 ± 0,33*	3,50 ± 0,04*	15
12 месяцев	I группа	120,6 ± 0,53*	130,1 ± 0,43*	73,5 ± 0,2*	59,8 ± 0,2*	36,6 ± 0,63*	39,1 ± 0,24*	40,8 ± 0,46*	25,0 ± 0,07*	164,0 ± 0,64*	19,0 ± 0,09*	129,0 ± 0,36*	6,50 ± 0,06*	12
	II группа	113,9 ± 0,44*	123,2 ± 0,39*	70,3 ± 0,17*	56,1 ± 0,16*	32,6 ± 0,6*	35,7 ± 0,19*	37,6 ± 0,41*	23,2 ± 0,05*	150,0 ± 0,6*	17,8 ± 0,07*	121,0 ± 0,34*	5,30 ± 0,04*	12
18 месяцев	I группа	132,5 ± 0,48*	142,3 ± 0,42*	82,4 ± 0,2	66,4 ± 0,21	39,5 ± 0,11	44,4 ± 0,23	45,3 ± 0,45	28,8 ± 0,08	182,0 ± 0,08	20,6 ± 0,09	145,0 ± 0,39	7,45 ± 0,08	9
	II группа	128,1 ± 0,4*	137,3 ± 0,4*	79,6 ± 0,18*	63,6 ± 0,18*	36,5 ± 0,08*	42,0 ± 0,18*	43,7 ± 0,4*	28,4 ± 0,06*	174,1 ± 0,06*	19,7 ± 0,07*	139,8 ± 0,35*	7,15 ± 0,04*	9
Коэффициент роста от рождения до 18 месяцев группа I		1,8	1,78	1,66	2,26	2,44	2,58	2,13	2,34	2,23	1,62	2,12	2,47	—

Примечание: * –здесь и далее разница достоверна между опытной и контрольной группами ($P < 0,05$)

В таблице 3 показано, что по всем промерам во все возрастные периоды бычки-кастраты I группы превосходили бычков-кастратов II группы: по высотным промерам разница меньше, чем по широтным; наибольшая разница по большинству промеров отмечалась в годовалом возрасте, к 18 месяцам эта разница снижалась.

Существенные изменения происходили с возрастом не только по величине промеров, но и в их соотношениях, что и влияло на формы телосложения животных. У молодняка II группы дольше сохранялись «детские» формы, и в своем развитии в сторону широкотелости этот молодняк отставал от молодняка I группы (таблица 4).

Таблица 4

Отношение отдельных промеров бычков -кастратов к высоте в холке, %

Промеры	При рождении	6 месяцев		12 месяцев		18 месяцев	
		I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
Ширина груди	22,1±1,46	28,0±,28*	26,9±1,05*	30,4±0,9*	28,6±1,43*	29,8±2,29*	28,5±1,31*
Ширина в маклаках	23,4±1,27	28,6±2,32*	28,5±0,88*	32,4±1,33*	31,4±1,26*	33,5±0,52*	32,8±2,08*
Ширина в тазобедренных сочленениях	29,0±0,46	32,1±0,49*	31,0±0,45*	33,8±0,47*	33,0±0,41*	34,2±0,51*	34,1±0,46*
Глубина груди	40,0±0,19	47,0±0,25*	45,6±0,18*	49,6±0,24*	49,3±0,2*	50,1±0,26*	49,6±0,19*
Обхват груди	111±0,61	127±0,68*	124±0,62*	136±0,7*	132±0,64*	137±0,68*	136±0,59*

Как видно из приведенных данных, рост широтных промеров у бычков II группы отставал не только абсолютно, но и относительно от роста соответствующих промеров бычков I группы. Это отставание в развитии статей, характеризующих широтные размеры туловища, составляло у бычков II группы, в сравнении с бычками I группы, примерно 6 месяцев.

В течение опыта для контроля животных убивали в возрасте 7, 12 и 18 месяцев. В таблице 5 приведены данные выхода основных продуктов убоя по группам.

По выходу основных продуктов убоя во все периоды наблюдались различия между бычками обеих групп. В возрасте 18 месяцев бычки I группы превосходили бычков II группы по выходу туши на 0,92%; по убойному выходу – на 1,46%.

Высокие показатели продуктивности получены за счет пышного развития мускулатуры и лучшего отложения жира. Полив туш в возрасте 7 и 12 месяцев оказался неудовлетворительным. Только в 18 месячном возрасте у животных I группы обнаружили лучший полив туши.

Для оценки поверхностного отложения жира на туше (подкожный жир) применили пятибалльную систему. Оценку осуществляли у 18-месячных животных. Всю тушу условно разбили на шесть зон применительно к нахождению отдельных наиболее ценных отрубов: области лопатки, спины, поясницы (филея), крестцовой части (оковалок), седалищным буграм (кострец) и окороку (огузок). Критерием для определения балла приняли следующие показатели:

- 1 балл – следы жира;
- 2 балла – небольшие пятна жира;
- 3 балла – удовлетворительный полив, но имеются большие разрывы;
- 4 балла – полив сплошной, но встречаются просветы;
- 5 баллов – сплошной полив без просветов.

Средняя оценка подкожного жира туши у бычков-кастратов I группы составила 2,64 балла. Полив был равномерным (средние колебания по зонам – 2-3,68 балла), а у бычков II группы подкожный жир выражался очень слабо, общая оценка – 1,83 балла (среднее колебание по зонам – 1,13-2,88 балла). Удовлетворительными оказались отложения жира у бычков I группы в области поясницы и крестца и значительно хуже – в области окорока и лопатки.

Таблица 5

Выход основных продуктов убоя бычков-кастратов

Показатели	I группа			II группа		
	7 мес.	12 мес.	18 мес.	7 мес.	12 мес.	18 мес.
Абсолютная масса, кг						
Число животных	3	3	9	3	3	9
Живая масса передубоем	204,20±4,73*	312,50±5,79*	450,40±6,84*	167,30±2,6*	248,20±4,12*	375,10±5,75*
Туша	98,30±2,1*	159,70±2,85*	237,10±2,89*	79,80±1,52*	125,00±2,03*	194,00±3,02*
Жир-сырец	2,50±0,5*	7,48±0,8*	12,50±1,5*	0,82±0,6*	4,10±0,7*	8,40±1,1*
Туша и жир-сырец	100,80±2,7*	167,18±2,89*	249,60±3,0,1*	80,62±2,79*	129,10±2,41*	202,40±2,98*
Субпродукты: Ливер	5,89±1,01*	8,63±0,97*	11,54±1,2*	4,29±0,96*	7,27±1,02*	10,25±1,5*
Голова	6,10±0,99*	9,70±1,3*	14,02±1,5*	5,02±0,89*	8,60±1,02*	12,46±1,6*
Ноги	5,10±0,78*	7,15±1,0*	9,14±1,03*	4,55±0,94*	6,80±1,01*	8,40±1,09*
Шкура	17,40±1,05*	29,20±1,52*	34,50±1,74*	9,55±1,2*	22,70±1,36*	29,00±1,67*
Относительный выход, % к живой массе						
Туша	48,14	51,10	52,64	47,70	50,36	51,72
Жир-сырец	1,22	2,39	2,78	0,49	1,65	2,24
Туша и жир-сырец	49,36	53,50	55,42	48,19	52,01	53,96
Субпродукты: Ливер	2,88	2,76	2,56	2,56	2,93	2,73
Голова	2,99	3,10	3,11	3,00	3,46	3,32
Ноги	2,50	2,29	2,03	2,72	2,74	2,24
Шкура	8,52	9,34	7,66	5,71	9,15	7,73

Результаты оценки подкожного жира туш приведены на рисунке 1.



Рис. Бальная оценка подкожного жира туш подопытного молодняка

Для более полной характеристики мясных качеств бычков-кастратов, выращенных при разном уровне кормления, проведены обвалка туш в 7-, 12- и в 18-месячном возрасте, а также сортовой разруб по две полутуши из каждой группы забитых бычков в 18-месячном возрасте (таблица 6).

Таблица 6

Результаты обвалки туш подопытного молодняка

Показатели	I группа			II группа		
	7 мес.	12 мес.	18 мес.	7 мес.	12 мес.	18 мес.
Число туш	3	3	3	3	3	3
Масса остывшей туши, кг	98,30±2,1*	159,70±2,85*	237,10±2,89*	79,80±1,52*	125,0±2,03*	194,0±3,02*
Мясо (мышцы и жир)	82,63±1,09*	137,47±1,40*	210,63±1,62*	64,22±0,97*	102,85±1,29*	166,13±1,44*
Кости	18,17±1,26*	29,71±1,32*	38,97±1,58*	16,40±1,31*	26,25±1,28*	36,27±1,41*
Сухожилия	3,93±0,07*	5,85±0,15*	7,27±0,17*	4,70±0,1*	5,17±0,18*	5,59±0,21*
Потери	1,78±0,05*	1,49±0,01*	0,90±0,04*	2,20±0,06*	1,87±0,04*	0,93±0,1*
Относительная масса, % к массе туши						
Мясо (мышцы и жир)	84,06	86,08	88,84	80,48	82,28	85,63
Кости	18,48	18,60	16,44	20,55	21,00	18,70
Сухожилия	4,00	3,66	3,07	5,89	4,14	2,88
Потери	1,81	0,93	3,80	2,76	1,5	0,48

*Примечание: * – разница достоверна между опытной и контрольной группами; $P < 0,05$.*

Из таблицы следует, что с возрастом относительное содержание в туше костей и сухожилий падает, а содержание мяса – возрастает. В тушах бычков из I группы содержалось больше съедобных частей, чем в тушах бычков II группы.

