

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 2(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. № 2 (15). С. 4-11
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P.4-11

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья
УДК 633.11“324”:631.5:631.8
DOI 10.25930/2687-1254/001.2.15.2022

Влияние обработки семян озимой пшеницы полифункциональными препаратами на урожайность и солеустойчивость

Анастасия Александровна Калашникова

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

Аннотация. Предпосевная обработка семян является одним из элементов технологии выращивания сельскохозяйственных культур и широко используется в производстве зерна в Ставропольском крае. В статье рассматривается влияние препаратов различного состава, применяемых для обработки семян, на урожайность озимой пшеницы сортов, различающихся по морфофизиологическим признакам. Для закладки полевого опыта на испытательном участке Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра (Ставропольский край) семена низкорослого сорта Виктория 11 и среднерослого сорта Ставка обрабатывались следующими препаратами: «Альфастим» в дозировке 0,05 л/т, «Икар Фосто Сидс» – 0,5 л/т, «Спринталга» – 0,5 л/т, «Биодукс» – 3 мл/т. Изученные сорта различались по реакции на препараты. Максимальная урожайность за 2019-2021 гг. получена у низкорослого сорта Виктория 11 (4,54 т/га). Прибавка урожайности как у сорта Виктория 11 (на 7,1 %), так и у сорта Ставка (на 8,0 %) получена на вариантах с использованием для обработки семян препарата «Альфастим», по сравнению с вариантом без обработки семян. Оценку солеустойчивости осуществляли в лабораторных условиях, в чашках Петри. Семена двух сортов озимой пшеницы, обработанных полифункциональными препаратами, проращивали на солевых растворах NaCl в концентрациях 0,5 %, 1,0 % и 2,0 % (контроль – без обработки семян). На растворе NaCl 0,5 % и 1,0 % применение препарата «Альфастим» и «Биодукс» усиливает ростовые процессы и массу проростков, по сравнению с контрольным вариантом. При проращивании обработанных семян озимой пшеницы препаратами «Икар Фосто Сидс» и «Спринталга» на всех концентрациях солевого раствора отмечалось уменьшение линейного роста проростков по отношению к контролю.

Ключевые слова: полифункциональные препараты, урожайность, обработка семян, озимая пшеница, солеустойчивость.

Для цитирования: Калашникова А.А. Влияние обработки семян озимой пшеницы полифункциональными препаратами на урожайность и солеустойчивость // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 4-11. DOI 10.25930/2687-1254/001.2.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

Effect of winter wheat seed treatment with multifunctional preparations on yield and salt tolerance

Anastasia A. Kalashnikova

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

Abstract. Pre-sowing seed treatment is one of the elements of crop cultivation technology and is widely used in grain production in the Stavropol Territory. The article considers the effect of preparations of various compositions, which are used for seed treatment, on the yield of winter wheat varieties that differ in morphophysiological characteristics. In order to carry out a field experiment on the experimental ground of the North Caucasus Federal Agricultural Research Center (Stavropol Territory), seeds of the low-growing variety Viktoria 11 and the medium-sized variety Stavka were treated with the following preparations: Alfastim at a dosage of 0.05 l/t, Ikar Fosto Seeds – 0.5 l/t, Sprintalga – 0.5 l/t, Biodux – 3 ml/t. The studied varieties differed in reaction to the preparations. The maximum yield for 2019-2021 was obtained from the low-growing variety Viktoria 11 (4.54 t/ha). An increase in yield, both in the variety Viktoria 11 (by 7.1%) and in the variety Stavka (8.0%) was obtained on variants using Alfastim preparation for seed treatment in comparison to the variant without seed treatment. Salt tolerance was evaluated in laboratory conditions, in Petri dishes. Seeds of two varieties of winter wheat, which were treated with multifunctional preparations were germinated on NaCl salt solutions at concentrations of 0.5%, 1.0% and 2.0% (control – without seed treatment). The use of the preparation Alfastim and Biodux on 0.5% and 1.0% NaCl solution enhances growth processes and the mass of seedlings in comparison to the control variant. In relation to the control, during the germination of treated winter wheat seeds with Ikar Fosto Seeds and Sprintalga preparations, a decrease in linear growth of seedlings was observed at all concentrations of salt solution.

Keywords: multifunctional preparations, yield, seed treatment, winter wheat, salt tolerance

For citation: Kalashnikova A.A. Effect of winter wheat seed treatment with multifunctional preparations on yield and salt tolerance // Agricultural journal. 2022; 15 (2) P. 4-11. DOI 10.25930/2687-1254/001.2.15.2022

Введение. Предпосевная обработка семян полифункциональными препаратами – один из наиболее популярных приемов возделывания зерновых культур [1, 2]. Так как данный агроприем дает невысокие производственные затраты, большой интерес представляет изучение действия препаратов на растения озимой пшеницы для увеличения продуктивности. Кроме того, большой практический интерес представляет изучение эффективности такого технологического приема на посевах сортов, различающихся по морфофизиологическим признакам (высоте растения), так как известно, что они характеризуются особенностями метаболических процессов при формировании урожая зерна [3, 4].

В настоящее время на российском рынке представлен большой выбор полифункциональных препаратов как зарубежного, так и отечественного производства [5], содержащих в своем составе различные комбинации элементов питания, кислоты, полисахариды и т. д. Исходя из этого, перед сельхозтоваропроизводителями стоит сложная задача – выбор подходящего препарата как по цене, так и по получаемому результату.

В условиях засоленности почв интенсивность роста сельскохозяйственных растений снижается. При слабом засолении потери урожайности могут составлять около 20 %, при более сильном – до 70–80 %. Особенно чувствительны к негативному воздействию солей начальные этапы развития растений [6], поэтому такой показатель, как солеустойчивость, на ранних этапах вегетации имеет ключевое значение.

Цель исследования – изучить влияние обработки семян полифункциональными препаратами на урожайность озимой пшеницы и солеустойчивость растений на ранних этапах развития.

Материал и методика исследований. Полевой опыт заложен на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в 2019 г. в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Объектами исследования выбраны сорта озимой пшеницы низкорослый Виктория 11 (разновидность эритроспермум) и среднерослый Ставка (разновидность лютеценс).

Перед посевом семена данных сортов озимой пшеницы обрабатывали водным раствором полифункциональных препаратов в рекомендованных производителями дозировках:

1. «Альфастим», 0,05 л/т;
2. «Икар Фосто Сидс», 0,5 л/т;
3. «Спринталга», 0,5 л/т;
4. «Биодукс», 0,3 мл/т.

Посев озимой пшеницы проводили в оптимальные для почвенно-климатической зоны сроки, норма высева семян – 4,5 млн/га. В предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения (нитроаммофоску) в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$. Ранней весной осуществляли прикорневую азотную подкормку посевов аммиачной селитрой в дозе 60 кг/га д.в. Предшественник – озимая пшеница. Полевые исследования проходили на делянках площадью 28 м² в трехкратной повторности.

Для оценки солеустойчивости сортов озимой пшеницы нами были проведены лабораторные исследования по следующей методике. В стерилизованные чашки Петри с фильтрованной бумагой добавляли растворы NaCl 0,5 %, 1 % и 1,5 % и воды, затем раскладывали обеззараженные (раствором $KMnO_4$ 1 %) семена озимой пшеницы изучаемых сортов в чашки Петри для проращивания (по 25 шт. в 3-кратной повторности). Перед закладкой в чашки семена озимой пшеницы обрабатывали изучаемыми препаратами. В качестве контроля для проращивания использовали вариант без обработки семян. На седьмой день определяли интенсивность линейного роста и массу корней проростков [7].

Полученные результаты обрабатывали с помощью Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований и обсуждение. Метеорологические условия 2019–2020 сельскохозяйственного года выдались засушливыми, за данный период выпало на 20 % меньше осадков от климатической нормы (1981–2010 гг.). В марте и апреле отмечался острый засушливый период, осадков выпало только 16 % от климатической нормы. На протяжении всего периода отмечался рост температуры воздуха, превышавший

климатическую норму на 0,2–4,4°. Условия 2020–2021 сельскохозяйственного года характеризовались острой нехваткой влаги в период с августа по октябрь, в среднем осадков выпало на 40 % меньше многолетней нормы. Влагообеспеченность дальнейшего периода оказалась достаточной для формирования урожая растений озимой пшеницы. Температурный режим за этот период превышал норму на 1,3°.

В наших исследованиях урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за 2019–2021 гг. у сорта Виктория 11 наблюдалась на 4% больше, чем у сорта Ставка. Полученные результаты согласуются с литературными: сорта, различающиеся по морфофизиологическим признакам, имеют свои особенности в формировании урожая зерна (низкорослые формы, как правило, более урожайные, чем среднерослые). Обработка семян изучаемых препаратов увеличивала урожайность по отношению к контрольным вариантам на 0,16–0,34 т/га (таблица 1). Наибольшая урожайность (4,54 т/га) за период 2019–2021 гг. получена при обработке семян озимой пшеницы сорта Виктория 11 препаратом «Альфастим».

Таблица 1

Средняя урожайность сортов озимой пшеницы
при предпосевной обработке семян за 2019–2021 гг.

Препарат	Ставка			Виктория 11		
	Урожайность, т/га	Прибавка		Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	4,00	–	–	4,24	–	–
«Альфастим»	4,32	0,32	8,0	4,54	0,30	7,1
«Икар Фосто Сидс»	4,34	0,34	8,5	4,40	0,16	3,8
«Спринталга»	4,19	0,19	4,6	4,43	0,19	4,6
«Биодукс»	4,24	0,24	6,0	4,45	0,21	5,0
среднее	4,22			4,41		
	НСР при 0,05 = 0,27			НСР при 0,05 = 0,28		

Наиболее отзывчивым на применение полифункциональных препаратов оказался сорт Ставка. Максимальные прибавки урожая – 8,0 % и 8,5 % – получены при использовании на этом сорте препаратов «Альфастим» и «Икар Фосто Сидс», соответственно.

В среднем за период 2019–2021 гг. отмечалось увеличение урожайности озимой пшеницы как у сорта Виктория 11 (на 7,1 %), так и у сорта Ставка (на 8,0 %), по сравнению с контрольным вариантом, при применении препарата «Альфастим» для предпосевной обработки семян.

Как известно, наибольшее отрицательное воздействие избытка солей в почве оказывается в начальные фазы развития растений озимой пшеницы [8] – в период набухания семян и прорастания. Повышение уровня засоления в почве создает токсичные условия роста [9] для большинства растений, включая озимую пшеницу [10], поэтому мы изучили влияние предпосевной обработки семян полифункциональными препаратами на рост и развитие проростков в условиях засоления. В наших опытах использовалась NaCl. Ее токсичность в значительной степени обусловлена действием Na⁺ и косвенно Cl[–], способствуя снижению поглотительной способности влаги у растений, необ-

ходимой для различных физиологических процессов, протекающих в растениях.

С увеличением концентрации растворов NaCl для проращивания семян озимой пшеницы отмечается ослабление линейного роста и уменьшение массы проростков изучаемых сортов, что свидетельствует об отрицательном воздействии солевого раствора на проростки (таблица 2).

Обработка семян озимой пшеницы сорта Ставка препаратами «Альфастим», «Икар Фосто Сидс» и «Спринталга» не оказала влияние на интенсивность ростовых процессов как корней, так и наземной части растений при проращивании на солевом растворе 0,5 %. Только на варианте с использованием препарата «Биодукс» наблюдается прирост общей длины проростка за счет увеличения стебля, по сравнению с контролем.

Обработка семян озимой пшеницы сорта Виктории 11 препаратом «Альфастим» увеличивала морфометрические показатели на вариантах с 0,5 % и 1,0 % растворах NaCl на 5,6 % и 6,4 % соответственно. В то же время проращивание обработанных семян «Биодуксом» в солевом растворе 0,5 % способствовало увеличению линейных показателей корней на 20,6 %, а стеблей – на 15,0 %.

Таблица 2

Влияние препаратов на биометрические показатели проростков
озимой пшеницы на солевых растворах

Вариант	Ставка			Виктория		
	Длина наземной части, см	Длина корня, см	Общая длина, см	Длина наземной части, см	Длина корня, см	Общая длина, см
Раствор NaCl 0,5 %						
Контроль	6,4±0,30	7,0±0,1	13,4±0,16	6,3±0,3	6±0,18	12,3±0,4
«Альфастим»	6,4±0,28	7,2±0,37	13,6±0,36	6,8±0,37	6,2±0,22	13±0,92
«Икар Фосто Сидс»	5,4±0,15	4,0±0,29	9,5±0,32	5,3±0,09	5,6±0,11	10,9±0,39
«Спринталга»	5,0±0,10	4,0±0,17	8,9±0,1	4,7±0,16	5,3±0,13	10±0,43
«Биодукс»	6,9±0,1	7,1±0,21	14,0±0,17	7,6±0,45	6,9±0,45	14,6±0,59
Раствор NaCl 1 %						
Контроль	4,2±0,1	4,6±0,32	8,8±0,28	5,3±0,1	4,0±0,12	9,3±0,34
«Альфастим»	4,8±0,2	5,1±0,19	9,9±0,19	5,7±0,06	4,2±0,07	9,9±0,27
«Икар Фосто Сидс»	3,6±0,28	2,9±0,27	6,5±0,28	4,2±0,12	4±0,34	8,2±0,44
«Спринталга»	3,5±0,08	2,7±0,02	6,1±0,16	3,2±0,17	3,1±0,02	6,3±0,45
«Биодукс»	4,6±0,11	5,1±0,15	9,7±0,57	3,5±0,04	3,5±0,02	7,1±0,17
Раствор NaCl 2 %						
Контроль	0,4±0,02	0,2±0,02	0,6±0,01	0,4±0,01	0,2±0,01	0,6±0,04
«Альфастим»	0,4±0,01	0,2±0,01	0,6±0,01	0,4±0,01	0,2±0,01	0,6±0,02
«Икар Фосто Сидс»	0,3±0,01	0,2±0,01	0,5±0,01	0,2±0,01	0,1±0,01	0,3±0,01
«Спринталга»	0,3±0,02	0,2±0,01	0,5±0,01	0,2±0,01	0,2±0,01	0,4±0,02
«Биодукс»	0,4±0,02	0,2±0,01	0,6±0,01	0,5±0,02	0,2±0	0,6±0,01

В солевом растворе 2 % стимулирующего эффекта от применения рассмотренных препаратов при проращивании семян обоих сортов не наблюдалось, а на варианте с обработкой семян «Икар Фосто Сидс» и «Спринталга» отмечалось угнетение роста

вых процессов и наземной части, и корней практически в 2 раза.

При обработке препаратами «Икар Фосто Сидс» и «Спринталга» проростки испытуемых сортов, независимо от фона проращивания, давали более короткие стебли и корни, по сравнению с остальными вариантами.

Обработка семян сорта Виктория 11 препаратом «Альфастим» способствовала увеличению накопления на 8,8 % сырой биомассы корней и на 29,1 % наземной части у проростков, по сравнению контрольным вариантом (таблица 3).

Таблица 3

Влияние препаратов на массу проростков озимой пшеницы
на солевых растворах

Вариант	Ставка			Виктория		
	Масса стебля, мг	Масса корней, мг	Общая биомасса, мг	Масса стебля, мг	Масса корней, мг	Общая биомасса, мг
раствор NaCl 0,5 %						
Контроль	47±1,44	27±2,31	77±2,47	45±2,34	24±0,55	69±1,63
«Альфастим»	48±2,79	29±1,74	77±1,27	49±1,32	31±2,03	81±1,97
«Икар Фосто Сидс»	48±3,31	36±1,78	84±0,42	45±1,79	31±0,62	77±1,49
«Спринталга»	44±3,31	30±1,04	74±1,85	47±1,63	38±1,63	85±3,2
«Биодукс»	49±2,12	30±0,82	79±2,55	48±0,93	33±0,61	81±3,39
раствор NaCl 1 %						
Контроль	36±1,04	23±1,29	59±1,04	36±1,33	26±0,57	62±2,89
«Альфастим»	40±0,29	29±2,1	69±1,93	40±1,16	33±3,13	73±5,52
«Икар Фосто Сидс»	36±0,61	25±1,32	61±1,58	37±1,1	25±0,1	62±2,42
«Спринталга»	27±2,23	30±1,67	57±0,46	30±0,33	33±0,32	63±4,43
«Биодукс»	39±1,23	28±0,53	67±3,78	33±0,91	27±1,14	60±2,87

Заключение:

1. В среднем по вариантам в наших опытах урожайность низкорослого сорта Виктория 11 оказалась на 4% больше, чем среднерослого Ставка.