Поскольку упитанность молодняка была невысокой, можно считать, что преобладающей частью мяса забитых бычков-кастратов стала мускулатура. Поэтому изменения в теле животных приходится относить не столько к влиянию откорма, сколько к особенностям собственного роста органов и тканей в связи с возрастом и уровнем кормления. В частности, необходимо отметить, что с возрастом отношение массы мяса к массе костей повышается, а при улучшенном питании это повышение еще более значительно [25].

Следовательно, улучшенное питание резко стимулирует развитие мускулатуры. Поскольку наиболее пышное развитие последней происходит в первый год жизни животного, то формирующая роль кормления в данный период имеет особенно важное значение.

А.Ф. Шевхужев и др. [15], обобщая материалы по откорму скота, указывают, что в зависимости от упитанности молодняка выход костей у него может варьировать от 21 до 26 %. Сопоставление этих данных с нашими показывает, что за счет хорошего развития мускульной ткани у бычков I группы в возрасте 12 и 18 месяцев выход костей был значительно ниже (18,6 и 16,4 %), а у бычков II группы – 21,0 и 18,7% к массе туши.

Для анализа соотношения мяса и костей в различных частях туши при разном уровне кормления нами проведена дифференцированная обвалка туш, расчлененных на семь частей: шею, две передние конечности, грудную клетку, поясницу (вместе с пашиной) и две задние (тазовые) конечности (таблица 7).

Из таблицы видно, что с повышением возраста животных в обеих группах имело место повышение относительной массы мяса (мышцы и жир) и снижение массы костей

и сухожилий. При этом во всех частях туши у бычков II группы процент содержания костей выше, чем в тушах бычков I группы. Особенно заметно отставание в содержании мякоти в туше бычков II группы в поясничной и грудной частях. Так, масса мякоти (мышцы и жир) поясничной части у бычков II группы к массе ее у бычков I группы составляла 67,8%, соответственно масса грудной части – 72,5%, в то время как масса мякоти передних конечностей бычков II группы равнялась 81 % и шейной части – 78 % массы мякоти этих частей у бычков I группы.

Таблица 7

Содержание мяса, костей и сухожилий в различных частях туши бычков-кастратов в зависимости от уровня кормления, % от общей массы

Части туши	7 месяцев			18 месяцев		
	мясо	кости	сухожилия и жилки	мясо	кости	сухожилия и жилки
I группа						
Шея	74,9	21,4	3,7	76,4	19,7	3,9
Передние конечности (плечелопаточная часть)	71,7	22,8	5,5	75,5	20,8	3,7
Грудная клетка	74,8	23,4	1,8	77,7	21,1	1,2
Поясница с пашиной	83,7	10,5	5,8	82,6	12,2	5,2
Задние (тазовые) конечности	77,8	17,2	5,0	80,4	15,6	4,0
Вся туша	76,5	19,3	4,2	78,7	17,9	3,4
II группа						
Шея	63,2	28,2	8,6	73,5	22,7	3,8
Передние конечности (плечелопаточная часть)	62,1	29,8	8,1	74,3	23,3	2,4
Грудная клетка	64,4	30,3	5,3	72,9	25,0	2,1
Поясница с пашиной	74,6	15,7	9,7	77,6	17,8	4,6
Задние (тазовые) конечности	71,2	24,0	4,8	78,5	17,5	4,0
Вся туша	66,4	26,1	7,5	75,4	21,1	3,3

Это говорит о том, что поздно развивающиеся части туши, поясница и грудная клетка, при недостаточном кормлении отстают в развитии больше, чем рано развивающиеся части тела [18].

Существенные различия по содержанию жира как в туше, так и в отдельных отрубках наблюдались у животных опытной и контрольной групп (таблица 8).

Таблица 8

Химический состав и калорийность мяса бычков-кастратов при разном уровне кормления, %

Показатели	I группа			II группа		
	7 мес.	12 мес.	18 мес.	7 мес.	12 мес.	18 мес.
Вода	74,07	70,97	69,00	77,45	73,52	71,59
Протеин	20,98	20,81	19,34	19,84	21,12	20,72
Жир	4,34	6,94	10,65	1,81	4,47	6,67
Зола	0,61	0,93	0,99	0,90	0,99	0,99
Калорийность 1 кг мяса, к/кал	1602	1838	2103	1300	1624	1808

С возрастом животных содержание жира в мясе увеличивалось. Однако процент накопления жира у молодняка I группы был меньше, чем у молодняка II группы. В мясе бычков I группы содержалось в 1,5 раза больше жира, чем в мясе бычков II группы. Содержание протеина в мясе молодняка обеих групп было высоким, а различия между группами – незначительными. Анализируя данные таблицы 8, создается впечатление, что по составу мяса молодняк II группы в своем развитии отставал от бычков I группы примерно на 6 месяцев, подобно тому как это было отмечено при развитии телосложения животных.

Следует обратить внимание также и на то, что при различных уровнях кормления животных жир в отдельных частях туши накапливается неравномерно. Нами изучался в 18-месячном возрасте химический состав мяса четырех отрубов – спинная часть (толстый и тонкий край), филей, кострец и огузок, составляющих более 40% от массы туши (таблица. 9).

Таблица 9

Химический состав мяса отдельных отрубов бычков-кастратов
в 18-месячном возрасте при разном уровне кормления

Отруб	Содержится в %				Калорийность 1кг мяса, ккал
	воды	протеина	жира	зола	
I группа					
Спинная часть	65,34	19,28	14,26	0,99	2439
Филей	68,45	19,80	10,65	0,99	2130
Кострец	68,71	19,25	11,15	0,94	2145
Огузок	72,28	20,62	6,52	0,99	1788
II группа					
Спинная часть	72,12	20,40	6, 48	0,98	1722
Филей	71,68	20,59	6,77	0,99	1809
Кострец	72,20	20,69	6,10	0,99	1752
Огузок	74,43	20,31	3,91	0,99	1526

Из таблицы 9 видно, что содержание жира в спинной части туши бычков I группы в 2,2 раза больше, чем в спинной части бычков II группы, соответственно в филее – в 1,6 раза, костреце – в 1,8 и огузке – в 1,7 раза. Несмотря на большие различия в количестве жира в отдельных отрубках, у 18-месячного молодняка высокое содержание в мясе протеина и относительное увеличение количества жира происходит, главным образом, за счет снижения процента воды в мясе. Эти данные также подтверждают ранее отмеченную закономерность: с повышением упитанности животных усиливается различие в отложении жира в различных частях туши. Таким образом, повышенный уровень кормления приводит к получению более зрелого мяса, при этом увеличивается выход более ценных отрубов туши.

Для более полного представления о продуктивных и биологических изменениях, происшедших в теле подопытных животных, в таблице 10 приведены данные об изменениях в развитии тканей под влиянием разного уровня кормления в расчете на 100 кг живой массы и 1 кг костей.

Из таблицы 10 видно, что при улучшенном кормлении наиболее пышно развивалась преимущественно мускулатура и накапливался жир, а относительная масса ко-

стей в туше падала. При этом кормление и возраст влияют в одном и том же направлении. Так, если сравнить соотношение тканей в различном возрасте бычков-кастратов одного и того же уровня кормления, то оказывается, что относительная масса мяса и жира с повышением возраста увеличивается, а масса костей – уменьшается. Если сопоставить туши от животных одного возраста, но находившихся на разных уровнях кормления, то можно видеть, что относительная масса мяса и жира в тушах животных I группы выше, а относительная масса костей в них меньше, чем в тушах животных II группы.

Данные таблицы 10 свидетельствуют, что у бычков-кастратов I группы количество мускулатуры на единицу костей в 7-месячном возрасте по отношению к тому же показателю в 18месяцев составило 96%. Между тем у животных II группы эта величина равнялась только 73,5%, то есть при худшем кормлении развитие мускулатуры бесспорно задерживалось. Этим и объясняются у животных хорошо выраженная пышность и высокий убойный выход при улучшенном кормлении по сравнению с животными, находившимися в условиях худшего выращивания.

Таблица 10

Влияние кормления на соотношение мяса, жира и костей
в тушах подопытных бычков-кастратов

Возраст в меся- цах	Получено на 100 кг живой массы, кг			Получено на 1 кг костей в туше, кг		
	мяса без костей и жира сырца	жира сырца и жира туши	костей*	мяса и жира- сырца	мускулатуры	жира сырца и жира туши
I группа						
7	41,8±2,56	3,06±0,8	10,05±0,8/ 16,2±0,5	4,15±0,66	3,71±0,2	0,320±0,08
12	43,0±1,05	5,20±0,94	9,75±1,1/ 15,3±2,3	4,40±1,0	3,76±0,3	0,532±0,1
18	44,8±2,00	8,90±0,59	9,15±0,5/ 14,6±1,4	4,88±0,94	3,87±0,1	0,971±0,02
II группа						
7	32,0±2,1**	1,16±0,3**	12,1±1,05/ 18,5±1,92**	2,63±0,2**	2,46±0,3**	0,095±0,01**
12	41,9±1,4**	3,32±0,45**	10,2±0,98/ 16,1±1,2**	4,09±0,09**	3,60±0,1**	0,326±0,12**
18	39,2±1,7**	4,95±0,81**	10,2±0,7/ 15,8±1,5**	3,83±0,4**	3,34±0,06**	0,485±0,02**

Примечание:

* – в числителе указывается только масса костей туши, в знаменателе же – масса костей туши вместе с массой головы и ног;

** – разница достоверна по отношению к результатам в опытной группе I ($P < 0,05$).

Заключение. На основе данных проведенных исследований на бычках симментальской породы в разных возрастных группах, сделаны выводы, что в I группе (бычки с повышенным уровнем кормления) наблюдались высокие показатели живой массы в разные возрастные периоды в сравнении с контрольной группой, что отразилось на величине промеров и их соотношениях. Установлено, что в группе животных с повышенным уровнем кормления наблюдался более интенсивный рост тела по сравнению с контрольной. Бычки I группы получили на 28% больше кормов по питательности, что от-

разилось на показателях живой массы в разные возрастные периоды. Так, в возрасте 6 месяцев животные опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной группы на 21 %; в 12 месяцев – на 26 %; в 18 месяцев – на 20%. Также благотворное влияние повышенного уровня кормления выражалось на величине промеров и их соотношениях у бычков I группы в сравнении со II группой, что отразилось на форме телосложения животных. Молодняк контрольной группы значительно отставал по размерам телосложения от представителей опытной группы. По выходу основных продуктов убоя во все периоды наблюдались различия между бычками обеих групп. В возрасте 18 месяцев бычки I группы опережали бычков II группы по выходу туши на 0,92%; по убойному выходу – на 1,46%.

При проведении дифференцированной обвалки туш установлено, что с возрастом у животных обеих групп наблюдается повышение относительной массы мякоти (мышцы и жир), в то время как масса костей и сухожилий снижается. Однако бычки опытной группы имели больший процент содержания костей в сравнении с бычками из группы контроля, который особенно заметен в поясничной и грудной части.

При изучении химического состава мяса доказано, что в мясе бычков I группы содержалось в 1,5 раза больше жира, чем в мясе бычков II группы. Содержание жира в спинной части туши бычков I группы в 2,2 раза больше, чем в спинной части бычков II группы, соответственно в филе – в 1,6 раза, в костреце – в 1,8 и огузке – в 1,7 раза.

Таким образом, повышенный уровень кормления благотворно влияет на показатели роста и экстерьера бычков симментальской породы и, соответственно, на показатели мясной продуктивности и приводит к получению более зрелого мяса, при этом увеличивается выход более ценных отрубов туши.

Список источников

1. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021) / С.Е. Тяпугин, Д.В. Бутусов, Г.Ф. Сафина, В.В. Чернов и др.: ФГБНУ ВНИИплем. 2021. С.3–16.
2. Производство говядины: состояние и перспективы / Г.И. Шичкин, С.В. Лебедев, Р.В. Костюк, Д.Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 8. С. 2–5.
3. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации: реалии и перспективы / И.М. Дунин, С.Е. Тяпугин, Р.К. Мещеряков, В.П. Ходыков, В.К. Аджибеков, Е.Е. Тяпугин, А.В. Дюльдина // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С.2–7.
4. Чинаров А.В. Племенные ресурсы мясного скотоводства России // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 4(40). С.60–65.
5. Кузьмина Т.Н., Кузьмин В.Н. Перспективные технологии производства говядины // *Нивы России*. 2021. №1-2 (189). С. 7–12.
6. Голембовский В.В. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы, полученных от коров, стимулируемых препаратом «ПИМ» // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С.3–6. – EDN ZEIDHR.
7. Бабенко В.А., Полянцев Г.Б., Шнейдерман Н.И. Симменталы будущее мясного скотоводства. ООО «Юг-Переработчик» Краснодар. 2018. 8с.
8. Игнатьева Л.П. Характеристика современной популяции крупного рогатого скота симментальской породы России // Пермский аграрный вестник. 2021. №4–36. С.100–108.
9. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале: моногра-

- фия. / В.И.Косилов, С.И.Мироненко, Е.А.Никонова, Д.А.Андриенко, Т.С. Кубатбеков. Оренбург: Издательский центр ОГАУ. 2016. 316 с.
10. Рожкова Т.С. Характеристика выращивания молодняка симментальской породы // Научный журнал молодых ученых. 2017. № 2(9). С. 20–22.
11. Скоркин В. К., Тихомиров И. А., Карпов В. П. Технологические факторы повышения производства говядины при разведении симментальского скота //Техника и технологии в животноводстве. 2019. № 4 (36). С. 185–188.
12. Прохоров И.П., Пикуль А.Н. Интенсивность накопления жира, и его локализация в тушах бычков симментальской породы и ее помесей с мясными. //Аграрная Россия. 2020. № 2. С.27–31.
13. Сайфетдинов А. Р. Среднесрочный прогноз развития мясного скотоводства на юге России в условиях импортозамещения //Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (387). С. 240–245.
14. Гематологический статус и воспроизводительная способность яков и крупного рогатого скота в высокогорьях Северного Кавказа / А.Ф.Шевхужев, А.И.Дубровин, М.Б. Улимбашев, Р.А. Улимбашева. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 64–66.
15. Шевхужев А.Ф., Харченко М.А. Резервы увеличения производства говядины в Карачаево-Черкесии //Молочное и мясное скотоводство. 1993. №2-3. С.13-14.
16. Шевхужев А., Воюцкий А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой и симментальской пород в условиях комплекса // Молочное и мясное скотоводство. 2009. №8. С.13-14.
17. Шевхужев А.Ф., Бовкун Ю.И. Развитие мясошерстного кроссбредного овцеводства в Карачаево-Черкесии //Зоотехния. 2000. №7. С.8–10.
18. Шагалиев Ф.М. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков разных генотипов // Зоотехния. 2022. № 2. С. 34–38.
19. Лукьянов В.Н., Прохоров И.П., Эртуев М.М. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы // Фермер. Черноземье. №1 (22). 2019. С.1–5.
20. Генов С.Г. Продуктивные качества бычков симменталов брединского мясного типа разных генотипов //Животноводство и кормопроизводство. 2018. № 1. С. 34–40.
21. Химический состав мяса бычков разных генотипов / М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, О.Г. Лоретц, О.А. Быкова, В.И. Косилов. //Аграрный вестник Урала. 2019. № 6 (185). С. 29–3.
22. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Саитова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // Материалы VI региональной научно-практической конференции «Региональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона» – ч.І, Черкесск. 2006. С. 17-18.
23. Методология научных исследований в животноводстве и кормопроизводстве (методическое пособие) / под ред. А.И. Сурова. – Ставрополь: ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», изд-во «Ставрополь-Сервис-Школа». 2022. 364 с.
24. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / под. ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. Москва. 2003. 456с.
25. Особенности морфологического состава туш и анатомических частей симментальских бычков различной генетической принадлежности / С.Д. Тюлебаев, С.С. Польских, М.Д. Кадышева, Ф.С. Амиршоев, С.Л. Соколай // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т.101. № 4. С. 117–122.

References

1. Yearbook on animal breeding in beef cattle farming in commercial farm units of the Russian Federation (2021) / S.E. Tyapugin, D.V. Butusov, G.F. Safina, V.V. Chernov et al: FSBSI VNIIPlem. 2021. pp.3–16.
2. Beef production: state and prospects / G.I. Shichkin, S.V. Lebedev, R.V. Kostyuk, D.G. Shichkin // Dairy and beef cattle farming. 2021. no. 8. pp.2–5.
3. State of beef cattle breeding in the Russian Federation: realities and prospects / I.M. Dunin, S.E. Tyapugin, R.K. Meshcheryakov, V.P. Khodykov, V.K. Adzhibekov, E.E. Tyapugin, A.V. Dyuldina // Dairy and beef cattle farming. 2020. no. 2. pp.2–7.
4. Chinarov A.V. Breeding resources of beef cattle farming in Russia // Dairy and beef cattle farming. 2020. no. 4(40). pp.60-65.
5. Kuzmina T.N., Kuzmin V.N. Perspective technologies of beef production // Nivy Rossii. 2021. no. 1-2 (189). pp.7-12.
6. Golembovsky V.V. Meat productivity of young bulls of Kalmyk breed, which were obtained from cows stimulated by the drug “PIM”. // The Agrarian scientific journal. 2017. no. 7. pp.3– 6. – EDN ZEIDHR.
7. Babenko V.A., Polyantsev G.B., Shneiderman N.I. Simmentals are the future of beef cattle breeding. “Yug- Pererabotchik” LLC Krasnodar. 2018. 8p.
8. Ignatyeva L.P. Characteristics of the modern population of Simmental cattle in Russia // Perm Agrarian Journal. 2021. no. 4-36. pp.100-108.
9. The use of genetic resources of cattle of different types of productivity to increase beef production in the Southern Urals: a monograph. / V.I. Kosilov, S.I. Mironenko, E.A. Nikonova, D.A. Andrienko, T.S. Kubatbekov. Orenburg: OSAU Publishing Center. 2016. 316 p.
10. Rozhkova T.S. Characteristics of growing young animals of Simmental breed // Scientific Journal of Young Scientists. 2017. no. 2(9). pp.20-22.
11. Skorkin V. K., Tikhomirov I. A., Karpov V. P. Technological factors to increase beef production in Simmental cattle breeding // Methods and technologies in animal husbandry. 2019. no. 4. (36). pp.185-188.
12. Prokhorov I.P., Pikul A.N. Intensity of fat accumulation and its localization in carcasses of Simmental bulls and its crossbreeds with meat breeds. //Agrarian Russia. 2020. no. 2. pp. 27–31.
13. Sayfetdinov A.R. Medium-term forecast for the development of beef cattle breeding in the south of Russia in the context of import substitution // International Agricultural Journal. 2022. no. 3 (387). pp.240-245.
14. Hematological status and reproductive capacity of yaks and cattle in the highlands of the North Caucasus / A.F. Shevkhuzhev, A.I. Dubrovin, M.B. Ulimbashev, R.A. Ulimbasheva. // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2016. no. 1(57). pp.64-66.
15. Shevkhuzhev A.F., Kharchenko M.A. Reserves to increase beef production in Karachay-Cherkessia // Dairy and beef cattle farming. 1993. no.2-3. pp.13-14.
16. Shevkhuzhev A., Voyutsky A. Meat productivity of young bulls of Kalmyk and Simmental breeds in conditions of a complex // Dairy and beef cattle farming. 2009. no.8. pp.13-14.
17. Shevkhuzhev A.F., Bovkun Y.I. Development of meat and wool crossbred sheep breeding in Karachay -Cherkessia // Zootechniya. 2000. no.7. pp.8-10.
18. Shagaliev F.M. Meat production and quality indicators of meat of young bulls of different genotypes // Zootechniya. 2022. no. 2. pp.34-38.
19. Lukyanov V.N., Prokhorov I.P., Ertuev M.M. Growth, development and meat productivi-