2. Проведенные полевые исследования по изучению влияния полифункциональных препаратов на урожайность озимой пшеницы показали, что применение препарата «Альфастим» в дозировке 0,05 л/т способствует увеличению урожайности от 0,30 до 0,34 т/га.

3. Растения озимой пшеницы сорта Ставка более отзывчивы на применение полифункциональных препаратов. За годы исследований статистически значимая прибавка получена от применения двух препаратов: «Альфастим» – на 0,32 т/га и «Икар Фосто Сидс» – на 0,34 т/га.

4. Препарат «Альфастим» при проращивании семян сорта Виктория 11 на 0,5 % и 1 % солевых растворах оказывает стимулирующий эффект на начальных этапах развития озимой пшеницы.

Список источников

1. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Посевные качества и урожайность озимой пшеницы при предпосевной обработке семян биопрепаратами и микроудобрением // Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 5. С. 34–38.
2. Роль сорта, азотных удобрений и регуляторов роста в интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края: депонированная рукопись / Н.А. Квасов, Е.А. Прокудин, Ф.В. Ерошенко и др. 1991. № 199 ВС-91 05.08.
3. Ерошенко Ф.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от фотосинтетической деятельности для зоны неустойчивого увлажнения Северного Кавказа: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Ставрополь, 2001.
4. Ерошенко Ф.В. Микробиологическая деятельность почвы под посевами сортов озимой пшеницы // Актуальные вопросы экологии и природопользования: Международная научно-практическая конференция. 2005. С. 243–248.
5. Юсина Т.Г., Кочетова Е.Е., Матвиенко В.П. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста и микроудобрений на продуктивность озимой пшеницы // Научные исследования XXI века. 2019. № 2 (2). С. 151–153.
6. Беловолова А.А., Безгина Ю.А., Громова Н.В. Солеустойчивость сельскохозяйственных культур и их урожайность на солонцеватых слитых черноземах политема-тический // Сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 74. С. 676–686.
7. Удовенко Г. В., Семушина Л. А., Синельникова В. Н. Особенности различных методов оценки солеустойчивости растений. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос, 1976. С. 228–238.
8. Оценка морфологических и биохимических параметров устойчивости различных генотипов пшеницы к хлоридному засолению / Т.А. Диловарова, Р.В. Канавский, С.В. Лебедев и др. // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: агрономия и животноводство. 2019. Т 14. № 1. С. 18–39.
9. Таймазова Н.С., Муслимов М.Г., Цахуева Ф.П. Физиологические и морфологические характеристики проростков семян злаков при действии стрессовых факторов // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 4 (44). С. 132–135.
10. Омарова З.А. Влияние хлорида натрия на морфометрические признаки проростков у сортов озимой мягкой пшеницы // Вестник дагестанского государственного университета. Серия 1: естественные науки. 2016. Т. 31. № 4. С. 97–105.

References

1. Krivosheev S.I., Shumakov V.A. Sowing qualities and yield of winter wheat during presowing treatment of seeds with biological preparations and microfertilizers // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2019. No 5. P. 34-38.
2. The role of varieties, nitrogen fertilizers and growth regulators in intensive winter wheat cultivation technology in the unstable humidity zone of the Stavropol Territory: deposited manuscript / Kvasov N.A., Prokudin E.A., Eroshenko F.V. et al. // 1991. No. 199, 91 05.08.
3. Eroshenko F.V. Productivity of winter wheat depending on photosynthetic activity for the

- unstable humidity zone of the North Caucasus: dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. Stavropol, 2001.
4. Eroshenko F.V. Microbiological activity of soil under crops of winter wheat varieties / In the collection: Topical issues of ecology and management of natural resources // International Scientific and Practical Conference. 2005. P. 243-248.
 5. Yusina T.G., Kochetova E.E., Matvienko V.P. The influence of pre-sowing seed treatment with growth stimulants and micro-fertilizers on the productivity of winter wheat // Scientific research of the XXI century. 2019. No. 2(2). P. 151-153.
 6. Belovolova A.A., Bezgina Yu.A., Gromova N.V. Salt tolerance of agricultural crops and their yield on alkaline compact chernozem // Online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2011. No. 74. P. 676-686.
 7. Udovenko G. V., Semushina L. A., Sinelnikova V. N. Characteristics of various methods for assessing the salt tolerance of plants. Methods for assessing plant tolerance to adverse environmental conditions // L.: Kolos, 1976. P. 228-238.
 8. Assessment of morphological and biochemical parameters of resistance of various wheat genotypes to chloride salinization / Dilovarova T.A., Kanevsky R.V., Lebedev S.V. et al. // Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Issue: Agronomy and animal husbandry. 2019. Vol. 14. No. 1. P. 18-39.
 9. Taimazova N.S., Muslimov M.G., Tsakhueva F.P. Physiological and morphological characteristics of cereal seed seedlings under stress factors // Problems of the AIC development of the region. 2020. No.4 (44). P. 132-135.
 10. Omarova Z.A. Influence of sodium chloride on morphometric signs of seedlings in varieties of soft winter wheat // Bulletin of Dagestan State University. Issue 1: Natural sciences. 2016. Vol.31. No. 4. P. 97-105.

Информация об авторах

А. А. Калашникова – аспирант, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», e-mail: anaskar@mail.ru

Information about the authors

A. A. Kalashnikova – post-graduate student, FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”, e-mail: anaskar@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 21.04.2022; одобрена после рецензирования 20.05.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 21.04.2022; approved after reviewing 20.05.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 12-20
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 12-20

Агрономия

Научная статья
УДК 581:633.2 (470.62/67)
DOI 10.25930/2687-1254/002.2.15.2022

Структура жизненных форм и экобиоморф растительных сообществ Центрального Предкавказья

Нина Григорьевна Лапенко

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

Аннотация. В статье сделан анализ жизненных форм и экобиоморф растительности степных сообществ, позволяющий выявить взаимосвязь видов растений сообщества с окружающей средой. Объект исследования – природные травянистые сообщества Центрального Предкавказья. Годы исследования – 2019–2021. Выявлено, что, несмотря на различные условия обитания степей, они сложены преимущественно гемикриптофитами (травянистыми многолетниками) и терофитами (маловеточниками), составляющими вместе 80 % и более. При переходе из одной растительной зоны в другую структура жизненных форм растительности степей претерпевает изменения, а именно: доля гемикриптофитов возрастает от 49 % (полупустыня) до 70 - 86 % (горные, луговые степи); доля терофитов в ценозах, наоборот, сокращается от 34 % (полупустыня) до 10 % (горные степи). Анализ биоморфологического спектра растительности степных сообществ показал, что ксерофиты, обладающие приспособительными признаками, существуют в условиях постоянного или сезонного дефицита влаги и избытка температур. Мезофиты обитают в условиях с достаточным, но не избыточным количеством влаги в почве и умеренных температур. Ксеромезофиты и мезоксерофиты более толерантны по отношению к влаге и высоким температурам и преобладают во всех типах рассмотренных нами растительных сообществ. На фоне континентального климата, помимо абиотических условий, существенное влияние на структуру жизненных форм и биоморфологическое разнообразие растительного покрова степных сообществ оказывает пастбищная нагрузка – антропогенный пресс. Черты сходства спектра жизненных форм и экобиоморф бородачевых сообществ с зональными очевидны. Несмотря на то, что явно выражено соответствие типов жизненных форм, как бородачевых, так и целинных, растительным зонам, сообщества слишком неоднородны, что объясняется различиями в абиотических условиях и антропогенных нагрузках в этих сообществах.

Ключевые слова: абиотические условия, антропогенный фактор, бородачевые степи, жизненные формы, целинные степи, ценоз, экобиоморфы

Для цитирования: Лапенко Н.Г. Структура жизненных форм и экобиоморф растительных сообществ Центрального Предкавказья // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С.12-20. DOI 10.25930/2687-1254/002.2.15.2022

Agronomy

Original article

**Structure of life forms and ecobiomorphs of plant communities in the Central
Ciscaucasia**

Nina G. Lapenko

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

Abstract. The article analyzes life forms and ecobiomorphs of vegetation of steppe communities, which makes it possible to identify the relationship of plant species of the community with the environment. The object of the study is the natural herbaceous plant communities of the Central Ciscaucasia. The research years are 2019-2021. It was identified that despite the different habitat conditions of the steppes, they are composed mainly of hemi-cryptophytes (herbaceous perennials) and therophytes (annual and biennial plants), which together make 80 percent or more. During the transition from one vegetation zone to another, the structure of life forms of steppe vegetation undergoes a change. Specifically: the proportion of hemicryptophytes increases from 49 (semi-desert) to 70 (86) % (mountain, meadow steppes). The proportion of therophytes in coenosis, on the contrary, decreases from 34% (semi-desert) to 10% (mountain steppes). Analysis of the biomorphological spectrum of steppe communities vegetation has shown that xerophytes with adaptive traits exist in conditions of constant or seasonal moisture deficiency and temperature excess. Mesophytes live in conditions with sufficient, but not excessive moisture in the soil and moderate temperatures. Xeromesophytes and mesoxerophytes are more tolerant to moisture and high temperatures and predominate in all types of plant communities, which are considered in the article. Against the background of the continental climate, in addition to abiotic conditions, pasture load (anthropoppression) has a significant impact on the structure of life forms and the biomorphological diversity of the vegetation cover of steppe communities. The similarity of the spectrum of life forms and ecobiomorphs of the beard grass steppes with the zonal ones is obvious. Despite the fact that the types of life forms (both beard grass and virgin) clearly correspond to plant zones, the communities are too heterogeneous, which is explained by differences in abiotic conditions and anthropoppression in these communities.

Keywords: abiotic conditions, anthropogenic factor, beard grass steppes, life forms, virgin steppes, coenosis, ecobiomorphs

For citation: Lapenko N.G. Structure of life forms and ecobiomorphs of plant communities in the Central Ciscaucasia // Agricultural journal. 2022; 15 (2). P.12-20. DOI 10.25930/2687-1254/002.2.15.2022

Степная растительность Центрального Предкавказья представлена многообразием жизненных форм: кустарников, полукустарников, травянистых многолетников, малолетников. Основу зональных растительных сообществ составляют злаки: виды *Stipa* – *lessingiana*, *pennata*, *pulcherrima*, виды *Festuca* – *pratensis*, *rupicola*, *valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Agropyron desertorum* и другие. Второй по значимости группой растений являются бобовые, определяющие кормовые достоинства степей: виды *Trifolium* – *alpestre*,

pratense, *Amoria montana*, виды *Medicago* – *caerulea*, *romanica*, *Onobrychis arenaria*, *Lotus caucasicus* и некоторые другие. Немаловажную роль играет группа «разнотравья» (*Betonica officinalis*, *Campanula praealta*, *Filipendula vulgaris*, *Kochia prostrata*, *Polygala caucasica*, *Poterium polygamum*, *Stachys atherocalyx* и многие другие), разнообразная по видовому составу, численность которой зависит от степени засушливости климата, и возрастающая с востока, от зоны полупустыни, на запад, до зоны луговых и горных степей [1].

Бородачевые сообщества Центрального Предкавказья, будучи наиболее распространенными из всех типов и модификаций степных растительных сообществ, вместе с тем не являются зональными степями; они вторичны и образовались в результате чрезмерной пастбищной перегрузки в прошлом на месте исходных зональных целин. Нося азональный характер, они обладают большим экологическим диапазоном и встречаются на различных элементах рельефа – плоских водоразделах, склонах различной крутизны и экспозиции. Их высотный диапазон распространения весьма широк: от 200 м в предгорьях до 1700 м в среднегорьях и высокогорьях. Основное отличие бородачевых ценозов от их зональных предшественников – качественное. В то время, когда среди сообществ доминирует *Bothriochloa ischaemum*, дерновинные злаки – *Koeleria cristata*, *Stipa pulcherrima*, *Stipa lessingiana*, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca* – являются сопутствующими, в зональных же степях они выступают в роли доминантов [2].

Соотношение видов, находящихся в фитоценозе с различным обилием и обладающих разными жизненными формами на исследуемой территории, – индикатор экологических условий окружающей среды.

Цель работы – сделать анализ жизненных форм растительных сообществ, позволяющий выявить взаимосвязь видов растений любого сообщества с окружающей средой и получить биоморфологический спектр жизненных форм сообществ в различных экологических условиях.

Материал и методика исследований. Годы исследования – 2019–2021. Объект исследования – природные травянистые сообщества Центрального Предкавказья. Методы исследования: 1) экспедиционные на основе традиционных геоботанических методик [3, 4]; 2) камеральные – анализ жизненных форм по К. Раункиеру и экобиоморф растительности степных сообществ [5, 6].

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ жизненных форм бородачевых сообществ показал, что, несмотря на различные условия обитания этих степей на градиенте полупустыня – сухая степь – разнотравно-дерновиннозлаковая степь – луговая степь – горная степь, они сложены преимущественно гемикриптофитами (травянистыми многолетниками) и терофитами (малоletниками), составляющими вместе – 80 % и более (рисунок 1).

Среди гемикриптофитов высокую константность в сообществах имеют такие виды, как *Achillea nobilis*, *Achillea setacea*, *Bromopsis riparia*, *Campanula praealta*, *Centaurea orientalis*, *Festuca valesiaca*, *Galium ruthenicum*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, *Poa compressa*. Состав терофитов в зоне сухих степей несколько ниже, чем в полупустынной зоне, и при переходе из зоны сухих степей в разнотравно-дерновиннозлаковые в структуре жизненных форм данных ценозов отмечены тенденции к сокращению участия терофитов и увеличению доли гемикриптофитов.

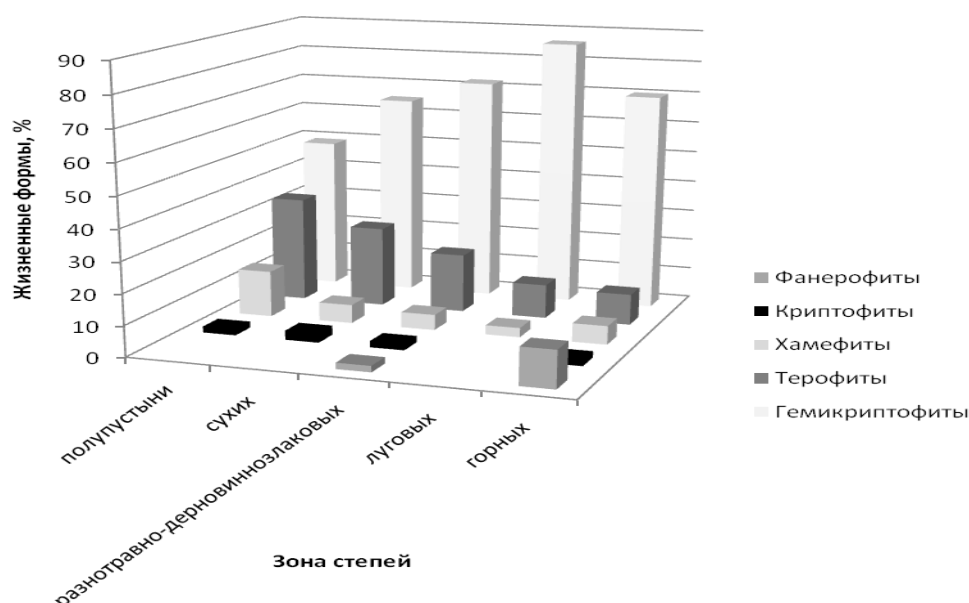


Рисунок 1. Спектры жизненных форм бородачевых степей

Сохранность активной позиции такими терофитами, как *Acinos arvensis*, *Bromus commutatus*, *Bromus japonicas*, *Chenopodium album*, *Pleconax conica*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium arvense*, *Vicia angustifolia* и др., их континуальный характер на всем протяжении, вероятнее всего, поддерживается плотной пастбищной нагрузкой, равной 2-3 усл. гол./га, вместо 0,5–0,7 – предельно возможной для современного состояния угодий. Хозяйственно значимый период роста и развития этих терофитов составляет около трех месяцев (март – май), когда они, благодаря высокому обилию и зимнему запасу влаги в почве, продуцируют наибольшую фитомассу. В кормовом отношении некоторые виды – *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Vicia angustifolia* играют положительную роль и позже.