- ty of young bulls of Simmental breed // Farmer. Chernozemie. no.1 (22). 2019. pp.1-5.
20. Genov S.G. Productive qualities of Simmental young bulls of Bredy beef type of different genotypes // Animal Husbandry and Fodder Production. 2018. no. 1. pp.34-40.
21. Chemical composition of meat of young bulls of different genotypes / M.D. Kadysheva, S.D. Tyulebaev, O.G. Lorets, O.A. Bykova, V.I. Kosilov. //Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. no. 6. (185). pp. 29-33.
22. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Saitova F.N. Effect of keeping technology on the chemical composition of the muscle tissue of young bulls of Brown Swiss breed // Materials of VI regional scientific and practical conference “Regional ways of solving socio-economic and scientific and technical problems of the region” – Part I, Cherkessk. 2006. pp. 17-18.
23. Methodology of Scientific Research in Animal Husbandry and Fodder Production (study guide) / ed. by A.I. Surov. – Stavropol: FSBSI “North Caucasus FARC”, Publishing house of “Stavropol-Service-School”. 2022. 364 p.
24. Norms and diets of farm animals. Reference book. 3rd edition updated and revised. / Ed. by Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleimenov. Moscow. 2003. 456p.
25. Features of morphological composition of carcasses and anatomical parts of Simmental young bulls of different genetics S.D. Tyulebaev, S.S. Polskikh, M.D. Kadysheva, F.S. Amirshoev, S.L. Sokolai // Animal Husbandry and Fodder Production. 2018. Vol.101. no. 4. pp. 117–122.

Информация об авторах

В.В. Кулинцев – доктор сельскохозяйственных наук, e-mail: retneec.canf@ofni; тел. +7 (86553) 2-32-98

А.Ф. Шевхужев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru; тел. +7 (962) 439-45-55

Н.А. Дорохин – младший научный сотрудник, e-mail: dorohin.2012@inbox.ru; тел. +7 (961) 456-99-25

Information about the authors

V.V. Kulintsev – Doctor of Agricultural Science, e-mail: retneec.canf@ofni; tel. +7 (86553) 2-32-98,

A.F. Shevkhuzhev – Doctor of Agricultural Science, Professor, e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru; tel. + 7 (962) 439-45-55

N.A. Dorokhin – junior research fellow, e-mail: dorohin.2012@inbox.ru; tel. + 7 (961) 456- 99-25

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 21.07.2022; одобрена после рецензирования 20.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 21.07.2022; approved after reviewing 20.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №3 (15). С. 112-118
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 112-118

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 619:576.895.1:619:615.28

DOI 10.25930/2687-1254/014.3.15.2022

УСТОЙЧИВОСТЬ СТРОНГИЛЯТ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ К ИВЕРМЕКТИНУ

Виталий Иванович Четвертнов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
E-mail: vitaly.chetvertnov4183@yandex.ru

Аннотация. Проведено исследование по определению эффективности приготовленной в лаборатории ветеринарной медицины Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства - филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина против стронгилят желудочно-кишечного тракта овец.

Исследования проводились в 2021г. в овцеводческих хозяйствах Ставропольского края: СПК колхоз-племзавод «Россия» Апанасенковского района и СПК племенной завод «Восток» Степновского района. Препарат вводили однократно, индивидуально. Зараженность животных стронгилятами желудочно-кишечными определяли по результатам копроскопии до и спустя 14-15 дней после дачи препарата, методом флотации, используя водный раствор аммиачной селитры (приблизительной плотности 1,3-1,4г/мл). Установлено, что эффективность опытного образца суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина в овцеводческих хозяйствах Ставропольского края оказалась не одинаковой. Так в СПК колхоз-племзавод «Россия» Апанасенковского района суспензия в дозах 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 мл/10кг массы животного показала низкую интенсивность - 12,1, 41,0, 60,4, 67,0%, и ни одно животное не избавилось полностью от паразитов. Совсем по-иному обстоят дела в СПК племенной завод «Восток» Степновского района. Применение суспензии уже в дозе 0,4мл/10кг массы животного обеспечило 70% ЭЭ и 65,2% ИЭ, следующая доза 0,6мл/10кг массы животного обеспечила уже высокую ЭЭ в 90% и ИЭ в 81,6%. Последующие дозы в 0,8 и 1,0 мл/10кг массы животного полностью избавили животных от стронгилят желудочно-кишечного тракта. Из полученных данных можно сделать вывод, что ивермектин, применяемый уже на протяжении нескольких десятилетий в различных лекарственных формах в Ставропольском крае обеспечивает разную эффективность, что по нашему мнению говорит о возникновении устойчивости стронгилят желудочно-кишечного тракта к ивермектину.

Ключевые слова: овцы, стронгиляты желудочно-кишечного тракта, ивермектин, эффективность, устойчивость

Для цитирования: Четвертнов В. И. Устойчивость стронгилят желудочно-кишечного тракта овец к ивермектину // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 112-118. DOI 10.25930/2687-1254/014.3.15.2022

Zootechnyandveterinaryscience

Original article

RESISTANCE OF GASTROINTESTINAL STRONGYLATES IN SHEEP TO IVERMECTIN

Vitalii I. Chetvertnov

Federal State Budgetary Scientific Institution “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk,
E-mail: info@fnac.center

Abstract. The research was conducted to determine the effectiveness of a suspension, which was prepared in the laboratory of veterinary medicine of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding, branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”. It contained 2.5% of Praziquantel and 0.5% of Ivermectin against the gastrointestinal strongylates in sheep.

The studies were carried out in 2021 in sheep breeding farms of the Stavropol Territory: APC collective farm “Rossiya” in the Apanasenskiy District and APC breeding farm “Vostok” in the Stepnovsky District. The drug was given once, individually. Infection of animals with gastrointestinal strongylates was determined by the results of scotoscopy before and 14-15 days after the administration of the drug, by flotation technique, using an aqueous solution of ammonium nitrate. It was found that the effectiveness of a suspension control sample, which contained 2.5% of Praziquantel and 0.5% of Ivermectin was not the same in sheep farms of the Stavropol Territory. Thus, in the APC collective farm “Rossiya” in the Apanasenskiy District, a suspension in doses of 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 ml/10 kg of animal weight showed low efficiency – 12.1, 41.0, 60.4, 67.0 %, and no animal was completely free from parasites. Absolutely different situation was in the APC breeding farm “Vostok” in the Stepnovsky District. The use of the suspension already at a dose of 0.4 ml/10 kg of animal weight provided 70% of animals completely free of parasites and 65.2% of helminths in relation to their number in the initial state before the use of the anthelmintic. The next dose of 0.6 ml/10 kg of animal weight provided already high number of animals completely free of parasites (90%) and 81.6% of helminths in relation to their number in the initial state before the use of the anthelmintic. The next doses of 0.8 and 1.0 ml/10 kg of animal weight completely freed the animals from the gastrointestinal strongylates. From the obtained data, it can be concluded that Ivermectin, which has been used for several decades in various dosage forms in the Stavropol Territory, provides different effectiveness, which, in our opinion, indicates the occurrence of resistance of gastrointestinal strongylates to Ivermectin.

Key words: sheep, gastrointestinal strongylates, Ivermectin, effectiveness, resistance

For citation: Chetvertnov V.I. Resistance of gastrointestinal strongylates in sheep to Ivermectin // Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 122-128.
DOI 10.25930/2687-1254/014.3.15.2022

Введение. Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта овец широко распространены во всех природно-климатических зонах Ставропольского края и причиняют значительный экономический ущерб овцеводству, заключающийся в снижении продуктивности, а также из-за падежа животных. На данный момент самым эффективным способом лечения животных при гельминтозах, а также их профилактики является применение антигельминтиков.

На протяжении нескольких десятилетий ветеринарными специалистами Ставрополья широко используются препараты широкого спектра действия, которые обеспечивают уничтожение представителей одного, двух и даже трех классов гельминтов (нематод, цестод и трематод), среди которых стоит особо отметить препараты ивермектина. Свойства ивермектина заключаются не только в его антигельминтном действии, но также в оказании губительного действия на насекомых и клещей, паразитирующих у животных, что несомненно привело к его частому применению. Для нужд ветеринарии предложено большое количество зарубежных и отечественных препаратов ивермектина двух лекарственных форм – инъекционные растворы и суспензии [1].

Проводя обзор научной литературы по вопросам терапии сельскохозяйственных животных при гельминтозах, обнаружили информацию о повсеместных случаях возникновения за рубежом устойчивости гельминтов к противопаразитарным препаратам, в частности к препаратам ивермектина [2,3]. Тем не менее по-прежнему идут работы по усовершенствованию лекарственных форм в том числе и ивермектина, когда получается даже достичь снижения терапевтической дозы препарата [4,5,6,7]. В Ставропольском крае на протяжении более десятка лет наиболее применяемыми антигельминтиками, в том числе и против нематодозов желудочно-кишечного тракта являются Празивер (содержит 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина), Монизен (содержит 4,0% празиквантела и 0,17% ивермектина) о высокой эффективности которых указывают [8,9,10]. Наиболее часто, в виду содержания празиквантела, препараты применяются для лечения ягнят при мониезиозе, - так на весну и лето приходится 3-4 обработки, а на осень – 1-2 [11]. А вот ивермектин, находящийся в препарате необходим лишь один раз в год – в июне-июле, когда проводится обработка овец против стронгилят желудочно-кишечного тракта [12], которая по нашему наблюдению совпадает с обработкой против эстроза овец. Столь частое применение антигельминтиков, в том числе и ивермектина, когда в нем нет необходимости может привести к ускоренному появлению устойчивости паразитов, о чем, ссылаясь на зарубежные источники указывают Т.Б. Калининкова и др. [2].

Целью наших исследований – установить эффективность приготовленной в лаборатории ветеринарной медицины Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства - филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина против стронгилят желудочно-кишечного тракта овец.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2021г. в овцеводческих хозяйствах Ставропольского края: СПК колхоз-племзавод «Россия» Апанасенковского района и СПК племенной завод «Восток» Степновского района.

Для опыта в каждом хозяйстве были отобраны естественно инвазированные стронгилями желудочно-кишечного тракта овцематки по принципу аналогов (одного возраста, живой массы 55-60кг). Приготовленную нами суспензию, содержащую 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина исследовали в следующих дозах: 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 мл/10 кг массы животного. Для каждой дозировки, а также для группы контроля (животные, не получающие препарат) отбирали по 20 овцематок. Препарат вводили перорально, однократно, индивидуально. Зараженность животных стронгилями желудочно-кишечными устанавливали по результатам копроскопии до и спустя 14-15 дней после дачи препарата, методом флотации, используя водный раствор аммиачной селитры.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследования опытного образца суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина отображены в таблицах 1,2.

Таблица 1

Определение эффективности дозировок опытного образца суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина в СПК колхоз-племзавод «Россия»

Апанасенковского района

Группа животных, Доза/кг массы тела	ЭИ и ИИ до лечения	ЭИ и ИИ после лечения	ЭЭ, %	ИЭ, %
0,4мл/10кг	100% и 40,7±1,9	100% и 35,8±7,9	-	12,1
0,6мл/10кг	100% и 45,1±5,8	100% и 26,6±5,1	-	41,0
0,8мл/10кг	100% и 40,2±3,3	100% и 15,9±2,3	-	60,4
1,0мл/10кг	100% и 37,9±5,6	100% и 12,5±1,6	-	67,0
Контроль	100% и 41,3±3,3	100% и 52,3±8,1	-	-

Таблица 2

Определение эффективности дозировок опытного образца суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина в СПК племенной завод «Восток»

Степновского района

Группа животных, Доза/кг массы тела	ЭИ и ИИ до лечения	ЭИ и ИИ после лечения	ЭЭ, %	ИЭ, %
0,4мл/10кг	100% и 19,8±5,9	70% и 6,9±1,3	30	65,2
0,6мл/10кг	100% и 18,5±3,6	10% и 3,5±0,5	90	81,6
0,8мл/10кг	100% и 15,8±7,0	-	100	100
1,0мл/10кг	100% и 17,9±4,7	-	100	100
Контроль	100% и 16,1±2,9	100% и 22,3±3,1	-	-

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии, выражается в количестве зараженных животных к общему количеству животных. ИИ – интенсивность инвазии, выраженное в среднем количестве яиц гельминтов на одно животное. ЭЭ – экстенсэффективность, выражается в количестве вылеченных животных к общему количеству пролеченных животных. ИЭ- интенсэффективность – процент выделившихся яиц по отношению к их количеству до применения антигельминтика.

Полученные данные, приведенные в таблицах показывают, что эффективность опытного образца суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина в разных овцеводческих хозяйствах Ставропольского края оказалась не одинаковой. Так в СПК колхоз-племзавод «Россия» Апанасенковского района суспензия в дозах 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 мл/10кг живой массы показала низкую интенсэффективность - 12,1, 41,0, 60,4, 67,0%, и ни одно животное не избавилось полностью от паразитов. Совсем по-иному обстоят дела в СПК племенной завод «Восток» Степновского района. Применение суспензии уже в дозе 0,4мл/10кг живой массы обеспечило 70% ЭЭ и 65,2% ИЭ, следующая доза 0,6мл/10кг массы животного обеспечила уже высокую ЭЭ в 90% и ИЭ в 81,6%. Последующие дозы в 0,8 и 1,0 мл/10кг живой массы полностью избавили животных от стронгилят желудочно-кишечного тракта.

Заключение. Опытный образец суспензии, содержащей 2,5% празиквантела и 0,5% ивермектина приготовленной в лаборатории ветеринарной медицины Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства - филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в борьбе с стронгилятами желудочно-кишечного тракта показал разную эффективность.

Из полученных данных можно сделать вывод, что ивермектин, применяемый уже на протяжении нескольких десятилетий в различных лекарственных формах в Ставропольском крае, и в частности в СПК колхоз-племзавод «Россия» оказывается неэффективным, что по нашему мнению говорит о возникновении устойчивости стронгилят желудочно-кишечного тракта к ивермектину. Иная ситуация складывается в СПК племенной завод «Восток», где на протяжении многих лет против цестодозов и нематодозов использовались лишь препараты альбендазола, а значит устойчивость к ивермектину со стороны популяции стронгилят желудочно-кишечного тракта не выработалась и он по-прежнему эффективен.

Список источников

1. Изыскание и эффективность новых препаратов при гельминтозах овец / В.И. Колесников, Р.А. Стариков, В.И. Четвертнов, М.С. Салущева // Ветеринарная патология. 2008. №4. С. 127-129.
2. Калинникова Т.Б., Гайнутдинов М.Х., Шагидуллин Р.Р. Устойчивость к антигельминтным препаратам: проблемы и пути ее решения // Ветеринарный врач. 2018. № 5. С. 36-41.
3. Беспалова Н.С., Фатеев С.В. Проблемы резистентности гельминтов к противопаразитарным препаратам в скотоводстве // Наука и образование. 2021. Т. 4. № 2.
4. Модификация антигельминтных препаратов методами нанотехнологии (обзор) / А.И. Варламова, И.А. Архипов, С.С. Халиков, М.В. Арисов // Российский паразитологический журнал. 2022. Т.16. № 2. С. 213-229.

5. Количественное определение ивермектина в составе полимерных частиц / А.И. Могайбо, А.В. Мелешко, В.В. Суслов, О.И. Рыбченко, Ю.М. Домнина, С.А. Кедик // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2022. Т. 11. № 1. С. 90-97.
6. Проточное диспергирование для получения микрочастиц поликапролактона с инкапсулированным ивермектином / О.И. Рыбченко, В.В. Суслов, С.А. Кедик, Ю.М. Домнина, А.И. Могайбо // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2022. Т. 11. № 2. С. 79-86.
7. Халиков С.С., Марченко В.А., Халиков М.С. Решение вопросов резистентности препаратов на основе ивермектина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2019. № 20. С. 671-677.
8. Эффективность монизена при гельминтозах овец и коз / М.Д. Новак, С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева, Е.С. Енгашева // Ветеринария. 2010. № 7. С. 34-37.
9. Колесников В.И., Четвертнов В.И., Чалченко А.Б. Применение Монизена в борьбе с гельминтозами и энтомозами овец // Вестник Ветеринарии. 2010. № 2(53). С. 47-49.
10. Эффективность празивера при паразитозах овец / Е.Е. Белова, А.А. Смирнов, К.М. Садов, И.А. Архипов // Российский паразитологический журнал. 2010. № 3. С. 93-97.
11. Четвертнов В.И. Сезонная динамика мониезиеза мелкого рогатого скота в зоне достаточного увлажнения Ставропольского края // Международный вестник ветеринарии. 2020. № 4. С. 31-33.
12. Колесников В.И. Комплексная система профилактики основных гельминтозов овец // Эффективное животноводство. 2019. № 2(150). С. 70-71.