Особенности состава растительности бородачевников зоны луговых степей согласуются с результатами анализа спектра жизненных форм, а именно: прослеживается закономерное убывание численности малолетников при одновременном увеличении количества гемикриптофитов. Аналогично и в спектре жизненных форм растений бородачевых ценозов зоны горных степей. Здесь абсолютное большинство составляют гемикриптофиты, пониженная доля терофитов, что следует связать с особенностями экологии данного региона: дефицитом влаги и коротким вегетационным периодом. При этом, с одной стороны, большинство многолетников способно пройти малый жизненный цикл в относительном оптимуме условий, с другой – возможность завершения жизненного цикла терофитами ограничена воздействием засухливости и низкими температурами в начале вегетационного периода.

ХаMEфиты бородачевых фитоценозов зоны полупустыни составляют 15 %, присутствие хаMEфитов в других зонах незначительно (3–6 %). Малым числом в травостое отмечена группа КRYPTOфитов (2-3 %). Фанерофиты, кроме зоны горных степей (12 %), либо отсутствуют, либо слабо представлены (2 % – зона разнотравно-дерновиннозлаковых степей).

Анализ жизненных форм бородачевых сообществ показал, что при переходе из зоны полупустыни и сухой степи в разнотравно-дерновиннозлаковую, а затем луговую и горную структура жизненных форм претерпевает изменение: доля гемикриптофитов возрастает от 49 % (полупустыня) до 70 – 86 % (горные, луговые степи); доля терофитов в ценозах, наоборот, сокращается от 34 % (полупустыня) до 10 % (горные степи).

Данная тенденция связана, во-первых, нарастанием в указанном направлении уровня влажности, во-вторых, пастбищной перегрузкой и, в-третьих, высокой конкурентной способностью доминанта бородачевых степей – бородача кровоостанавливающего, обеспечивающего относительно плотную упаковку осей экологических ниш, обуславливая тем самым высокую степень биологической конкуренции малолетникам.

Аналогично нами рассмотрены спектры жизненных форм типов целинных степей, встречающихся в географических зонах Центрального Предкавказья, которые в соответствии с природно-климатическими и антропогенными процессами сформировались и в течение последних 150–200 лет функционируют на степном пространстве Ставрополя [1, 2].

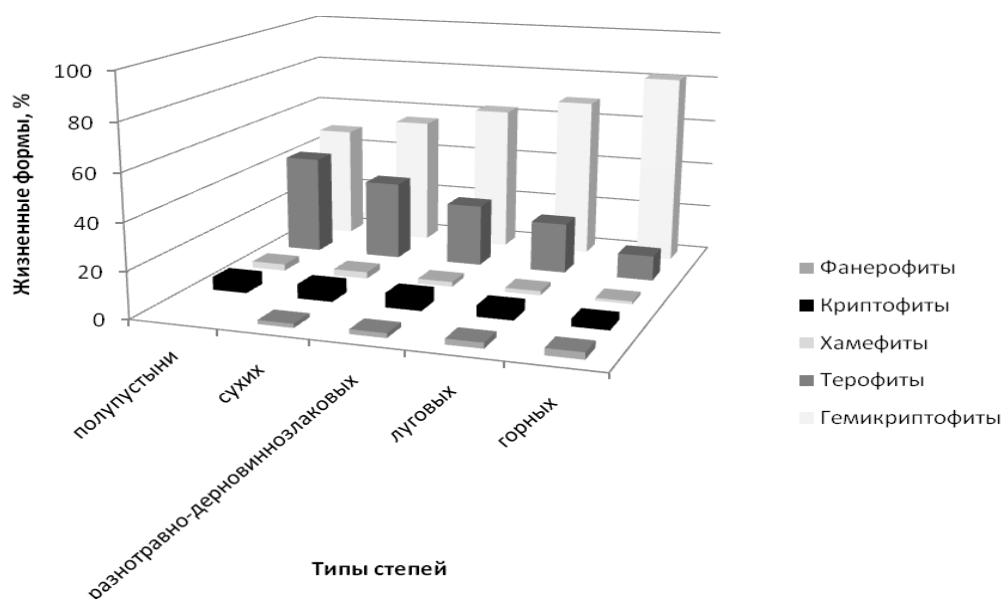


Рисунок 2. Спектры жизненных форм зональных степей

Как следует из рисунка 2, в сообществах полупустыни преобладают гемикриптофиты и терофиты, составляющие в сумме более 90 % от общего числа видов, отмеченных в описании. Позиции терофитов в них, отмирающих ежегодно и возобновляющихся каждый сезон, благодаря почвенному банку семян, подтверждают принадлежность местообитаний к семиаридной (полупустынной) зоне.

При переходе от полупустыни в зону сухих и разнотравно-дерновиннозлаковых степей и далее на запад – зону луговых и горных степей – закономерно увеличивается доля гемикриптофитов (от 48 % – полупустыня до 80 % – горные степи) и уменьшается

разнообразие терофитов (от 43 % – полупустыня до 11 % – горные степи). Ценотическая роль хамефитов, криптофитов, фанерофитов в сообществах незначительна.

Низкое, по сравнению с другими субаридными зонами, разнообразие и обилие терофитов в луговых и горно-луговых степях – благоприятный фактор проведения в данном регионе работ по восстановлению аналогов естественных травяных сообществ в силу относительно слабых позиций этих сорняков и, следовательно, небольшой их конкурентной силы в экологических нишах.

Таким образом, анализ жизненных форм зональных сообществ позволяет выявить взаимосвязь растений с абиотическими условиями и антропогенными процессами и получить относительно четкий результат: 1) абиотические условия – показатель состояния спектра жизненных форм растительного сообщества; 2) антропогенная перегрузка приводит к возрастанию доли терофитов, и, наоборот, с уменьшением пастбищной нагрузки количество терофитов уменьшается и возрастает доля гемикриптофитов.

Вместе с тем для стабильности экосистемы важно не только видовое разнообразие само по себе, а разнообразие растительного покрова биоморфологическое, показателем которого может служить число экобиоморф. Не только строение отдельных органов, но и формы роста в разных ценозах могут отличаться существенно, и тогда жизненная форма вида может быть представлена разными экобиоморфами, то есть совокупностью видов, имеющих сходные формы роста, биологические ритмы, а также физиологические, экологические, средообразующие особенности.

Произрастание особей разных видов и разных экобиоморф в одном фитоценозе приводит к их экологическому и ценотическому взаимодействию и формированию растительных сообществ, характерных для конкретных экологических условий. Это делает экосистему более устойчивой к различным изменениям среды и обеспечивает ее пластичность и стабильность. Именно благодаря достаточно высокой экологической толерантности видов, их широкой экологической амплитуде в природе возможно совместное обитание в сообществе особей разных видов – реальное видовое разнообразие фитоценоза [1, 7].

Анализ экобиоморфологического спектра растительности бородачевых сообществ (рисунок 3) показал высокий процент содержания ксерофитов (*Achillea biebersteinii*, *Agropyron pectinatum*, *Gypsophila stevenii*, *Kochia prostrata*, *Stipa lessingiana*, *Teucrium polium*) в зоне полупустыни и закономерное снижение их доли с востока – зоны полупустыни (30 %) до луговых и горных степей (10 %) и увеличение доли мезофитов (*Amoria montana*, *Amoria repens*, *Carex michelii*, *Plantago media*, *Poa compressa*, *Polygala caucasica*, *Securigera varia*, *Trifolium medium*, *Trifolium pratense*) – соответственно 13 % и 24 %. Это объяснимо различиями в условиях обитания данных сообществ, в частности климатом, степенью увлажнения, характером субстрата и т. д. Наряду с этим в спектре бородачевых сообществ представлены две группы: мезоксерофиты (*Achillea setacea*, *Adonis vernalis*, *Allium rotundum*, *Astragalus demetrii*, *Euphorbia sequieriana*, *Galium ruthenicum*, *Medicago romanica*, *Onobrychis inermis*, *Phleum phleoides*, *Stachys atherocalyx*, *Stipa pulcherrima*, *Teucrium chamaedrys*) и ксеромезофиты (*Agropyron desertorum*, *Bromopsis riparia*, *Euphorbia stepposa*, *Filipendula vulgaris*, *Lotus caucasicus*, *Scabiosa ochroleuca*), составляющие в сумме более 60 % на всей территории распространения бородачевых фитоценозов. Несущественную роль в травостое играют мезогигрофиты и гигромезофиты (2–4 %).

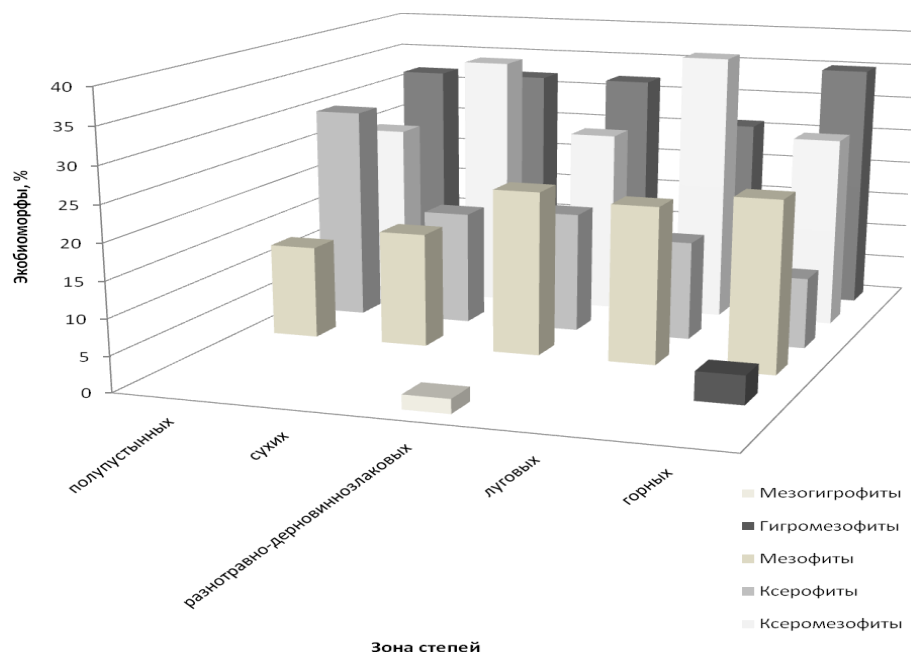


Рисунок 3. Экобиоморфы бородачевых степей

В спектре целинных зональных сообществ (рисунок 4) – от полупустыни до луговых и горных степей – отмечено закономерное снижение доли ксерофитов (от 20 % – полупустыня до 5,2 % – горные степи) и увеличение доли мезофитов (от 13,8 % – полупустыня до 31,3 % – горные степи).

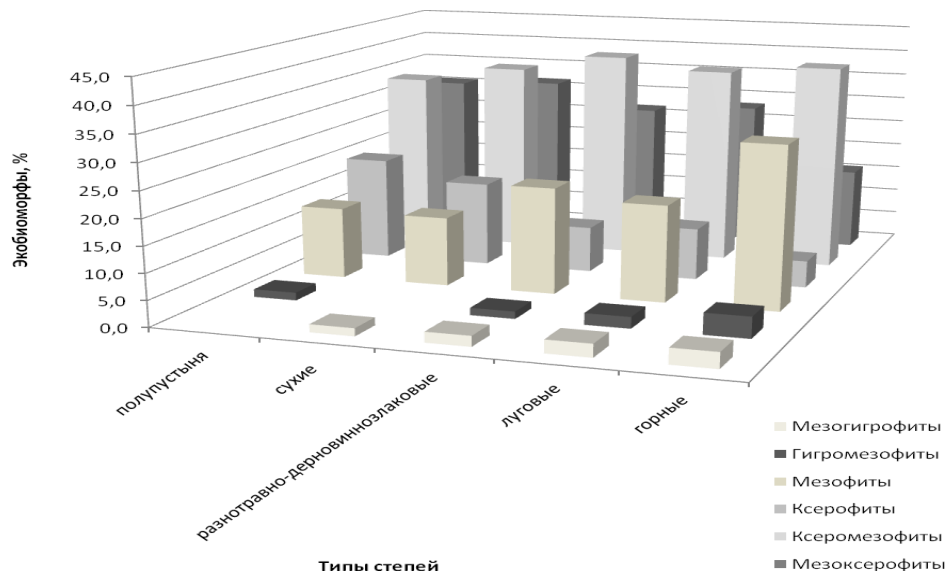


Рисунок 4. Экобиоморфы зональных степей

Существенным является высокая доля присутствия спектра экибиоморф – ксеромезофитов (до 40 %) и мезоксерофитов (до 30 %) во всех степных зонах. Малым числом представлена группа мезогигрофитов и гигромезофитов (в среднем 2,3 %). Как видим, растительность бородачевых сообществ по составу экибиоморф следует считать степной и достаточно ксерофильной.

Анализ рассмотренных спектрограмм показал сходство спектра экибиоморф как в зональных, так и в бородачевых фитоценозах по следующим показателям: 1) закономерное уменьшение доли ксерофитов и увеличение доли мезофитов; 2) преобладание ксеромезофитов и мезоксерофитов на всей территории их распространения.

Заключение. Таким образом, ксерофиты, обладающие приспособительными признаками, существуют в условиях постоянного или сезонного дефицита влаги и избытка температур. Мезофиты же – растения, обитающие в условиях с более или менее достаточным, но не избыточным количеством влаги в почве и умеренных температур. Ксеромезофиты и мезоксерофиты, располагающиеся в ряду между ксерофитами и мезофитами, более толерантны по отношению к влаге и высоким температурам и преобладают во всех типах рассмотренных нами растительных сообществ [Биологический..., 1986].

На фоне континентального климата, помимо абиотических условий, существенное влияние на структуру жизненных форм и биоморфологическое разнообразие растительного покрова исходных зональных и вторичных бородачевых сообществ оказывает пастбищная перегрузка – антропогенный пресс.

Черты сходства спектра жизненных форм и экибиоморф бородачевых сообществ с зональными очевидны. Однако, несмотря на то, что отчетливо выражено соответствие типов жизненных форм, как бородачевых, так и целинных, растительным зонам, сообщества слишком неоднородны, что объясняется различиями в абиотических условиях и антропогенных нагрузках в этих сообществах.

Список источников

1. Дзыбов Д.С. Растительность Ставропольского края: монография. Ставрополь: АГРУС, 2018. 492 с.
2. Дзыбов Д.С., Лапенко Н.Г. Зональные и вторичные бородачевые степи Ставрополя. Ставрополь, 2003. 224 с.
3. Работнов Т.А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках // Ботанический журнал. 1964. Т. 36. № 6. С. 47–50.
4. Чибилев (Мл) А. А., Чибилев А. А. Современное состояние и проблемы модернизации природно-экологического каркаса регионов степной зоны Европейской России // Юг России: экология, развитие. 2019. Т. 14. № 1. С. 117–125. doi: 10.18470/1992-1098-2019-1-117-125.
5. Быченко Т.М., Ведерникова О.П. Разнообразие жизненных форм растений. Йошкар-Ола, 2006. 108 с.
6. Современные подходы к описанию структуры растений / под ред. Н.П. Савиных, Ю.А. Боброва. Киров, 2008. 355 с.
7. К стратегии сохранения и восстановления степей и управления природопользованием на постцелинном пространстве / С.В. Левыкин, А.А. Чибилев, Б.И. Кочуров, Г.В. Казачков // Известия РАН. Серия географическая. 2020. Т. 84. № 4. С. 626–636. DOI: 10.31857/S2587556620040093.