References

1. Research and effectiveness of new drugs for helminthiasis of sheep / V.I. Kolesnikov, R.A. Starikov, V.I. Chetvertnov, M.S. Salushcheva// Veterinary pathology. 2008. No. 4. pp. 127-129.
2. Kalinnikova T.B., Gainutdinov M.K., Shagidullin R.R. Resistance to anthelmintic drugs: problems and solutions // The Veterinarny Vrach. 2018. No. 5. pp. 36-41.
3. Bepalova N.S., Fateev S.V. Problems of resistance of helminths to antiparasitic drugs in cattle breeding// The Education and Science Journal. 2021. Vol. 4. No. 2.
4. Modification of anthelmintic drugs by nanotechnology (review) A.I. Varlamova, I.A. Arkhipov, S.S. Khalikov, M.V. Arisov // Russian Journal of Parasitology. 2022. Vol.16. No. 2. pp. 213-229.
5. Quantitative determination of ivermectin in the composition of polymer particles / A.I. Mogaibo, A.V. Meleshko, V.V. Suslov, O.I. Rybchenko, Y.M. Domnina, S.A. Kedik // Drug development & registration. 2022. Vol. 11. No. 1. pp. 90-97.
6. Flow dispersion for obtaining ivermectin encapsulated in polycaprolactone microparticles / O.I. Rybchenko, V.V. Suslov, S.A. Kedik, Y.M. Domnina, A.I. Mogaibo// Drug development & registration. 2022. Vol. 11. No. 2. pp. 79-86.
7. Khalikov S.S., Marchenko V.A., Khalikov M.S. The solving of persistence problems of drugs on the basis of ivermectin // Theory and practice of parasitic disease control. 2019. No. 20. pp. 671-677.
8. The effectiveness of Monizen in helminthiasis of sheep and goats / M.D. Novak, S.V.

- Engashev, E.K. Daugalieva, E.S. Yengasheva // Veterinary. 2010. No. 7. pp. 34-37.
9. Kolesnikov V.I., Chetvertnov V.I., Chalchenko A.B. The use of Monizen in the fight against helminthiasis and myiasis of sheep// Vestnik Veterinarii. 2010. No. 2(53). pp. 47-49.
10. Efficiency of Praziver in parasitosis of sheep E.E. Belova, A.A. Smirnov, K.M. Sadov, I.A. Arkhipov // Russian Journal of Parasitology. 2010. No. 3. pp. 93-97.
11. Chetvertnov V.I. Seasonal dynamics of moniesiosis in small cattle in the zone of sufficient moisture in the Stavropol Territory // International Veterinary Gazette. 2020. No. 4. pp. 31-33.
12. Kolesnikov V.I. Comprehensive system for the prevention of major helminthiasis in sheep // Effective animal husbandry. 2019. No. 2(150). pp. 70-71.

Информация об авторах

В.И. Четвертнов – кандидат ветеринарных наук, тел.: 89064424183;
e-mail: vitaly.chetvertnov4183@yandex.ru

Information about the authors

V.I. Chetvertnov – Candidate of Veterinary Sciences, tel. 89064424183;
e-mail: vitaly.chetvertnov4183@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 21.07.2022; одобрена после рецензирования 06.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 21.07.2022; approved after reviewing 07.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 119-126
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 119-126

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.32/.38.035:636.035 03
DOI 10.25930/2687-1254/015.3.15.2022

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Светлана Николаевна Шумаенко, Нина Ивановна Ефимова

Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»)

Аннотация. В настоящее время овцеводство Ставрополья остается основным видом животноводства и является специализированной отраслью с богатейшим генофондом. По получению овцеводческой продукции ему нет равных среди других видов животноводства, по удельному весу валовой продукции оно занимает второе место после зерна, а по объему производства тонкой шерсти стоит на третьем месте в стране после республик Калмыкии.

Несмотря на кризисное состояние всех отраслей животноводства, племенное овцеводство удерживает все позиции как стратегической базы для быстрого восстановления. Нарращивание производства продукции должно идти за счет разработки и внедрения передовых технологий воспроизводства стада, использования новых технических средств, а также эффективного использования пастбищных угодий.

В статье приводятся данные результатов исследований, полученные в СПК имени Ленина, где разводят тонкорунную породу овец советский меринос при ее совершенствовании за период 2017–2021 гг. Проведен анализ племенных и продуктивных показателей стада овец. Выявлено, что классный состав группы баранов достаточно высокий и достигает 100 % элитное поголовье, у маточной части стада класс элита насчитывал за этот период от 84,9 до 95,2 %. Настриги чистой шерсти у всех половозрастных групп овец превышали минимальные требования к показателям продуктивности у овец шерстного направления, их превосходство, сыгравшее главную роль в повышении племенных и продуктивных качеств овец, составило 0,3–0,9 кг, или 0,17–0,37%.

Ключевые слова: овцы, порода, советский меринос, настриг шерсти, живая масса, племенные и продуктивные качества

Для цитирования: Шумаенко С.Н., Ефимова Н.И. Селекционные достижения племенных качеств овец породы советский меринос в условиях Северного Кавказа // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С. 119-126.
DOI 10.25930/2687-1254/015.3.15.2022

Animal science and veterinary medicine

Original article

SELECTION ACHIEVEMENTS OF PEDIGREE CHARACTERISTICS OF SOVIET MERINO SHEEP BREED IN THE CONDITIONS OF NORTH CAUCASUS**Svetlana N. Shumaenko, Nina I. Efimova**

All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center” (VNIIOK – branch of the FSBSI “North Caucasus FARC”)

Abstract. Nowadays, sheep breeding in the Stavropol Territory remains the main type of animal husbandry. It is a specialized industry with the richest gene pool. In terms of sheep products it has no equal among other types of livestock breeding. In terms of specific weight of gross output it takes the second place after grain. As for the fine wool production it ranks third in the country after the Republic of Kalmykia.

Despite the crisis state of all livestock industries, sheep breeding still holds the position as a strategic base for rapid recovery. Increased production should be achieved through the development and implementation of advanced technologies for stock reproduction, the use of new technical means, as well as the efficient use of pastures.

The article shows the results of the research during the improvement of the flock for the period from 2017 to 2021 in the agricultural production cooperative named after Lenin, where fine-wool Soviet Merino sheep are bred. Analysis of pedigree and productive characteristics of sheep flock was carried out. It was found out that the class composition of the group of rams was high enough and accounted for 100% of the elite livestock. As for the female part of the flock, elite class ranged from 84.9 to 95.2% during that period. Shearings of virgin wool of all age and sex groups of sheep exceeded the minimum requirements for the productivity characteristics of wool sheep by 0.3-0.9 kg or 0.17-0.37%, which played the major role in increasing the pedigree and productive characteristics of sheep.

Key words: sheep, breed, Soviet Merino, amount of wool shorn, live weight, pedigree and productive characteristics.

For citation: Shumaenko S.N., Efimova N.I. Selection achievements of pedigree characteristics of Soviet Merino sheep breed in the conditions of North Caucasus // Agricultural Journal. 2022. No. 3 (15). P. 119-126. DOI 10.25930/2687-1254/015.3.15.2022

Совершенствование племенных качеств овец породы советский меринос в настоящее время основано на массовом отборе животных по фенотипическим признакам, а также создании селекционных ядра и групп с высоким показателем селекционного дифференциала. Тем не менее, эффект массовой селекции стада по фенотипическим показателям возможен при очень высоком показателе наследуемости признаков [1, 2, 3].

Сельскохозяйственный производственный кооператив КПЗ имени Ленина Арзгирского района – один из самых крупных хозяйств Ставропольского края по выращиванию и разведению тонкорунной породы овец советский меринос.

Рост производства продукции овцеводства в хозяйстве в дальнейшем планируется осуществить за счет увеличения численности овцепоголовья, а также повышения их

продуктивных и племенных качеств. Огромную роль здесь будет играть укрепление кормовой базы и применение новых технологий ведения овцеводства, а также усиление селекционной и племенной работы со стадом.

Для повышения эффективности овцеводства необходима правильно организованная селекционная и племенная работа со стадом, в основу которой входит определение форм отбора и подбора овец для спаривания с учетом специфических особенностей зоны ее разведения.

Хозяйство зерново-овцеводческого направления и является племенным по разведению овец породы советский меринос. Климатические и природные условия хозяйства вполне благоприятные для интенсивного ведения овцеводства.

Материал и методы исследований. Овцы хозяйства представлены породой советский меринос, в настоящее время соответствующей всем породным и зональным условиям зоны их выращивания и разведения, обеспечивающей наиболее высокую доходность хозяйства и относящейся к шерстному типу.

Анализ продуктивных показателей стада проведен в отделе овцеводства ВНИИОК и в СПК колхозе-племзаводе имени Ленина на основании отчетов, результатов сводных ведомостей по бонитировке за период 2017–2021 гг., где показано, что овцы породы советский меринос по типу, совокупности отдельных хозяйственно полезных признаков и племенным достоинствам представлены достаточно ценными высокопродуктивными животными [4, 5].

Стационарные опыты осуществлялись с использованием Порядка и условий бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности [6].

Во время стрижки настриги шерсти в физическом весе учитывались индивидуально с точностью до 100 г. Процент выхода чистой шерсти определялся промывкой 20-граммовых образцов шерсти (10 г со спины и 10 г с бока) индивидуально у каждого барана и у каждой матки и ярки. Настриг чистой шерсти высчитывался с учетом настрига шерсти в физическом весе и выхода чистого волокна у каждого барана индивидуально, у каждой 20-й матки и яроки [7].

Результаты исследований и их обсуждение. За последние годы сотрудниками нашего института совместно со специалистами хозяйства колхоза-племзавода имени Ленина проделана определенная работа по совершенствованию продуктивных и племенных качеств овец тонкорунной породы советский меринос. С 2017 по 2021 гг. численность овец в хозяйстве оставалась практически на одном уровне, но за последний год (2021) уменьшилась на 21,2 % и достигла 6200 голов, количество маток снизилось на 33,8 %, по сравнению с 2017 г., и составило 3246 голов.

Заводское стадо племзавода за 2017–2021 гг. характеризуется высоким удельным весом элитных и первоклассных животных. Удельный вес овец разных классов определяет качественные показатели всего стада, его продуктивные показатели, а также уровень и эффект селекции. Класс животного считается суммарным показателем его хозяйственного и племенного назначения [8].

Характеристика классного состава овец всех половозрастных групп, хозяйства приведена в таблице 1, характеризующей породную выраженность, конституциональные особенности, развитие телосложения и уровень продуктивности овец.

Таблица 1

Численность и классный состав овец за 2017–2021 гг.

Группы овец	Класс	Годы									
		2017		2018		2019		2020		2021	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Бараны-производители	элита	67	100	64	100	64	100	64	100	64	100
Бараны-пробники	элита	124	100	58	100	81	100	145	100	78	100
Бараны ремонтные	элита	164	79,6	109	73,2	106	64,2	109	71,2	91	79,8
	I	42	20,4	40	28,8	59	33,9	44	28,8	23	20,2
Матки	элита	4573	93,3	4306	87,8	4421	95,2	4388	89,0	2568	84,9
	I	327	6,7	597	12,2	224	4,8	544	11,0	458	15,1
Ярки	элита	1066	78,0	967	70,0	1020	80,0	1102	75,9	1226	82,9
	I	301	22,0	415	30,0	255	20,0	349	24,1	252	17,1

У маточной части стада классный состав достаточно высокий. Класс элита по группе овцематок в разные годы составил 84,9–95,2 %. Такое же соотношение наблюдается у ярок-годовиков.

Ежегодно в хозяйстве выращиваются баранчики собственной репродукции для ремонта основной группы, классный состав которых высокий и на 100 % отвечает требованиям класса элита, что в полной мере составляет качественную замену баранов-производителей. Потребность в период осеменения в баранах-производителях и пробниках несколько меньше, чем имеется этих животных в хозяйстве. Следует также вырешивать худших животных, а оставлять более продуктивных. Это будет оказывать положительное влияние на уровень продуктивности всего стада.

Среди ярок 2018 г. отмечен большой процент животных класса I, составившего 22,0 %, к 2021 г. процент первоклассных животных, по сравнению с 2018 г., снизился до 17,0 %, или на 13,0 абс. %. Следовательно, специалистам хозяйства следует обращать особое внимание на данную половозрастную группу.

С момента присвоения статуса племенного завода хозяйство стало выращивать племенных баранчиков породы советский меринос на продажу. В 2021 году, например, реализовано 187 баранчиков, преимущественно класса элита, со средней живой массой 62,0 кг и настригом чистой шерсти 4,3 кг.

Наиболее ценной и основной продукцией тонкорунных овец является шерсть. Количество и качество шерсти, производимое овцами тонкорунных пород, играют важную роль в экономике хозяйства. Уровень шерстной продуктивности овец породы советский меринос хозяйства за пятилетний период представлен в таблице 2.

Как показывают данные таблицы 2, настриг чистой шерсти хозяйства в среднем за последние 5 лет составил 3,3 кг с колебаниями в разные годы от 3,3 до 3,4 кг при выходе чистой шерсти 60,0 %. Следует отметить, что отсутствует рост настригов шерсти. Так, в 2021 г. настриг грязной шерсти на 1 голову снизился на 0,7 кг, или на 14,6 %, тогда как настриг чистой шерсти остался на уровне 3,3 кг, а процент выхода мытого волокна в 2021 г. увеличился на 9,0 абс. %, по сравнению с 2017 г.

Таблица 2

Средние показатели настрига шерсти овец по стаду

Год	Всего остри- женных овец, голов	Количество настриженной шерсти, кг				Процент выхода чистой шерсти
		в оригинале		мытой		
		всего	на 1 гол.	всего	на 1 гол.	
2017	6896	37928	5,5	22789	3,3	60,0
2018	6847	39028	5,7	22764	3,3	58,0
2019	6950	39615	5,7	22981	3,3	58,0
2020	7346	45545	6,2	24416	3,4	55,0
2021	5142	24682	4,8	17224	3,3	69,0
Всего	33181	186798		110174		
Среднее			5,6		3,3	60,0

Необходимо отметить по группе основных баранов некоторое повышение (на 9,3 %) настрига чистой шерсти в 2021 г., по сравнению с 2017 г. (таблица 3); по группе ремонтных баранов – некоторое снижение (на 9,5 %) в 2021 г., по сравнению с 2017 г.

Таблица 3

Количество настриженной шерсти у баранов СПК имени Ленина

Поло- возрастная группа	Год	Всего остри- женных овец, голов	Количество настриженной шерсти, кг				Процент выхода чистой шерсти
			в оригинале		мытой		
			всего	на 1 гол.	всего	на 1 гол.	
Бараны- производители	2017	66	785,4	11,9	580	8,6	72,0
	2018	64	793,6	12,4	563	8,8	71,0
	2019	64	915,2	14,3	553	8,6	60,0
	2020	64	876,8	13,7	550	8,6	63,0
	2021	64	774,4	12,1	599	9,4	78,0
	Всего	322	4145,4		2845		
	Среднее			12,9		8,8	68,8
Бараны-пробники	2017	-	-	-	-	-	-
	2018	58	696	12,0	486	8,4	70,0
	2019	81	955,8	11,8	576	7,1	60,0
	2020	145	1087,5	12,9	1044	7,2	56,0
	2021	78	1084,2	13,9	608	7,8	78,0
	Всего	362	3823,5		2714		
	Среднее			12,7		7,6	66,0
Бараны ремонтные	2017	201	1326,6	6,6	908	4,6	70
	2018	149	983,4	6,6	685	4,6	70
	2019	165	1270,5	7,7	759	4,6	60,0
	2020	153	1178,1	7,7	704	4,6	60,0
	2021	114	684	6,0	479	4,2	70,0
	Всего	782	5442,6		3535		
	Среднее			6,9		4,5	66,0

Таблица 4

Настриг шерсти маточного поголовья СПК колхоза-племзавода имени Ленина

Поло- возрастная группа	Год	Всего остри- женных овец, голов	Количество настриженной шерсти, кг				Процент выхода чистой шерсти
			в оригинале		мытой		
			всего	на 1 гол.	всего	на 1 гол.	
Овцематки	2017	4564	26014,8	5,7	15380	3,4	60,0
	2018	4794	27325,8	5,7	15612	3,2	56,0
	2019	4645	26012	5,6	15241	3,2	57,0
	2020	4932	28605,6	5,8	15980	3,2	55,0
	2021	3026	15432,6	5,1	10694	3,5	69,0
	Всего	21961	123390,8		72907		
	Среднее			5,6		3,3	59,4
Ярки	2017	1313	5908,5	4,5	3459	2,6	58,0
	2018	1382	6495,4	4,7	3708	2,7	57,0
	2019	1275	5992,5	4,7	3404	2,7	57,0
	2020	1451	7690,3	5,3	4188	2,9	55,0
	2021	1478	5468,6	3,7	3526	2,4	65,0
	Всего	6899	31555,3		18285		
	Среднее			4,6		2,7	58,4

Если анализировать данные таблицы 4, то здесь шерстная продуктивность маточного поголовья достаточно высокая и в среднем за 5 лет настриг невымытой шерсти у овцематок составлял 5,6 кг, у ярок-годовиков – 4,6 кг. Настриг чистой шерсти у маток насчитывал в среднем 3,3 кг и превысил минимальные требования к показателям продуктивности овец шерстного типа на 0,9 кг, или на 37,0 %.

Определенный интерес представляют средние данные по проценту выхода чистой шерсти, считающемуся важным селекционным признаком. За 5 лет в среднем выход чистой шерсти у основных баранов-производителей составил 68,8 %, баранов-пробников и ремонтных баранов – 66,0 %. У маточного поголовья он находился на уровне 58,9 % и равнялся в среднем у маток 59,4 %, у ярок – 58,4 %.

Овцы породы советский меринос разных половозрастных групп колхоза-племзавода имени Ленина обладают высокой шерстной продуктивностью. Селекция по выходу чистого волокна ведется на высоком уровне, хотя наблюдаются небольшие колебания данного показателя по половозрастным группам. Это обязывает больше внимания уделять выращиванию ярок, так как ремонт маточного стада в хозяйстве ведется через ярку, которая должна к моменту случки достигать полного своего развития.

Большую роль в увеличении выхода чистой шерсти сыграло использование австралийских мериносов. Наряду с увеличением шерстной продуктивности улучшилось и качество шерсти. С 2017 по 2021 гг. производство рунной шерсти увеличилось на 4,5 %.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что достигнутые успехи – это результат целенаправленной племенной работы со стадом. Установление научно обоснованных взаимосвязей фенотипических показателей с продуктивностью овец позволило с большей вероятностью при отборе оценивать племенных животных с последующим формированием их в отдельные отары.

В стаде хозяйства периодически применялся метод «освежения крови», оправдавший себя в практике по совершенствованию овец. Для эффективного повышения продуктивности и улучшения племенных качеств в 2020 г. использовались в осемене-

нии бараны породы советский меринос, приобретенные в других племенных хозяйствах края. Ежегодно осуществляется работа по созданию отборных высокопродуктивных маток как основы для выращивания племенных баранчиков. В последние годы стала тщательно проводиться оценка племенного молодняка овец при отбивке с последующим дифференцированным формированием его в отары.

Заключение. Селекционная работа в стаде за все эти годы проходит по разработанному перспективному плану, что положительно сказалось на экономических показателях хозяйства. Рентабельность отрасли достигла в 2021 г. 36,2 %.