References

1. Dzybov D. S. Vegetation of the Stavropol Territory: monograph. Stavropol: AGRUS, 2018. 492 p.
2. Dzybov D.S., Lapenko N.G. Zonal and secondary beard grass steppes of Stavropol Territory. Stavropol, 2003. 224 p.
3. Rabotnov T. A. Observation method of herbaceous plants on permanent sites. Botanical Journal. 1964; 36(6): pp. 47-50.
4. Chibilev (Jr) A. A., Chibilev A. A. Current state and problems of modernization of ecological framework of regions of the steppe zone of European Russia. South of Russia: ecology, development. 2019; 14(1), pp. 117-125. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-117-125.
5. Bychenko T.M., Vedernikova O.P. Diversity of plant life forms. Yoshkar-Ola, 2006. 108 p.
6. Modern approaches to the description of plant structure / ed by N.P. Savinykh, Yu.A. Bobrov. Kirov, 2008. 355 p.
7. To the strategy of steppes' conservation and restoration and natural resource use in the area of post-virgin lands / S.V. Levykin, A.A. Chibilev, B.I. Kochurov, G.V. Kazachkov // Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya 2020. Vol. 84. No.4. pp. 626-636. DOI: 10.31857/S2587556620040093.

Информация об авторах

Н.Г. Лапенко –кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, тел. 8 906 413 72 38, E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Information about authors

N. G. Lapenko – Candidate of Biological Sciences, Leading researcher, tel. 8 906 413 72 38, E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Статья поступила в редакцию 11.05.2022; одобрена после рецензирования 14.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 11.05.2022; approved after reviewing 14.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

© Лапенко Н.Г., 2022

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 21-28
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P.21-28

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья
УДК 632.93:631/635
DOI 10.25930/2687-1254/003.2.15.2022

Фитосанитарное состояние посевов полевых культур, выращиваемых по технологии без обработки почвы

Вячеслав Николаевич Черкашин, Виктория Андреевна Коломыцева

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск,
E-mail: forbias10@mail.ru

Аннотация. Для установления вредных объектов среди насекомых, сорняков и патогенов на полевых сельскохозяйственных культурах при выращивании их в севооборотах без обработки почвы был проведен фитосанитарный мониторинг в условиях опытного поля на небольших делянках в четырехпольном севообороте и в производственных условиях в хозяйствах Ставропольского края. Учеты численности вредителей, поражения болезнями, засорённость проводились по общепринятым в защите растений методикам. В результате наблюдений выявлены часто встречающиеся сорные растения, вредители и болезни. Среди сорняков выделилась Амброзия полыннолистная – карантинный сорняк, густота которого достигает до 140 шт./м², что в 6 раз превышает данный показатель в традиционной технологии. Поражение корневыми гнилями и высокая токсичность растительных остатков исключают повторные посевы озимой пшеницы при использовании этой технологии. Токсичность растительных остатков озимой пшеницы угнетает и озимый рапс, который не следует высевать по предшественнику озимая пшеница. Впервые отмечена вредоносность многоядного вредителя хлопковой совки на озимой пшенице. В засушливых районах гусеницы совки, повреждая созревшие зерна, могут на 87 % снизить продуктивность пшеницы. Это относится и к посевам гороха. Вредитель озимой пшеницы – злаковая листовёртка начала размножаться в посевах кукурузы и подсолнечника, уничтожая всходы этих культур, снижения урожайность до 30 %. Впервые отмечено массовое размножение полевого слизня на кукурузе и подсолнечнике, уничтожающего всходы указанных культур.

Ключевые слова: технология, полевые культуры, вредители болезни, сорняки.

Для цитирования: Черкашин В. Н., Коломыцева В. А. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур, выращиваемых по технологии без обработки почвы // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 21-28.
DOI 10.25930/2687-1254/003.2.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

Phytosanitary condition of field crops, which are grown according to no-till technique**Vyacheslav N. Cherkashin, Victoria A. Kolomytseva**

“North Caucasus Federal Agricultural Research Center” Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: forbias10@mail.ru

Abstract. Phytosanitary monitoring was carried out under the conditions of experimental field on small plots in four-field crop rotation and under production conditions on the farms of Stavropol Territory to define harmful objects among insects, weeds and pathogens on field crops during their cultivation in crop rotations without tillage. Accounting for the amount of pests, disease damage, weediness was carried out according to generally accepted methods in plant protection. As a result of the observations, commonly found weeds, pests and diseases were identified. Among the weeds, *Ambrosia artemisiifolia* stood out. It is a quarantine weed, the density of which reaches 140 pcs/m², which is 6 times higher than this indicator in traditional technology. Damage by root rot and high toxicity of plant residues exclude repeated crops of winter wheat when using this technology. The toxicity of plant residues of winter wheat also inhibits winter rapeseed, which should not be sown after winter wheat. For the first time, the harmfulness of the polyphagous cotton bollworm pest on winter wheat was noted. In arid regions, cutworm caterpillars, which damage ripe grains, can reduce wheat productivity by 87%. This also applies to pea crops. The pest of winter wheat was cereal tortrix. It began to reproduce in the crops of corn and sunflower, destroying the seedlings of these crops and reducing the yield up to 30%. For the first time, mass reproduction of the field slug on corn and sunflower was noted. It was destroying the seedlings of these crops.

Key words: technique, field crops, pests, diseases, weeds

For citation: Cherkashin V. N., Kolomytseva V. A. Phytosanitary condition of field crops, which are grown according to no-till technique // Agricultural journal. 2022; 15 (2) P.22-28. DOI 10.25930/2687-1254/003.2.15.2022

Введение:

Новое направление в земледелии – технология прямого посева (1) – исключает все приемы агротехники, связанные с обработкой почвы при выращивании полевых культур: вспашку, культивацию, боронование, окучивание и др. Посев семян здесь проводится специальными сеялками с анкерными рабочими органами или турбодисками, прорезающими в почве узкую щель, в которую заделываются семена и удобрения. В такой технологии для борьбы с сорняками вместо агротехнических приемов применяются гербициды сплошного действия. Использование глифосата, контролирующего почти все сорняки и способного быстро разлагаться в зоне применения, является основой технологии без обработки почвы. Защитные мероприятия с применением пестицидов в борьбе с вредителями и болезнями в основном такие же, как и по традиционной технологии, но требующие доработки (2, 3).

Основными лидерами по использованию данной технологии считаются США, Бразилия, Аргентина. В России технология прямого посева применяется на Северном Кавказе, Поволжье, Урале и в Западной Сибири. В Ставропольском крае по технологии прямого посева сельскохозяйственные культуры возделываются на площади 245,7 тыс. га (4, 5).

В севооборотах, рекомендуемых для технологии прямого посева в зоне исследований, наиболее вредоносная – Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.), фитомасса которой достигает 100 т/га, а запас семян в почве – более 20 тыс. шт./м², сохраняющие жизнеспособность до 100 лет. Пыльца амброзии – источник массовых аллергических заболеваний у людей. Если в посевах озимой пшеницы, сои, кукурузы в борьбе с сорной растительностью по вегетации существует достаточное количество гербицидов, то в посевах подсолнечника их немного. При сильной засорённости, особенно амброзией и другими двудольными, применяют «Евролайтинг» (система Clearfield), используя для посева специализированные гибриды, устойчивые к этому гербициду (6, 7).

Накопление влаги под незаделанными в почву растительными остатками провоцирует распространение корневых гнилей и вспышку вредоносности полевых слизней, а стерня кукурузы и подсолнечника способствует адаптивному в посевах данных культур злаковых листовёрток. В Восточных регионах Ставрополья в посевах озимой пшеницы и гороха отмечена вспышка вредоносности хлопковой совки по технологии прямого посева.

Цель исследований – фитосанитарный мониторинг сельскохозяйственных культур, выращиваемых по технологии без обработки почвы.

Материал и методы исследований. Работа выполнялась на опытном поле и в производственных посевах ФГБНУ «Северо-Кавказского ФНАЦ» и в хозяйствах Ставропольского края, где применялась технология без обработки почвы.

Учеты численности вредителей, поражения болезнями, засорённость проводились по общепринятым в защите растений методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Доминирующими видами сорняков являются зимующие корнеотпрысковые многолетники и яровые однолетники.

Оценка засорённости на опытных делянках проведена перед обработкой гербицидами через 7 лет после заложения опыта. На озимой пшенице сорняков по традиционной технологии оказалось на 30 шт./м² больше, чем по технологии прямого посева. Преобладали Амброзия полыннолистная, Фиалка полевая, Горицвет пламенный (таблица 1).

Таблица 1

Видовой состав сорной растительности на озимой пшенице

Виды сорной растительности	Прямой посев (шт./м ²)	Традиционная (шт./м ²)
Амброзия полыннолистная	44,2	57,8
Гречишка вьюнковая	1,7	3,2
Горицвет Пламенный	4,2	11,2
Дымянка Шлейхера	0	2,9
Консолида великолепная	1,7	0,5
Мак самосейка	2,4	2,7
Подмаренник цепкий	2,1	1,8
Фиалка полевая	3,9	11,0
ВСЕГО	60,2	91,1

На подсолнечнике общее количество сорняков отличается незначительно. По традиционной технологии преобладают злаковые, портулака, гречишка вьюнковая; по

технологии прямого посева в 6 раз больше Амброзии полыннолистной – 140 шт./м² (таблица 2).

Таблица 2

Видовой состав сорной растительности на подсолнечнике

Виды сорной растительности	Прямой посев (шт./м ²)	Традиционная (шт./м ²)
Амброзия полыннолистная	140,0	22,3
Бодяк полевой	–	2,0
Вьюнок полевой	2,3	1,3
Горец почечуйный	3,7	3,3
Гречишка вьюнковая	4,7	37,3
Злаковые	28,0	44,0
Осот желтый	5,3	2,7
Марь белая	4,3	0,7
Портулак огородный	30,0	87,7
Щирица запрокинутая	9,7	14,3
ВСЕГО	228,0	216,0

В посевах кукурузы по обеим технологиям средняя засоренность сорняков составила 257 шт./м², с небольшими различиями по видам, на традиционной больше гречишки вьюнковой, а при прямом посеве в 2,5 раза больше амброзии полыннолистной (таблица 3).

Таблица 3

Видовой состав сорной растительности на кукурузе

Виды сорной растительности	Прямой посев (шт./м ²)	Традиционная (шт./м ²)
Амброзия полыннолистная	129,0	51,0
Бодяк полевой	0,3	0,3
Вьюнок полевой	0,3	0,3
Горец почечуйный	–	3,7
Гречишка вьюнковая	2,7	25,7
Злаковые	68	84,3
Осот желтый	1,7	–
Марь белая	–	3,7
Портулак огородный	54,7	79,0
Щирица запрокинутая	0,3	9,7
ВСЕГО	257,0	257,6

В процессе изучения засорённости установили, что некоторые сорняки, например осот розовый – многолетний сорняк, значительно уменьшил свое присутствие в посевах подсолнечника, кукурузы и сои. В то же время в этих культурах весной густота амброзии доходила до 300 шт./м², в основном располагаясь не в междурядьях, а в посевных бороздах, образованных дисками. Биология Амброзии полыннолистной такова, что она как яровой сорняк очень отзывчива на обработку почвы. В данном случае роль почвообработки выполняют турбодиски, которые, нарезаая борозды для семян и удоб-

рений, взрыхляют узкую полосу почвы, создавая благоприятные условия для прорастания и дальнейшего развития амброзии. Кроме амброзии, на таких полосах другие сорняки встречаются редко (8, 9).

Среди болезней изучаемых культур ежегодно проявлялись корневые гнили на озимой пшенице (таблица 4).

Таблица 4

Корневые гнили на озимой пшенице

Технология	Гельминтоспориозная корневая гниль		Фузариозная корневая гниль		Офиоболезная корневая гниль	
	Распространение, %	Балл поражения	Распространение, %	Балл поражения	Распространение, %	Балл поражения
Традиционная технология	5,2	2	1,6	1	5,4	2
Прямой посев	6,4	2	2,0	1	4,7	2

В результате исследований корневых гнилей в технологии без обработки почвы в производственных посевах выяснилось, что в условиях засухи стерня озимой пшеницы после уборки не разлагается и долго сохраняет инфекцию гнилей в послеуборочных остатках пшеницы, переходя в посев последующих культур, например сои. По этому предшественнику посев озимой пшеницы в севообороте может поражаться гнилями более чем на 50 %.

Среди болезней листьев отмечались пиренофороз озимой пшеницы (*Pyrenophora tritici-repentis*) и септориоз (*Septoria tritici*). Разницы по поражению листьев между технологиями не выявлено. Проявление заболеваний по годам зависело только от погодных условий. На других культурах опытных делянок болезни не представляли угрозы.

В течение исследований изучалось влияние стерни на последующие культуры в севообороте. Так, озимая пшеница, высеянная повторно в необработанную почву, если и всходила, находилась в угнетенном состоянии, желтела и в зиму уходила слаборазвитой, образуя в дальнейшем неполноценные колосья. При анализе растений не выявили никаких признаков заболеваний. Скорее всего, это вызвано проявлением токсичности неразложившейся стерни в результате засушливой осени. Проявление токсичности сказались и на других культурах, например на озимом рапсе. Озимый рапс, высеянный по стерне озимой пшеницы, после всходов слабо развивался. Особенно ярко такое явление проявлялось при недостатке влаги в почве и высокой температуре воздуха после сева: в засушливых условиях разложение растительных остатков, озимой пшеницы, выделяющих токсины, замедлялось и совпадало с прорастанием семян, что и приводило к угнетению проростков этих культур.

Ощутимый вред озимой пшенице и гороху, выращиваемых по технологии без обработки почвы, в засушливой зоне Ставропольского края в 2019 году нанесла хлопковая совка. В одном колосе пшеницы питались 3-4 гусеницы совки, повреждавшие зерна, оставляя на почве и в колосе их остатки в виде отрубей. В поврежденных посевах насчитывалось 60 гусениц на 1м², при этом на 10 взмахов сачка приходилось 270 гусениц, по традиционной – 6 гусениц. Количество зерен в колосе сократилось с 28,7 до 13,2 шт., вес 1 колоса уменьшился с 5,0 до 1,5 г. Вес зерна одного колоса сократился на 87,0 %.

Окукливание гусениц произошло здесь же, в посеве озимой пшеницы. При раскопках в почве насчитывалось до 50,0 куколок на 1 м², которые затем превратились в бабочек. В момент уборки урожая наблюдался их массовый лёт.

Посевы гороха были повреждены совкой на 90 %, что привело к снижению массы семян с одного растения на 78,9 %.

В последние годы на юге России активизировалась злаковая листовёртка (*Cnephasia pascuana* Hbn.) (10). Традиционно она развивается на озимой пшенице, куда молодые гусеницы из лесополос переносятся ветром. Гусеницы проникают в пазуху листьев пшеницы, где питаются сочным стеблем, обгрызая его по кругу. В результате повреждений листья скручиваются, образовавшиеся колосья желтеют, не наливаясь, становятся прямостоячими и хорошо заметными в посеве. Гусеницы окукливаются внутри пазухи листа, здесь же отрождаются бабочки, которые затем перелетают в лесополосы, в места зимовки под корой деревьев, где откладывают яйца, из которых весной отрождаются гусеницы.

В Ставропольском крае злаковая листовёртка начала интенсивно размножаться и вредить не только озимой пшенице, но и посевам кукурузы и подсолнечника, возделываемых по технологии без обработки почвы. На кукурузе она повреждает первые листья всходов, на подсолнечнике семядольные – и молодые листья, отчего всходы или погибают, или образуют новые побеги, из которых формируется до пяти малопродуктивных стеблей. Повреждаются с разной степенью до 70 % всходов, что в дальнейшем приводит к снижению урожайности семян подсолнечника. В посевах кукурузы и подсолнечника, выращиваемых по традиционной технологии, такие повреждения не отмечены. Напрашивается предварительный вывод, что незаделанные в почву растительные послеуборочные остатки по технологии без обработки почвы стали местом зимовки и дальнейшего развития злаковой листовёртки.