Ближайшая задача племенной работы в хозяйстве – дальнейшее плановое улучшение мериносовых овец в шерстном направлении. При этом должны быть сохранены все имеющиеся положительные признаки разводимых животных с одновременным устранением имеющихся недостатков путем улучшения кормления и содержания, организации соответствующей племенной работы с использованием высокопродуктивных баранов породы советский меринос.

Список источников

1. Повышение конкурентоспособности тонкорунных овец породы советский меринос / Н.И. Ефимова, Е.Н. Чернобай, С.Н. Шумаенко и др. // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 104–109.
2. Омаров А.А., Гайдашов С.И. Продуктивные показатели овец северокавказской мясошерстной породы и их взаимосвязь с основными селекционируемыми признаками // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (196). С. 66–72.
3. Оценка племенной ценности баранов-производителей методом BLUP / К.А. Катков, С.С. Бобрышов, Л.Н. Скорых и др. // Главный зоотехник. 2018. № 5. С. 25–32.
4. Ефимова Н.И. Результаты многолетней племенной работы в СПК колхоз-племзаводе им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края // Сельскохозяйственный журнал. 2020. № 2 (132). С. 46–52.
5. Совершенствование популяций тонкорунных овец в племенных хозяйствах Ставропольского края / С.Н. Шумаенко, Н.И. Ефимова, Т.И. Антоненко и др. // Вестник АПК Ставрополя. 2018. № 4 (34). С. 88–91.
6. Порядок и условия бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности. – М. ФГНУ «Росинформгротех». 2013.
7. Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Павлова М.И. Использование инструментальных методов при оценке шерсти баранов-производителей // Сб. научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2003. Т. 1. № 1-1. С. 62–65.
8. Павлов М.Б. Шерстная продуктивность овец породы советский меринос в АО «Сарпа» // В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. 2019. С. 209–212.

References

- 1 Improving the competitiveness of fine-wool sheep of the Soviet Merino breed / N.I. Efimova, E.N. Chernobai, S.N. Shumaenko et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. No. 7. pp. 104-109.
2. Omarov A.A., Gaidashov S.I. Productive indicators of North Caucasian meat and wool breed of sheep and their correlation with the main selective breeding traits // Bulletin of Altai State Agricultural University. 2021. 196 (2). pp. 66-72.
3. Evaluation of the breeding value of stud rams by the BLUP method / K.A. Katkov, S.S. Bobryshov, L.N. Skorykh et al. // Head of animal breeding. 2018. No.5. pp. 25-32.
4. Efimova N.I. The results of long-term stock breeding in APC collective breeding farm named after Lenin in Arzgirsky District of Stavropol Territory // Agricultural Journal. 2020. 132 (2). pp. 46-52.
5. Improvement of the populations of fine-wool sheep in the breeding farms of the Stavropol Territory / S.N. Shumaenko, N.I. Efimova, T.I. Antonenko et al. // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2018. 34 (4). pp. 88-91.
6. Order and conditions of valuation of fine-wool sheep breeds, semi-fine-wool breeds and breeds of meat productivity. – M.FSSI “Rosinformagrotech”. 2013.
7. Dmitrik I.I., Zavgorodniaia G.V., Pavlova M.I. Using instrumental methods in evaluating the wool of stud rams // Collection of scientific papers of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production. 2003.Vol.1. No. 1-1. pp. 62-65.
8. Pavlov M.B. Wool Productivity of Soviet Merino sheep in JSC “Sarpa” / In the collection: Priority and innovative technologies in animal husbandry – the basis for modernization of agroindustrial complex of Russia. Collection of scientific articles on the materials of the International scientific and practical conference of researchers and professors.2019. pp.209-212.

Информация об авторах

Н. И. Ефимова – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, тел. 89097533999, e-mail: n.efimova.60@mail.ru

С. Н. Шумаенко – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, тел: 89624327250, e-mail: shumaenko71@yandex.ru

Information about the authors

N. I. Efimova – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, e-mail: n.efimova.60@mail.ru, tel. 89097533999

S. N. Shumaenko – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, e-mail: shumaenko71@yandex.ru, tel. 89624327250

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 09.09.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 09.09.2022; accepted for publication 17.09.2022.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Душко О. С. Влияние гербицидов на засоренность и семенную продуктивность сои в условиях Приамурья	4
Куколева С. С., Кибальник О. П., Ларина Т. В. Изучение влияния осмотического стресса на засухоустойчивость образцов суданской травы селекции ФГБНУ РОСНИИСК «РОССОРГО»	12
Милюткин В. А. Эффективная технология с инъекторной подкормкой кукурузы жидкими удобрениями КАС мультиинжектором «ТУМАН-2М» ООО «ПЕГАС-АГРО»	22
В. А. Милюткин, Н. Г. Длужевский, Vuxmann V. Эффективность новой опции агрегата FDC-6000 за счет ликвилайзера для внутрипочвенного, инъекторного внесения жидких удобрений – АО «ЕВРОТЕХНИКА» на озимой пшенице	31
Сердюк О. А., Трубина В. С., Горлова Л. А. Биологический инсектицид против насекомых-вредителей на рапсе яровом (BRASSICA NAPUS L.)	40

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Белик Н. И., Зелятдинов В. В., Юхманова Н. А., Орешникова С. М., Завгородняя Г. В. Сертификация и системы классификации шерсти по диаметру волокон	50
Газиев А., Фазилов У. Т., Маматов Б. С., Паржанов Ж. А. Изменчивость генетических параметров каракульских овец в разных экологических зонах	58
Газиев А., Фазилов У. Т., Базаров С. Р., Паржанов Ж. А. Экологическая типизация каракульских овец	65
Завгородняя Г. В., Сердюков И. Г. Проблемы производства тонкой шерсти овец в России	71
Ковалева Г. П., Сулыга Н. В., Гаджиев З. К., Лапина М. Н., Витол В. А. Структурный анализ популяции племенного скота мясного направления продуктивности в Ставропольском крае	79
Косилов В. И., Рахимжанова И. А., Никонова Е. А., Ермолова Е. М., Ребезов М. Б. Развитие волосяного покрова у бычков разных пород	88
Кулинцев В. В., Шевхужев А. Ф., Дорохин Н. А. Эффективность выращивания и откорма молодняка симментальской породы при разных технологиях содержания и кормления	96
Четвертнов В. И. Устойчивость стронгилят желудочно-кишечного тракта овец к ивермектину	112
Шумаенко С. Н., Ефимова Н. И. Селекционные достижения племенных качеств овец породы советский меринос в условиях Северного Кавказа	119

CONTENT

AGRONOMY, FORESTRY AND WATER INDUSTRY

Dushko Oksana S. Influence of herbicides on weediness and seed productivity of soybean in the conditions of the outer manchuria	4
Kukoleva Svetlana S., Kibalnik Oksana P., Larina Tatiana V. Study of the effect of osmotic stress on the drought tolerance of sudan grass samples of the fsbsi «Russian Research, design and technological institute of sorghum and corn selection»	12
Milyutkin Vladimir A. Effective technology with injectable top dressing of corn with liquid fertilizers uan by multi-injector “TUMAN-2M” “PEGAS-AGRO” LLC	22
Milyutkin Vladimir A., Dluzhevskii Nikolai G., Buksman Viktor E. Efficiency of the new option of FDC-6000 unit due to the liquilizer for subsurface, injectable application of liquid fertilizers – “EVROTEKHNIKA” jsc on winter wheat	31
Serdyuk Oksana A., Trubina Victoria S., Gorlova Lyudmila A. Biological insecticide against insect pests on spring rapeseed (<i>BRASSICA NAPUS</i> L.)	40

ZOOTECHNY AND VETERINARY SCIENCE

Belik N. I., Zelyatdinov V. V., Yukhmanova N. A., Oreshnikova S. M., Zavgorodnyaya G. V. Certification and classification systems of wool by fiber diameter	50
Adkham Gaziev, Umed T. Fazilov, Bakhtiyor S. Mamatov, Zhanibek A. Parzhanov Variability of genetic parameters of karakul sheep in different ecological zones	58
Adkham Gaziev, Umed T. Fazilov, Soli R. Bazarov, Zhanibek A. Parzhanov Ecological typification of karakul sheep	65
Zavgorodniaia Galina V., Serdyukov Igor G. Problems of sheep fine wool production in Russia	71
Kovaleva Galina P., Sulyga Natalia V., Gadzhiev Zakir K., Lapina Marina N., Vitol Vladimir Structural analysis of pedigree beef cattle stock in the Stavropol Territory	79
Kosilov Vladimir I., Rakhimzhanova Ilmira A., Nikonova Elena A., Ermolova Evgeniia M., Rebezov Maksim B. Development of hair covering in young bulls of different breeds	88
Kulintsev Valerii V., Shevkhuzhev Anatolii F., Dorokhin Nikolai A. Effectiveness of growing and fattening of young simmental cattle with different housing and feeding technologies	96
Vitalii I. Chetvertnov RESISTANCE OF GASTROINTESTINAL STRONGYLATES IN SHEEP TO IVERMECTIN	112
Shumaenko Svetlana N., Efimova Nina I. Selection achievements of pedigree characteristics of soviet merino sheep breed in the conditions of North Caucasus	119

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
№3(15), 2022**

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

Теоретический
и научно-практический журнал

Заказ № 233. Подп. к печ. 16.09.2022 г. Дата выхода в свет 20.09.2022 г.
Формат 60х84-1/8 Тираж 300 экз. Объем 7,2 ус. печ. л.

Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15