Одним из положительных свойств технологии без обработки почвы является накопление влаги в почве, особенно в зоне недостаточного увлажнения. Но данный прием спровоцировал размножение в посевах подсолнечника и кукурузы полевых слизней – моллюсков, использующих для своей жизнедеятельности влажный, поверхностный слой не до конца разложившихся растительных послеуборочных остатков. При посеве подсолнечника и кукурузы в таких условиях слизи повреждают семядольные и первые листья культур, вплоть до полного уничтожения всходов. Характерное присутствие слизней – следы, оставляемые на почве и на листьях, а также поврежденные листья, напоминающие на подсолнечнике повреждения, причиняемые гусеницами озимой совки. Слизни ведут ночной образ жизни, поэтому днем их трудно обнаружить. Если раньше слизи главным образом обитали в лесополосах или по берегам поливных каналов, то в технологии прямого посева они распространяются очагами по всему полю, нанося значительный ущерб. Уничтожая всходы подсолнечника и кукурузы, слизи обгрызают семядольные листья и молодые стебли всходов, вплоть до полного их уничтожения. В посевах этих культур по традиционной технологии полевые слизи встречаются редко.

Еще одна проблема в технологии прямого посева – мышевидные грызуны, встречающиеся в посевах подсолнечника и кукурузы. Если по традиционной технологии пахота в значительной степени снижала численность грызунов, то на прямом посеве они интенсивно размножаются и уничтожают всходы культур. Подобное явление наблюдается только по технологии без обработки почвы. По традиционной технологии мышевидные грызуны в кукурузе и подсолнечнике встречаются редко.

Заключение. Результаты фитосанитарного мониторинга полевых культур, выращиваемых по технологии без обработки почвы, выявили некоторые изменения в составе сорняков, болезней и вредителей, по сравнению с традиционной технологией. Среди сорняков выделилась Амброзия полыннолистная – карантинный сорняк, густота которого доходит до 140 шт./м², что в 6 раз превышает данный показатель в традиционной технологии. Поражение корневыми гнилями и высокая токсичность растительных остатков исключают повторные посевы озимой пшеницы при использовании этой технологии. Токсичность растительных остатков озимой пшеницы угнетает и озимый рапс, который не следует высевать по предшественнику озимая пшеница. Впервые отмечена вредоносность многоядного вредителя хлопковой совки на озимой пшенице. В засушливых районах гусеницы совки, повреждая созревшие зерна, могут на 87 % снизить продуктивность пшеницы. Это относится и к посевам гороха. Вредитель озимой пшеницы – злаковая листовёртка начала размножаться в посевах кукурузы и подсолнечника, уничтожая всходы этих культур, снижения урожайность до 30 %. Впервые отмечено массовое размножение полевого слизня на кукурузе и подсолнечнике, уничтожающего всходы указанных культур. Полученные результаты исследований могут быть использованы при планировании защитных мероприятий в технологии прямого посева.

Список источников

1. Дридигер В.К. Возделывание озимой пшеницы по технологии прямого посева в Ставропольском крае: монография. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. 2021. 192 с.
2. Власенко Н.Г., Коротких Н.А., Бокина И.Г. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-Till – Новосибирск: Сиб. науч.-исслед. ин-т земледелия и химизации. 2013. 124 с.
3. Продуктивность зерновых культур при различных способах обработки почвы / Р.Л. Акчурин, И.О. Чанышев, Р.К. Нафиков и др. // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 8. С. 14–17.
4. Прямой посев полевых культур в Ставропольском крае/ Г.Р. Дорожко, О.Г. Шабалдас, В.К. Зайцев, Д.Ю. Бородин // Земледелие. 2013. № 8. С. 20–22.
5. Кулинцев В.В., Дридигер В.К. Эффективность использования пашни и урожайность полевых культур при возделывании по технологии прямого посева // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 4. С. 16–18.
6. Гербицид Евро-Лайтнинг в посевах подсолнечника / Н.И. Стрижков, В.Б. Лебедев, А.П. Силкин, Ю.И. Мулин // Защита и карантин растений. 2009. № 2. С. 31–32.
7. Дридигер В.К., Горшкова Н.А. Влияние сроков сева и гербицидов на засорённость подсолнечника, возделываемого без обработки почвы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. Т. 13. № 4 (67). С. 212–219.
8. Ченикалова Е.В., Черкашин В.Н., Коломыцева В.А. Сорные растения и меры борьбы с ними: учебное пособие. Ставрополь. 2021. 112 с.
9. Черкашин В.Н., Черкашин Г.В., Коломыцева В.А. Проблемы фитосанитарии при освоении технологии NO-TILL в Ставропольском крае // Аграрная наука. 2020. № 10. С. 77–82.
10. Артохин К.С. Полтавский А. Н. Злаковая листовёртка в Ростовской области // Защита и карантин растений. 2009. № 2. С. 31–32.

References

1. Dridiger V.K. Cultivation of winter wheat by direct seeding technology in the Stavropol Territory: monograph. – Stavropol: AGRUS Stavropol State Agrarian University, 2021. 192p.
2. Vlasenko N.G., Korotkikh N.A., Bokina I.G. Revisiting the formation of phytosanitary situation in crops in no-till system - Novosibirsk: Siberian Research Institute of Agriculture and Chemicalization, 2013. 124 p.
3. Productivity of grain crops with different methods of tillage / R.L. Akchurin, I.O. Chanyshchev, R.K. Nafikov et al. // Achievements of science and technology in Agro-Industrial complex. 2019. Vol. 33. No. 8. pp. 14-17.
4. Direct seeding of field crops in Stavropol Territory / G. R. Dorozhko, O. G. Shabaldas, V. K. Zaitsev, D. Yu. Borodin // Zemledelie, 2013. No.8. pp. 20-22
5. Kulintsev V. V., Dridiger V. K. Efficiency of arable land use and yield of field crops with cultivation by direct seeding technology // Achievements of science and technology in Agro-Industrial complex. 2014. No. 4. pp. 16-18.
6. Herbicide Euro-Lightning in sunflower crops / N.I. Strizhkov, V.B. Lebedev, A.P. Silkin, Yu. I. Mulin // Plant Protection and Quarantine. 2009. No. 2. pp. 31–32.
7. Dridiger V. K., Gorshkova N. A. Effect of sowing dates and herbicides on the weediness of sunflower cultivated without tillage // Vestnik of Voronezh State Agrarian University. 2020. Vol. 13. No. 4 (67). pp. 212-219.
8. Chenikalova E.V. Cherkashin V.N. Kolomytseva V.A. Weed plants and measures of weed management: textbook. Stavropol. 2021. 112 p.
9. Cherkashin V.N., Cherkashin G.V., Kolomytseva V.A. Problems of phytosanitary in the development of NO-TILL technique in Stavropol Territory // Agrarian science. 2020. No. 10. pp. 77-82.
10. Artokhin K.S. Poltavskii A.N. Cereal tortrix in Rostov Region // Plant Protection and Quarantine. 2009. No. 2. pp. 31-32.

Информация об авторах

В. В. Черкашин – зав. лаборатории защиты растений, к.б.н., e-mail: forbias10@mail.ru
В. А. Коломыцева – научный сотрудник, e-mail: viktopiay_93@mail.ru

Information about the authors

V. V. Cherkashin – Head of Plant Protection Laboratory, Candidate of Biological Sciences, e-mail: forbias10@mail.ru
V. A. Kolomytseva – Researcher, e-mail: viktopiay_93@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 11.04.2022; одобрена после рецензирования 27.05.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 11.04.2022; approved after reviewing 27.05.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №2 (15). С. 29-36
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 29-36

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.32/38.082.453.5

DOI 10.25930/2687-1254/004.2.15.2022

**Вспомогательные репродуктивные технологии в воспроизводстве мелкого
рогатого скота (Обзор)**

**Али-Магомед Муссаевич Айбазов, Татьяна Васильевна Мамонтова, Мугутдин
Абдурахманович Губаханов**

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

Аннотация. В статье дается определение термина «вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ)», проводится анализ широкого распространения одних ВРТ и практической не востребоваемости других. Во многих странах криоконсервация эмбрионов стала неотъемлемой частью коммерческой индустрии. Эта вспомогательная технология также как и замораживание спермы, призвана сохранять ценный генофонд и распространять его, создавать хранилища гамет. Общеизвестно, что трансграничное перемещение эмбрионов как генетического материала является менее затратным, чем перемещение живых животных и более безопасным с ветеринарной точки зрения. Ученые ВНИИОК в сотрудничестве ООО «Ставропольский фермер» и с зарубежными специалистами проводят эти эксперименты на мясных породах овец. Получены обнадеживающие результаты. После прямого переноса замороженных эмбрионов уровень беременности составляет от 50 до 72%. Витрификация эмбрионов, скорее всего, станет перспективным методом сохранения и распространения ценного генофонда. Утверждать о широком применении вспомогательных репродуктивных технологий в практике отечественного овцеводства не приходится, они используются в редких случаях. Можно предположить, что перспективы применения ВРТ будут зависеть от их совершенствования в сторону большей эффективности в практическом плане и разработки новых технологий. Приводится описание различных ВРТ, причины редкого использования в практике отечественного овцеводства и козоводства программ множественной овуляции и эмбриотрансплантации (МОЭТ). Даются рекомендации по более широкому использованию ВРТ для интенсификации воспроизводства, углубления селекционно-племенной работы, сохранения генофонда и ускорения генетического прогресса.

Ключевые слова: мелкие жвачные, воспроизводительная функция, синхронизация, криоконсервация, эмбрионы, трансплантация

Для цитирования: Айбазов А.-М. М., Мамонтова Т. В., Губаханов М. А. Вспомогательные репродуктивные технологии в воспроизводстве мелкого рогатого скота // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 29-36.
DOI 10.25930/2687-1254/004.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Assisted reproductive technologies in reproduction of small cattle (Review)**Ali-Magomet M. Aibazov, Tatiana. V. Mamontova, Mugutdin A. Gubakhanov**

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

Abstract. The article defines the term “assisted reproductive technologies (ART)” and analyzes the wide spread of some ART and the lack of demand for others. Cryopreservation of embryos has become an essential part of the commercial industry in many countries. This assisted technology as well as sperm freezing is designed to preserve and distribute the valuable gene pool and to create storages for gametes. It is generally accepted that the transboundary movement of embryos as genetic material is less expensive than the movement of live animals and safer from a veterinary point of view.

VNIIOK scientists in cooperation with “Stavropol Farmer” LLC and foreign specialists are conducting these experiments on meat breeds of sheep. Encouraging results have been achieved. After direct transfer of frozen embryo, the pregnancy rate is between 50 and 72%. Vitrification of embryos is likely to become a promising method for preserving and dissemination of a valuable gene pool. It is not necessary to assert the widespread use of assisted reproductive technologies in the practice of domestic sheep breeding. They are used in rare cases. It can be assumed that the prospects for the use of ART will depend on their improvement towards greater efficiency in practical terms and the development of new technologies. The article describes different ART and the reasons for rare use of multiple ovulation and embryo transplantation programs (MOET) in sheep and goat breeding in Russia. This paper gives recommendations on the wider use of ART to intensify reproduction, deepen selective stock breeding, preserve the gene pool and accelerate genetic progress.

Key words: small ruminants, reproductive function, synchronization, cryopreservation, embryos, transplantation

For citation: Aibazov A.-M. M., Mamontova T. V., Gubakhanov M. A. Assisted reproductive technologies in reproduction of small cattle // Agricultural journal. 2022; 15(2). P. 29-36. DOI 10.25930/2687-1254/004.2.15.2022

Введение. Термин ВРТ является общепринятым в научном сообществе и используется для описания процедур, связанных с манипулированием репродуктивными циклами животных, гаметам или эмбрионами [1]. Вспомогательные репродуктивные технологии возникали и развивались в современные технологии по мере развития знаний о биологии размножения разных видов животных. Целью ВРТ является способствование реализации и, в некоторых случаях, стимулирование тех или иных потенциально возможных, но при традиционном размножении нереализуемых репродуктивных процессов. При этом особенностью ВРТ является максимальный учет естественной нейро-гуморальной регуляции физиологических репродуктивных процессов, возникающих у самцов и самок в процессе онтогенеза.

К основным ВРТ принято относить технологию искусственного осеменения, технологию замораживания семени, приемы направленного регулирования функции

размножения у самок, такие как синхронизация эструса в половой сезон и стимуляция наступления половой охоты в анэстральный сезон. Особое место занимает технология множественной овуляции и трансплантации эмбрионов (МОЭТ). В последние годы в связи с углублением теоретических знаний и развитием приборной базы широкое развитие получили технологии *in vitro* оплодотворения и получения эмбрионов на разной стадии развития, а также их сохранения в замороженном виде [2,3].

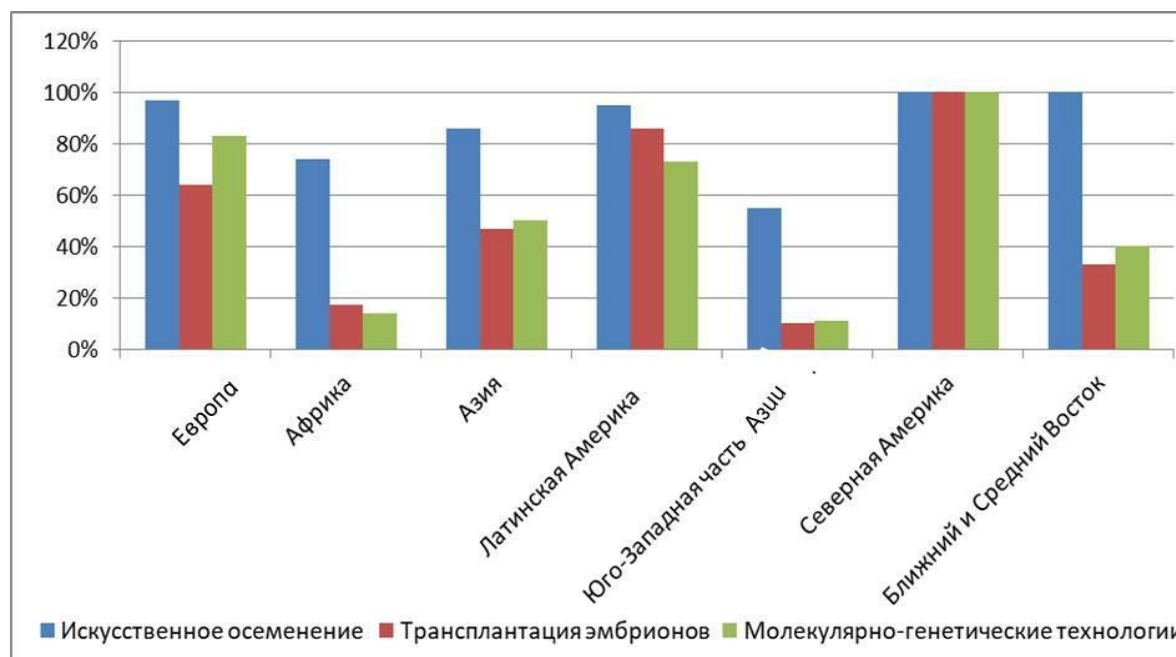


Рис. Использование вспомогательных репродуктивных биотехнологий
разными странами

Целью настоящей статьи является проведение анализа и оценка теоретической значимости и практической ценности представленных ВРТ, их распространенности и прогнозирование перспектив их дальнейшего применения.

Использование вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) в разных континентах и частях света представлено на рисунке.

Сравнительный анализ использования ВРТ в мире и в России представлен в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительный анализ использования ВРТ в мире и в России

Технология ВРТ	Применение	
	Мир	Россия
Искусственное осеменение	+	+
Криоконсервация спермы	+	+/-
Синхронизация эструса	+	-
Множественная овуляция и трансплантация эмбрионов (МОЭТ)	+	-
Технологии IVF/ OPU	+	-
Витрификация эмбрионов	+	-
Трансгенез	+	-

Искусственное осеменение - вспомогательная репродуктивная технология, которая была разработана в Советском Союзе и единственная получила поистине мировое признание как «русский метод». Благодаря этому методу в 30-50 годы прошлого столетия наша страна преобразовало примитивное овцеводство в высокоразвитую рентабельную отрасль экономики, были созданы десятки уникальных пород и типов овец, которыми можно и нужно гордиться. К сожалению, во всем мире русский метод используется на всех продуктивных видах животных, а в России он практически предан забвению.

Криоконсервация спермы и создание хранилищ. По общепринятому определению, овцы и козы являются полициклическими видами животных в хорошо выраженном половым сезоном. Это результат филогенеза и означает, что у них наблюдается ограниченный по времени период, в течение которого они проявляют способность к спариванию. Как правило, в северных широтах этот период ограничен осенним сезоном. Соответственно, вне этого у самцов и у самок наблюдается более или менее выраженный период полового покоя, который может длиться до 8...10 мес. В то же время, если у самок угнетение половой функции носит выраженный характер, то у самцов спермиогенез замедляется, но не затухает. Это означает, что у них возможно получать сперму и использовать. Однако сперма практически не хранится во внешней среде без создания для нее специальных условий. Было выяснена возможность обратимого анабиоза мужских гамет при сверхнизких температурах, например, при температуре сжиженных газов ($-178...-196^{\circ}\text{C}$) с сохранением основной функции – способностью оплодотворить яйцеклетку. Это открытие легло в основу выдающейся ВРТ - замораживанию (криоконсервации) семени с возможностью сохранения биологической полноценности практически неограниченное время [4,5,6].

В скотоводстве и свиноводстве эта технология получила широкое использование, однако в овцеводстве, несмотря на определенное распространение, метод так и не вышел за рамки экспериментаторских работ и не стал повседневной практикой овцеводства. Необходимо подчеркнуть, что его малое применение не свидетельствует о его малоценности. Это выдающийся биологический прорыв, призванный улучшить селекционную работу и породообразовательный процесс, повысить продуктивность животных. Кроме того, эта ВРТ является уникальной возможностью сохранения генофонда наиболее ценных животных, создания банков (хранилищ) замороженного семени, неограниченного межгосударственного обмена генофондным материалом.

Во ВНИИ овцеводства и козоводства в 1973 году создано генофондное хранилище криоспермы, в котором аккумулирован генофонд высокоценных баранов и козлов пород разного направления продуктивности. В 2018 году криобанку присвоен статус Биоресурсной коллекции. Производственная проверка показала, что оплодотворяющая способность семени, сохраняемого более 45 лет, составила в среднем 38%, что в определенном смысле можно считать уникальным достижением [7].

Управление репродуктивной деятельностью и контроль яичникового цикла у овец и коз. Как было показано выше, в естественных условиях у овец и коз наблюдается сезонные репродуктивные циклы. Однако, современные экономические требования к отрасли таковы, что сезонность овец является мощным биологическим ограничивающим фактором. Следовательно, необходимо направленное управление репродуктивной деятельностью и половым циклом у овец. К настоящему времени биологической наукой разработаны способы и приемы управления репродуктивной функцией самок как в сезон размножения так и неполовой сезон.

Принято считать, что в сезон размножения наступление эструса происходит примерно у 5...6 % овец. Однако это непрогнозируемый естественный процесс, носит неравномерный характер («то густо, то пусто») и, соответственно, осеменение овец может растянуться на 1,5 месяца, а с учетом докрытия – на 2 мес. Для управления процессом прихождения овец в охоту предложена биотехнология интенсивного воспроизводства, основанная на одновременном приходе в состояние половой охоты определенного и прогнозируемого количества животных (синхронизации полового цикла). Эта биотехнология призвана преодолеть неравномерность прихождения овец в состояние эструса, регулировать их ежедневное количество, проводить плановое осеменение. Она исключает трудоемкую выборку овец в охоте, потому что до 100% животных приходят в охоту одновременно. Сравнительный анализ традиционного осеменения и осеменения овец с синхронизированным половым циклом представлен в таблице 2.

В мире практически нет ни одной полноценно полициклической породы. Всего в мире насчитывается около 20 пород, демонстрирующих определенную генетически обусловленную полициклическость, в том числе уникальная отечественная романовская порода. Однако большинство самых распространенных как шерстных, так и мясных пород овец проявляют четкую сезонность размножения. И если в шерстном овцеводстве данная видовая особенность овец никогда не была проблемой, в мясном овцеводстве это является критически лимитирующим эффективностью отрасли параметром. Поэтому разработка технологии круглогодичного осеменения и получения приплода является одной из важных проблем современного овцеводства. Учеными ВНИИОК предложен метод индукции (вызывания) половой охоты и организация осеменения в любое время года. Эффективность индукции эструса составляет от 40 до 80% при оплодотворяемости 55...70%.

Таблица 2

Сравнительный анализ традиционного осеменения и осеменения овец
с синхронизированным половым циклом

Показатель	Метод воспроизводства	
	традиционное	синхронизация полового цикла
Сроки проведения осеменения	август...декабрь	в любое время года
Плановость	нет	да
Длительность случной кампании, дней	35...40	10...12
Сроки ягнения, дней	40...60	15...20
Получение одновозрастного молодняка	нет	да
Затраты, усл. ед.	1	0,3...0,5

Одной из важнейших ВРТ является **трансплантация эмбрионов**. Известно, что овцы являются малоплодными животными - за продуктивную жизнь овца может дать в лучшем случае 10-12 потомков. В то же время в яичниках у овец находится несколько тысяч фолликулов, способных вырасти в полноценную яйцеклетку и, следовательно, превратиться в ягненка. В естественных условиях это невозможно, но при применении определенных биотехнологий от одного донора можно получить до 100

эмбрионов с последующей пересадкой (трансфером) для вынашивания суррогатными матерями.

Разработанные оригинальные схемы индукции множественной овуляции обеспечивают получение 12...16 эмбрионов на животное. При этом технология позволяет получить эмбрионы на разных стадиях развития.

Сотрудники лаборатории воспроизводства и репродуктивных технологий на большом экспериментальном материале изучили эффективность индукции суперовуляции у овец и коз при различных схемах аппликации разных гормональных препаратов с результативностью вымывания (сбора) 12-18 эмбрионов от одного донора, пригодных для трансплантации [3]. При этом результативность обнаружения эмбрионов составляет 80-95%, а приживляемость после трансфера приемлющим матерям – до 70%. Доказана возможность как кратковременного, так и длительного хранения эмбрионов в витрифицированном виде. Разработки ученых лаборатории признаны изобретениями и защищены патентами [3].

Очевидные успехи исследователей в развитии технологии множественной овуляции и эмбриотрансплантации (МОЭТ) у овец и коз не стали широкой практикой отрасли, потому что с экономической точки зрения трансплантацию эмбрионов невозможно считать эффективной. Безусловно, в определенных случаях технология способствует улучшению продуктивных параметров животных, в частности, при трансграничном перемещении генетического материала, особенно в страны с малоразвитым овцеводством. Однако исследователями до сих пор не решена одна важнейшая проблема: непредсказуемость реакции яичников на аппликацию экзогенных гормонов. Этот недостаток в сочетании с высокой затратностью на приобретение и использование гормональных препаратов существенно ограничивает внедрение эмбриотрансфера как эффективной ВРТ. Трансфер эмбрионов проводится хирургическим и малоинвазивным нехирургическим методами. При этом результативность переноса эмбрионов составляет 50...75% [8].

Витрификация и трансплантация криоконсервированных эмбрионов. Во многих странах криоконсервация эмбрионов стала неотъемлемой частью коммерческой индустрии. Эта вспомогательная технология также как и замораживание спермы, призвана сохранять ценный генофонд и распространять его, создавать хранилища гамет. Общеизвестно, что трансграничное перемещение эмбрионов как генетического материала является менее затратным, чем перемещение живых животных и более безопасным с ветеринарной точки зрения [9].

Ученые ВНИИОК в сотрудничестве ООО «Ставропольский фермер» и с зарубежными специалистами проводят эти эксперименты на мясных породах овец. Получены обнадеживающие результаты. После прямого переноса замороженных эмбрионов уровень беременности составляет от 50 до 72%. Витрификация эмбрионов, скорее всего, станет перспективным методом сохранения и распространения ценного генофонда.

Заключение. Утверждать о широком применении вспомогательных репродуктивных технологий в практике отечественного овцеводства не приходится, они используются в редких случаях. Можно предположить, что перспективы применения ВРТ будут зависеть от их совершенствования в сторону большей эффективности в практическом плане и разработки новых технологий.

Список источников

1. Findlay J.K., Holland M.K., Wong B.B.M. Reproductive science and the future of the planet // *Reproduction*. 2019. 158. P.91-96.
2. Towards Improving the Outcomes of Assisted Reproductive Technologies of Cattle and Sheep, with Particular Focus on Recipient Management / Jamee Daly, Smith Hayley, McGrice A. Hayley, Kind L. Karen and van Wettère H.E.J. William. // *Animals*. 2020. 10. 293
3. Айбазов А.- М.М., Абонеев В.В., Селионова М.И. Биотехнология воспроизводства овец и коз: Монография. Ставрополь. 2004. 330 с.
4. Патент 1755431 СССР А 61 Д 19/02. «Среда для разбавления спермы баранов» / А.-М. М. Айбазов, Н.П. Галаган, В.И. Богомаз и др. (СССР). – № заявки 4702977; Заявлено 18 апреля 1989 г; опубликовано 15 апреля 1992 г. 4 с.
5. Патент 2115386 РФ 6 А 61 Д 19/02. «Среда Сан-Лакт для замораживания спермы барана» / С.Н. Слипченко, А.-М.М. Айбазов, К.К. Ашурбеков и др. – Заявка № 97104558; Заявлено 24.03.1997 г.. Зарегистр. 20 июля 1998 г; Приоритет 24.03.1997 г. РФ. 5С.
6. Патент на изобретение «Среда для криоконсервации спермы козлов» / П.В. Аксенова, А.- М.М. Айбазов / RU 2436299, заявка № 2010118373/13, приоритет изобретения 06.05.10 г., зарег. в гос. реестре 20.12.11 г. Бюл. № 35
7. Айбазов А.-М.М., Мамонтова Т. В. Создание биоресурсных коллекций – необходимое условие сохранения и рационального использования генетических ресурсов животных // *Сельскохозяйственный журнал*. 2018. №2 (11). С.54-62.
8. Айбазов А.-М.М. Применение лапароскопии при внутриматочном осеменении и трансплантации эмбрионов у овец // *Вестник ветеринарии*. 1998. № 5 (11). С. 51-55.
9. Аксенова П. В., А.-М. М. Айбазов, Сеитов М.С. Оценка качества и устойчивости к криоконсервации эмбрионов коз в зависимости от стадии развития // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2013. № 6 (44). С.85-87.

References

1. Findlay J.K., Holland M.K., Wong B.B.M. Reproductive science and the future of the planet // *Reproduction*.- 2019, 158, - P.91-96.
2. Towards Improving the Outcomes of Assisted Reproductive Technologies of Cattle and Sheep, with Particular Focus on Recipient Management / Jamee Daly, Smith Hayley, McGrice A. Hayley, Kind L. Karen and van Wettère H.E.J. William. // *Animals*. - 2020, 10, 293
3. Aibazov M.M., Aboneev V.V., Selionova M.I. Biotechnology of sheep and goat reproduction: Monograph. - Stavropol, 2004. - 330 p.
4. Patent 1755431 USSR A 61 D 19/02. “Medium for dilution of ram semen // Bogomaz et al. (USSR). – Application number 4702977; Applied on April 18, 1989; published on April 15, 1992 – 4 p.
5. Patent 2115386 RU 6 A 61 D 19/02. “San-Lact medium for freezing of ram semen” /S.N. Slipchenko, A.-M. M. Aibazov, K.K. Ashurbegov et al. – Application № 97104558; Applied on 24.03.1997. Registered on July 20, 1998; Priority 24.03.1997. Russian Federation – 5 p.
6. Patent for invention “Medium for cryopreservation of goat sperm”/ P.V. Aksenova, A.-M. M. Aibazov / RU 2436299 Application No. 2010118373/13, priority of invention 06.05.10; registered in the State Registry 20.12.11. Certificate No. 35
7. Aibazov A.-M. M., Mamontova T.V. Creation of bioresource collections is an essential prerequisite for the conservation and rational use of genetic resources of animals // *Agricultural*

Journal. -2018. – No. 2 (11). - pp. 54-62.

8. Aibazov A.-M.M. Application of laparoscopy in intrauterine insemination and embryo transplantation in sheep // Vestnik Veterinari. -1998. - No. 5 (11). - pp. 51-55.
9. Aksenova P.V., Aibazov M.-M. M., Seitov M.S. Assessment of quality and resistance to cryopreservation of goat embryos depending on the stage of development // Izvestia of the Orenburg State Agrarian University. - 2013. - No. 6 (44). - pp.85-87.

Информация об авторах

А.-М. М. Айбазов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, тел.: +79383510102, e-mail: velikii-1@yandex.ru

Т. В. Мамонтова – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник тел.: +79283189633

Губаханов М. А. – младший научный сотрудник, тел.: +79614998549

Information about the authors

A.-M. M. Aibazov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, tel.: +79383510102, e-mail: velikii-1@yandex.ru

T.V. Mamontova – Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher tel.: +79283189633

M. A. Gubakhanov – Junior researcher, tel.: +79614998549

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 16.05.2022; одобрена после рецензирования 17.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 16.05.2022; approved after reviewing 17.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С.37-45
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P.37-45

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.2:636.082.12
DOI 10.25930/2687-1254/005.2.15.2022

Воспроизводительные качества бычков и телок абердин-ангусской породы

Аскарбек Сапарбекович Джаныбеков¹, Абдугани Халмурзаевич Абдурасулов²

¹Министерство сельского, водного хозяйства и развития регионов Кыргызской Республики, E-mail: as_askarbek@mail.ru

²Ошский государственный университет, E-mail: abdurasul65@mail.ru

Аннотация. В статье представлены материалы по воспроизводительной способности быков-производителей и первотелок абердин-ангусской породы американской селекции. Объекты научно-исследовательской работы – быки абердин-ангусской породы американской селекции в количестве 4 голов, маточное поголовье в составе молодых нетелей абердин-ангусской породы американской селекции в возрасте 16–18 месяцев в количестве 100 голов, разводимое на племферме «Рейна Кенч» Ак-Суйского района Иссык-Кульской области. Корову, находящуюся в охоте, выявляли по ее поведению («рефлекс неподвижности»), по изменению внешнего вида наружных половых органов и истечениям из них, также использовали быков-пробников. Обхват мошонки бычков в наших исследованиях составлял в среднем 33,4 см, что соответствует стандарту породы абердин-ангусского скота. Оплодотворяющая способность быков абердин-ангусской породы между группами имела несущественные различия и находилась в пределах 88–96 %. Самый низкий показатель наблюдался у производителя, оплодотворяющая способность которого составила 88 %. Самые высокие показатели прослеживались у быка Matrix A502 – 96 %, что на 8 % больше, чем у быка Cavalry A861 (III группа). В процессе адаптации к новым условиям содержания и кормления в стаде произошло несколько аборт: в I, II группах – по одному, III, IV группах – по два аборта. Были и мертворожденные телята в количестве 1 головы в I и III группах. Таким образом, в результате отела получили живых телят в I и IV группах по 23 головы, во II – 24 головы и в III группе – 22 головы. Хорошие показатели связаны с быком Matrix A502. В условиях Восточной части Прииссыккуля скот абердин-ангусской породы американской селекции имел хорошие адаптационные и воспроизводительные способности.

Ключевые слова: мясное скотоводство, порода, абердин-ангусская, быки-производители, первотелки, репродуктивные органы, воспроизводительные качества, размер мошонки, выход телят, половой диморфизм.

Для цитирования: Джаныбеков А.С., Абдурасулов А.Х. Репродуктивные особенности бычков и телок абердин-ангусской породы // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С.37-45. DOI 10.25930/2687-1254/005.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Reproductive traits of young bulls and heifers of the Aberdeen Angus breed

S. Askarbek Dzhanybekov ¹, H. Abdugani Abdurasulov ²

¹Ministry of Agriculture, Water Resources and Regional Development of the Kyrgyz Republic, E-mail: as_askarbek@mail.ru

²Osh State University, E-mail: abdurusul65@mail.ru

Abstract. The article presents materials on the reproductive ability of servicing bulls and first-calf heifers of the Aberdeen Angus breed of American selective breeding. The objects of the research were 4 bulls of the Aberdeen Angus breed of American selective breeding. The breeding stock was young heifers of the Aberdeen Angus breed of American selective breeding at the age of 16-18 months in number of 100 head, which were bred on the “Reina-Kench” breeding farm in the Ak-Suu District, Issyk-Kul Region. A cow in heat was identified by its behavior (“standing reflex”), changing in the external genitalia and flux. Heat detectors were also used. The scrotal circumference of young bulls in our studies averaged 33.4 cm, which corresponds to the standards of the Aberdeen Angus cattle breed. The fertilizing ability of Aberdeen Angus bulls between the groups had insignificant differences and was in the range of 88-96%. The lowest rate for the servicing bull was in group III, the fertilizing ability of which was 88%. Matrix A502 bull had the highest rate of 96% or it was 8% more than the bull of the group III Cavalry A861. In the process of adaptation to the new conditions of keeping and feeding, there were several abortions in the herd. Thus, one abortion occurred in groups I, II, and two abortions occurred in groups III and IV. There were also stillborn calves in the amount of 1 head in group I and 1 head in group III. Therefore, as a result of calving, 23 head of alive calves were obtained in groups I and IV for each, in group II – 24 head and in group III – 22 head. Matrix A502 bull had good rates. In the conditions of the Eastern part of the Issyk-Kul Region, the Aberdeen Angus breeds of American selective breeding had good adaptive and reproductive abilities.

Key words: beef cattle breeding, breed, Aberdeen Angus, servicing bulls, first-calf heifers, reproductive organs, reproductive qualities, scrotal size, calf crop, sexual dimorphism

For citation: Dzhanybekov A.S., Abdurasulov A.H. Reproductive traits of young bulls and heifers of the Aberdeen Angus breed // Agricultural journal. 2022; (15) 2. P.37-45. DOI 10.25930/2687-1254/005.2.15.2022

Введение. Задачи воспроизводства в животноводстве весьма многогранны и включают в себя вопросы физиологии полового цикла, своевременной диагностики беременности и бесплодия, закономерности родов и послеродового периода и многие другие [1–6].

Воспроизводство стада – наиболее сложный и трудоемкий производственный процесс в мясном скотоводстве. Объясняется это тем, что основной показатель этой работы – выход телят, зависящий от многих факторов: возраста животных, их здоровья, условий содержания, физиологического состояния половой системы, уровня кормления, организации случки или искусственного осеменения и т. д. Кроме того, отрицательное влияние на выход телят оказывают и биологические особенности крупного рогатого скота, такие как большая продолжительность беременности (285 суток), низкая плодовитость (обычно за одни роды получают одного теленка), отрицательная корреляция (зависимость) между продуцированием молока и воспроизводительной функцией коровы, поэтому необходимо использовать все резервы для увеличения выхода телят: от отбора и подбора родителей и осеменения до рождения, а также сохранения родившегося молодняка [7–14].

Исследовательскую работу по воспроизводству стада необходимо начинать с отбора самцов и самок. При отборе животных обращают внимание на крепость костяка, на развитие статей, связанных с органами дыхания, пищеварения, половой сферы и т. д.

Большое значение имеет отбор быков, так как эффективность селекции в скотоводстве на 70–75 % зависит от племенной ценности производителя. Установлено, что если бык имеет низкую оплодотворяющую способность спермы (менее 70 %), то рождается до 15–18 % нежизнеспособных и слабых телят, поэтому при выборе быка обращают внимание на его происхождение, общее развитие, здоровье.

Материал и методы исследований. Объекты научно-исследовательской работы – быки абердин-ангусской породы американской селекции в количестве 4 голов, маточное поголовье в составе молодых нетелей абердин-ангусской породы американской селекции в возрасте 16–18 месяцев количестве 100 голов, разводимое на племферме «Рейна Кенч» Ак-Суйского района Иссык-Кульской области. Корову, находящуюся в охоте, выявляли по ее поведению («рефлекс неподвижности»), по изменению внешнего вида наружных половых органов и истечениям из них, также использовали быков-пробников.

Применяли ручную случку коров, при этом быков-производителей содержали отдельно от коров. При наступлении половой охоты у матки ее случали с определенным, предусмотренным планом быком. В исследованиях использовали общепринятые зоотехнические и биологические методы оценки конституциональных и продуктивных особенностей крупного рогатого скота.

Результаты исследований и их обсуждение. Среди британских пород мясного направления продуктивности абердин-ангусская считается одной из наиболее распространенных и по численности занимает второе место после герефордской. Порода выведена в северо-восточной части Шотландии, в гористой местности графств Абердин и Ангус. От сочетания названий указанных графств произошло название данной мясной породы крупного рогатого скота. Местный скот преобразован в специализированную мясную породу благодаря благоприятным природным условиям, наличию отличных пастбищ с продолжительностью пастбищного периода более 10 месяцев. Считается, что родоначальник абердин-ангусской породы – местный черный комолый и рогатый скот. Местный скот отличался неприхотливостью, выносливостью, а при убое от них получали тонковолокнистое мясо хорошего качества, что определяло высокую доходность по сравнению с другими породами.

Кыргызская Республика располагает большими массивами горных пастбищ и естественных сенокосов, использующиеся в настоящее время нерационально или мало.

При правильном их использовании возможно производить достаточное количество говядины высокого качества. Причем эти естественные пастбища, в основном расположенные высоко в горах на разной высоте над уровнем моря, обладают экологически чистой растительностью. Эти пастбища – суть национального богатства Кыргызстана, и в нем таится огромный резерв производства говядины.

Увеличение производства говядины и улучшение ее качества путем разработки программы рационального использования породного и кормового ресурсов в развитии мясного скотоводства – одна из наиболее важных задач в области животноводства Кыргызстана.

С целью чистопородного разведения абердин-ангусской породы американской селекции завезли 104 головы молодняка, в том числе 4 быка-производителя и 100 нетелей в возрасте 10–12 месяцев.

В Кыргызстане создали отечественную популяцию абердин-ангусского скота, сочетающую в себе высокую приспособленность к зоне разведения и лучшие качества мяса, что способствовало широкому распространению животных во многих регионах республики.

Характеристика абердин-ангусских быков-производителей, содержащихся на племферме «Рейна Кенч», представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика абердин-ангусских быков-производителей
американской селекции в племферме «Рейна-Кенч»

Кличка	Инв. №	Возраст, мес.	Живая масса, кг	Размер мошон- ки, см
Final answer	A750	16–18	451	33,7
Matrix	A502	16–18	448	33,3
Cavalry	A861	16–18	437	32,8
Special desing	A747	16–18	445	33,8
В среднем			445,2±6,02	33,4±0,45

Все быки-производители, содержащиеся на племферме, имели класс элита-рекорд и использовались в племенной работе для совершенствования отдельных стад и создания мясного типа скота. Живая масса в среднем составляла 445,2±6,02 кг с колебанием 437–451 кг.

Наиболее важный физический признак самца-производителя – форма, консистенция и размер мошонки, которые можно оценить при осмотре, пальпации и измерении. Установлено, что производители с маленькими, дряблыми семенниками дают мало спермы и она низкого качества. Для полутораговалого бычка нормальным считается обхват мошонки 32–34 см. Обхват мошонки – точный показатель, измеряющийся сантиметровой лентой в месте наибольшего диаметра, где лучше всего проступают семенники.

Минимальные размеры мошонки в соответствии с возрастом, необходимые для прохождения оценки соответствия породе (ОСП), должны быть следующие (таблица 2).

Таблица 2

Минимальные размеры мошонки в соответствии с возрастом,
необходимые для прохождения ОСП

Возраст, мес.	Размер мошонки, см
Менее 15	30
От 15 до 18	31
От 18 до 21	32
От 21 до 24	33
Более 24	34

Обхват мошонки в наших исследованиях составлял в среднем $33,4 \pm 0,45$ см, это соответствуют стандартам породы абердин-ангусского скота. В сравнительном отношении к стандартам у всех быков показатель превышал минимальный размер мошонки. У быка Special desing A747, имеющего меньшую живую массу в сравнении с другими быками, размер мошонки оказался на 0,1–0,5 см больше.

При отборе телок обращали внимание на их происхождение, крепость костяка, степень развития туловища, груди, тазового пояса, ног.

В таблице 3 приведены показатели воспроизводительной способности первотелок абердин-ангусской породы американской селекции.

Таблица 3

Результаты отелов первотелок опытных групп
от разных быков (п = 25)

Показатель	Группа и клички быков			
	Группа 1 Final answer A750	Группа 2 Matrix A502	Группа 3 Cavalry A861	Группа 4 Special desing A747
Всего стельных телок, гол.	25	25	25	25
Потери при абортах, гол.	1	1	2	2
Потери на мертворожденных, гол.	1	0	1	0
Получено живых телят:				
всего, гол.	23	24	22	23
%	92	96	88	92
В том числе бычки, гол.	12	13	12	12
%	52,2	54,2	54,5	52,2
телочки, гол.	11	11	10	11
%	47,8	45,8	45,5	47,8

Как видно из таблицы 3, в процессе адаптации к новым условиям содержания и кормления в стаде произошло несколько аборт: в I, II группах – по одному, III, IV группах – по два аборта. Были и мертворожденные телята в количестве 1 головы в I и III группах. Таким образом, в результате отела получили живых телят в I и IV группах по 23 головы, во II – 24 головы и в III группе – 22 головы. Хорошие показатели связаны с быком Matrix A502.

Половой деморфизм новорожденных телят имел следующую картину: во всех группах бычков рождалось больше (52,2–54,5 %), в I, II и IV группах наблюдалось незначительное превышение количества родившихся телочек (45,8–47,8 %), в III группе отел на 54,5 % состоял из бычков – самое большое количество. В итоге можно сделать вывод о том, что лучшие показатели были у коров I и IV групп.

Заключение. Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение, имеющее практическое значение для разведения животных в горных условиях жаркого климата, – оплодотворяющая способность быков абердин-ангусской породы между группами имела несущественные различия и находилась в пределах 88–96 %. Самый низкий показатель наблюдался у производителя III группы, оплодотворяющая способность которого составила 88 %. Самые высокие показатели прослеживались у быка Matrix A502 – 96 %, что на 8 % больше, чем у быка Cavalry A861 (III группа).

В целом, быки-производители и нетели абердин-ангусской породы американской селекции имели хорошие адаптационные и воспроизводительные способности в условиях Восточного Прииссыкулья.

Список источников

1. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях. Оренбург, 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. С. 18-19.
3. Косилов В.И., Мироненко С.И., Жукова О.А. Гематологические показатели телок различных генотипов на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 1. № 62. С. 150–158.
4. Закономерность использования энергии рационов коровами черно-пестрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-актив». Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки / И.В. Миронова, В.И. Косилов, А.А. Нигматьянов и др. // Сборник научных трудов, посвященный 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан; Акционерное общество «КазАгроИнновация»; ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция». Уральск. 2014. С. 259–265.
5. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Саитова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // 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.

6. Влияние пробиотической кормовой добавки биодарин на рост и развитие телок симментальской породы / В.Г. Литовченко, С.С. Жаймышева, В.И. Косилов и др. // АПК России. 2017. Т 24. № 2. С. 391–396.
7. 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.
8. 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.
9. Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения / Н.К. Комарова, В.И. Косилов, Е.Ю. Исайкина и др. Москва, 2015.
10. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Vykova, V.S. Mymrin, E.G. Skvortsova et al // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018.
11. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков чернопестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей. Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 7. С. 8–11.
12. Эффективность выращивания и откорма бычков абердин-ангусской породы при разной интенсивности производства говядины / В.В. Кулинцев, А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, Л.А. Шевхужева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 278–280.
13. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц. Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 201–206.
14. 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). С. 235–240.

References

1. 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.
2. The 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.
3. Kosilov V.I., Mironenko S.I., Zhukova O.A. Hematological indicators of heifers of various genotypes in the Southern Urals // Herald of Beef Cattle Breeding. 2009. Vol. 1. No. 62. 150-158.
4. The regularity of the energy use of diets by Black Pied cows when introducing a probiotic supplement “Vetosporin-active” into the diet. Relevant directions of agricultural production development in modern trends of agricultural science / I.V. Mironova, V.I. Kosilov, A.A. Nigmatyanov, et al. // Collection of scientific papers dedicated to the 100th anniversary of the Ural Agricultural Experimental Station. Ministry of Agriculture of the Repub-

- lic of Kazakhstan; “KazAgroInnovatsia”; Ural Agricultural Experimental Station LLP. Uralsk. 2014. 259-265.
5. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Saitova F.N. The effect of keeping technology on the chemical composition of muscle tissue of Swiss bull calves//Rational ways of solving socio-economic and scientific-technical problems of the region: materials of the VI regional scientific and practical conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Karachay-Cherkessia State Technological Academy. 2006. pp. 17-20.
 6. Influence of the probiotic feed additive biodarin on the growth and development of heifers of the Simmental breed / V.G. Litovchenko, S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov et al. // Agro-Industrial Complex of Russia. 2017. Vol. 24. No.2. pp.391-396.
 7. 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.
 8. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / L.Morozova,I.Mikolaychik, M.Rebezov et al // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12. № Suppl.ry 1. 2181-2190.
 9. New technological methods of increasing dairy productivity of cows based on laser radiation / N.K. Komarova, V.I. Kosilov, E.Yu. Isaikina et al. Moscow, 2015.
 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. Kosilov V., Mironenko S., Nikonova E. Reproductive traits of Black Pied and Simmental young bulls and their two- and three-breed crossbreeds. Dairy and beef cattle farming. 2016. No. 7. pp. 8-11.
 12. Efficiency of growing and fattening of Aberdeen-Angus bull calves at different intensity of beef production / V.V. Kulintsev, A.F. Shevkhuzhev, V.A. Pogodaev, L.A. Shevkhuzheva // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 4 (72). pp. 278-280.
 13. Salikhov A.A., Kosilov V.I., Lyndina E.N. Influence of various factors on the quality of beef in different ecological and technological conditions. Orenburg, 2008. 368 p.
 14. Tolochka V.V., Kosilov V.I., Garmaev D.Ts. Influence of the genotype of beef breed bull calves on the intensity of growth // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 5(91). pp. 201-206.
 15. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Magomedov K.G. Development of individual muscles and their chemical composition in Aberdeen-Angus bull calves, depending on the body type // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 4(90). pp. 235-240.

Информация об авторах

А.С. Джаныбеков – соискатель, E-mail: as_askarbek@mail.ru

А.Х. Абдурасулов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
E-mail: abdurasul65@mail.ru

Information about the authors

A.S. Dzhanybekov – degree seeking applicant. E-mail: as_askarbek@mail.ru

A.H. Abdurasulov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.
E-mail: abdurasul65@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 23.05.2022; одобрена после рецензирования 17.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 23.05.2022; approved after reviewing 17.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

© Джаныбеков А.С., Абдурасулов А.Х., 2022

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №2 (15). С. 46-57
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 46-57

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.32/.38.035:636.32/.38.033

DOI 10.25930/2687-1254/006.2.15.2022

Один из факторов ведения овцеводства, влияющих на повышение шерстной и мясной продуктивности овец

Галина Викторовна Завгородняя, Игорь Геннадьевич Сердюков

Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Ставропольский край, Михайловск, Россия, E-mail: mss.galina@list.ru

Аннотация. В статье представлен материал по одному из элементов выращивания овец, существенно повышающего рентабельность овцеводства в степных и полупустынных зонах Северного Кавказа, – предродовой стрижке овец за три недели до начала ягнения (в феврале – марте), позволяющей сравнительно легко решать проблему «рабочих рук», увеличивать настриги шерсти и улучшать ее физико-технологические качества у маток, что повышает ее реализационную цену.

Отсутствие шерстного покрова в весенний период после предродовой стрижки побуждает маток к более активному перемещению на пастбище и большему потреблению кормов, что способствует повышению их молочности и получению более жизнеспособного и продуктивного приплода – рождение ягнят с большей живой массой и густотой волосяных фолликулов, что обеспечивает впоследствии более высокую шерстную и мясную продуктивность. При убое в 9-месячном возрасте по коэффициенту мясности молодняк от рано остриженных матерей превосходил своих сверстниц на 9,2 %.

Предродовая стрижка маток способствует усилению защитных сил организма, повышению способности его к воздействию факторов внешней среды. Потомство, полученное от этих маток, также отличается более высокой резистентностью.

У маток опытной группы через год после предродовой стрижки шерстная продуктивность в чистом волокне превышала таковую в контрольной группе на 18,6 %, а выход чистой шерсти – на 6,9 абс. %. Расчеты показали, что экономический эффект от одной матки, остриженной до ягнения, превысил традиционные сроки стрижки после ягнения на 25,9 %.

Ключевые слова: овцематки, предродовая стрижка, качество, количество, шерсть, молодняк овец, мясо, резистентность, экономическая прибыль

Для цитирования: Завгородняя Г.В., Сердюков И.Г. Один из факторов ведения овцеводства, влияющих на повышение шерстной и мясной продуктивности овец // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С.46-57.
DOI 10.25930/2687-1254/006.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

One of the factors in sheep breeding that affects the increase in wool and meat productivity of sheep

Galina V. Zavgorodnyaya, Igor G. Serdyukov

“North Caucasus Federal Agricultural Research Center” Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: mss.galina@list.ru

Abstract. The article presents data on one of the elements of sheep rearing that significantly increases the profitability of sheep breeding in the steppe and semi-desert zones of the North Caucasus. This is late-pregnancy shearing of sheep three weeks before lambing (in February-March), which made it relatively easy to solve the problem of “labor force” and increase amount of wool shorn and its physical and technological qualities in ewes, which increased its selling price.

The absence of coat in the spring period after late-pregnancy shearing encourages ewes to move more actively on the pasture and consume more feed, which contributes to increasing their milk production and obtaining more viable and productive offspring. This is the birth of lambs with a greater live weight and density of hair follicles, which subsequently provides higher wool and meat productivity. When animals are slaughtered at 9 months of age, the fleshing index of young animals from early shorn mothers exceeded their herdmates by 9.2%.

Late-pregnancy shearing of ewes helps to strengthen the body defenses, increases its ability to influence environmental factors. The offspring obtained from these ewes are also characterized by higher resistance.

In the ewes of the experimental group, a year after the late-pregnancy shearing, the wool productivity in pure fiber exceeded the control group by 18.6%, and the yield of pure wool by 6.9 absolute percent. Calculations have shown that the economic effect from one shorn ewe before lambing exceeded the traditional terms of shearing after lambing by 25.9%.

Keywords: ewes, late-pregnancy shearing, quality, quantity, wool, young sheep, meat, resistance, economic profit

For citation: Zavgorodnyaya G.V., Serdyukov I.G. One of the factors in sheep breeding that affects the increase in wool and meat productivity of sheep// Agricultural journal. 2022; 15 (2). P.46-57. DOI 10.25930/2687-1254/006.2.15.2022

Успешное ведение овцеводства в современных условиях невозможно без учета и средств, затрачиваемых на производство овцеводческой продукции. Наряду с усилением селекционной работы необходимы основательные и эффективные изыскания возможностей получения продукции овцеводства в большем количестве и высокого качества при наименьших затратах труда и средств, поэтому очень остро встает вопрос о поиске новых подходов к ведению отрасли, о внедрении новых менее затратных технологий, позволяющих при наименьших расходах получать больше продукции и, самое главное, более высокого качества [1].

Одним из элементов технологии, существенно повышающих рентабельность ов-

цеводства, но, к сожалению, не всегда и не везде используемых, является предродовая стрижка овец. Обычные сроки стрижки совпадают по срокам с массовой уборкой сена, посевами поздних культур и даже началом хлебоуборки, поэтому вопрос о сроках стрижки овцепоголовья очень актуален. Подавляющее большинство хозяйств начинают стричь овец чаще всего в третьей декаде мая или в начале июня. Это постоянно приводит к нехватке рабочих рук и, следовательно, затягиванию стригальной кампании. При этом ухудшается качество руна: шерсть более загрязнена растительными примесями и пылью, часто с переследом, непрочная, с множеством дефектов, что естественно, снижает ее реализационную цену. У подсосных маток может резко сократиться молочность. Это отрицательно сказывается на росте и развитии ягнят. Овцы чувствуют себя плохо, не пасутся, хотя именно в данный период Северный Кавказ и Нижнее Поволжье располагают наилучшими пастбищами. Еще один недостаток поздней стрижки – наступление периода устойчивой жары к ее концу – кожа на овцах «сгорает», они болеют, шерсть практически не растет, а значит, теряется и будущая продуктивность овец [2].

Все это вынуждает овцеводов определить наиболее оптимальные физиологические и экономически обоснованные сроки проведения стригальной кампании (таблица 1).

Таблица 1

Показатели основных признаков товарной ценности
мериновой шерсти маток, остриженных в разные сроки

Показатель	Сроки стрижки			
	Февраль	Март	Апрель	Май
Настрижено шерсти, кг	146	537	1653	662
В том числе по сортам, %:				
СВ	94,5	76,6	57,4	51,9
МЗ	–	–	–	1,2
СЗ	–	16,0	22,2	23,0
Пожелтевшая	–	–	7,4	9,0
Базовая	3,1	4,6	6,6	8,2
Обножка	2,4	2,8	6,4	6,7
Выход чистой шерсти, %	64,6	62,9	60,2	58,9

Наиболее актуален в этом отношении вопрос о возможности стрижки маток за три недели до начала ягнения, то есть в феврале – марте, что позволит сравнительно легко решать проблему «рабочих рук», получать шерсть значительно более высокого качества, с меньшей засоренностью растительными и минеральными примесями, повышать поедаемость кормов овцами в стойловый период и лучше использовать весенние пастбища [3, 4, 5].

Как видно из таблицы 1, шерсть, остриженная в ранние сроки, существенно отличалась по качеству от сырья, полученного позже. Так, вся рунная основная шерсть февральской стрижки по состоянию была отнесена к свободной от сора. Доля такой шерсти в последующие сроки стрижки овец уменьшалась, и, наоборот, увеличилось количество шерсти сильно засоренной – от 16,0 до 23,0 % (в том числе пожелтевшей 7,4–9,0 %). В то же время в шерстяном сырье увеличилось на 5,1 % количество шерсти базовой и на 4,3 % – обножки.

Цель исследований. Обосновать необходимость широкого внедрения в практику овцеводства предродовой стрижки тонкорунных маток.

Материал и методика исследований. Экспериментальная работа проводилась в условиях СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края на отаре суягных маток ($n = 700$) трехлесток ставропольской породы, из которых одну часть подстригли в феврале (I группа – предродовая стрижка), а вторую часть – традиционно в июне (II группа – традиционная стрижка). Животные содержались в одинаковых условиях кормления и содержания. Исследования всех продуктивных показателей подопытных групп овец проводили по методикам [6, 7, 8, 9, 10].

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 2 представлены полученные результаты предродовой и традиционной стрижки овцематок в сравнительном аспекте [11, 12].

Таблица 2

Качество шерсти маток, остриженных в разные сроки
(I – февраль, II – июнь)

Показатель	СПК ПЗ «Вторая пятилетка»			
	1 год стрижки		2 год стрижки	
	I	II	I	II
Острижено овец, гол.	347	312	241	240
Настрижено шерсти, кг	1478	1445	1210	1170
В том числе, %				
СВ	88,5	–	83,7	–
МЗ	7,0	70,3	–	72,7
Д	–	2,3	–	–
СЗ	–	11,8	5,6	7,7
Пожелтевшая	1,5	5,3	2,5	7,3
Базовая	0,4	4,9	6,0	6,4
Свалок	–	–	–	–
Обножка	2,6	5,4	2,2	5,9
Тавро	–	–	–	–
Клюнкер	–	–	–	–
Выход чистой шерсти, %	59,3	50,4	56,2	49,3

Стоимость 1 кг чистой шерсти, полученной от маток при предродовой стрижке, на 5,4–12,9 % выше стоимости шерстяного сырья, взятого от животных в традиционные сроки стрижки.

Таблица 3

Тонина шерсти у маток разных технологий стрижки

Группа животных	п	Тонина волокон, мкм					
		Бок			Ляжка		
		M±m	Cv,%	δ	M±m	Cv,%	δ
Первый год стрижки, матки							
Опытная	30	21,78±0,34	17,1	3,51	22,51±0,51	20,0	5,09
Контрольная	30	22,60±0,56	17,9	5,51	23,87±0,36	16,5	3,58
Второй год стрижки, матки							
Опытная	30	22,01±0,29	21,2	3,11	23,02±0,56	18,5	5,61
Контрольная	30	22,13±0,37	19,6	3,41	23,07±0,42	15,7	3,39

Предродовая стрижка не оказала отрицательного воздействия у маток на важнейший качественный показатель шерсти – тонину волокон. Шерсть маток, остриженная в разные сроки, характеризовалась хорошей уравниенностью как внутри штапеля (коэффициент уравниенности до 20 %), так и по руну – разница бок-ляжка менее 2,0 мкм.

Длину шерсти обычно определяют у овец перед самой стрижкой. Тонкорунных овец стригут один раз в год, поэтому, когда речь идет о длине их шерсти, имеют в виду шерсть, выросшую от стрижки до стрижки, то есть за 12 месяцев. Специальными исследованиями доказано, что зимой, в декабре – феврале, рост шерсти замедляется даже при достаточном и сбалансированном по основным элементам кормлении. В летне-осенние месяцы отмечается максимальная интенсивность роста шерсти, превышающая скорость ее роста в зимний период на 40–50 % и более. Между длиной и тониной шерсти имеется тесная связь, поскольку каждое из этих свойств формируется в результате роста и развития клеток шерстяного волокна, что обуславливает размеры их толщины и длины, то есть тонину и длину волокон.

В штапеле однородной (тонкорунной) шерсти вследствие вышеотмеченных относительно небольших различий в их длине и тонине имеется менее резко выраженная связь между данными двумя свойствами. В однородном шерстном покрове овец тонкорунных пород не всегда более короткая шерсть тоньше более длинной. Матки ставропольской породы опытной группы в связи с предродовой стрижкой имели меньшую длину шерсти, чем животные контрольной группы, так как шерсть у последних росла почти на три месяца дольше (таблица 4).

Длина шерсти у маток контрольной группы в весенний период увеличилась, по сравнению с опытной группой, на бочке всего лишь на 0,8 см, или 11,2 %, на спине – на 0,5 см, или на 7,3 %, на ляжке – на 0,7 см, или 10,0 %, и на брюхе – на 0,2 см, или на 4,2 %.

Слабый рост шерсти в длину у маток в весенний период можно объяснить дополнительными немалыми затратами энергии питательных и минеральных веществ на производство молодняка для кормления ягнят. К тому же ранней весной некоторый период времени матки содержатся в помещении (овчарне) часто с нарушенным микроклиматом, что существенно снижает темпы роста шерсти. При наступлении жаркой погоды матки могут эффективно использовать весенне-летние пастбища из-за шерстного покрова, мешающего полноценной пастьбе.

Таблица 4

Длина шерсти у маток разных технологий стрижки

Группа	n	Длина шерсти, см			
		бок	спина	ляжка	брюхо
		M±m	M±m	M±m	M±m
1 год стрижки					
Опытная	30	7,1±0,23	6,8±0,19	7,0±0,31	4,7±0,20
Контрольная	30	7,9±0,17	7,3±0,14	7,7±0,12	4,9±0,10
2 год стрижки					
Опытная	30	9,6±0,15	8,6±0,18	8,3±0,09	6,1±0,22
Контрольная	30	7,2±0,21	7,0±0,11	7,1±0,16	5,0±0,08

В то же время замеры длины шерсти у маток опытных групп во время второй предродовой стрижки, когда период роста шерсти составлял 12 месяцев, показали, что в результате большей подвижности остриженных маток за три недели до ягнения и вследствие лучшего поедания пастбищного корма шерсть растет интенсивнее, чем у контрольных овец. Матки в опытной группе имели большую, по сравнению с матками контрольной группы, длину шерсти перед стрижкой на бочке на 2,4 см, или на 33,3 %, на спине – на 1,6 см, или на 22,8 %, на ляжке – на 1,2 см, или на 16,9 %, на брюхе – на 1,1 см, или на 22,0 %.

Матки обеих групп, остриженных в разные сроки, имели хорошую уравниность по длине шерсти. Разница по данному показателю между бочком и спиной составила от 0,1 до 1,0 см, или от 2,8 до 10,0 %.

Прочность шерсти на разрыв – один из важнейших признаков, по которому оценивают физико-технические и технологические качества шерстяного сырья.

Прочность шерсти на разрыв у маток, состриженной как до, так и после ягнения, не только соответствовала требованиям, предъявляемым к тонкой шерсти (7 сН/текс), но даже на 9,2–13,9 % превышала их (таблица 5). Вместе с тем, у маток опытных групп этот показатель был выше, чем у контрольных: в первый год стрижки по ставропольской породе – на 0,65 сН/текс, или на 9,2 %, во второй год – на 1,0 сН/текс, или на 13,9 %.

Таблица 5

Прочность шерсти на разрыв (сН/текс) у маток разных технологий стрижки

Группа	n	Прочность шерсти на разрыв, сН/текс			
		1 год стрижки		2 год стрижки	
		M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Опытная	10	7,75±0,22	12,0	8,20±0,32	19,3
Контрольная	10	7,10±0,18	15,2	7,20±0,17	12,5

Разница во всех случаях достоверна ($P > 0,95$). Ослабление прочности у маток контрольной группы объясняется, скорее всего, тем, что в последний месяц суягности и первый месяц лактации они расходовали питательные вещества, потребляемые с кор-

мами, на рост и развитие эмбриона, а затем – на ягнят.

Таким образом, стрижка тонкорунных маток за три недели до весеннего ягнения в условиях Ставрополья обеспечивает лучший рост шерсти и более высокие ее физико-механические качества, что особенно важно для предприятий переработки.

При органолептической оценке жиропота у маток ставропольской породы установлено, что у 90 % исследуемых животных цвет жиропота белый, у остальных – светло-кремовый. Сроки стрижки на данный признак заметного действия не оказали. Количество пота в шерсти также не зависит от сроков стрижки и составило в опытной группе 15,91 % и в контрольной – 15,65 % (разница – всего 0,26 %). Однако содержание шерстного жира у маток опытной группы было меньшим на 1,81 %, что связано с более ранней стрижкой по сравнению с контрольными овцами, у которых выделение жиропота увеличивалось по мере повышения температуры воздуха в весенне-летний период [13] (таблица 6).

Таблица 6

Содержание жира, пота и минеральных примесей в шерсти маток,
остриженных в разные сроки, %

Группа	n	Содержится в чистой шерсти		Соотношение жир:пот	Минеральные примеси, % к массе невыттой шерсти
		жир	пот		
Опытная	10	11,61	15,91	0,73	10,88
Контрольная	10	13,42	15,65	0,86	13,48

Отмечено также, что жиропот удовлетворительного качества имели все рано остриженные матки (опытная группа), в то время как у контрольных животных, остриженных в традиционные сроки, только в 53,3 % рун жиропот был подобного качества, а у 46,7 % овец – неудовлетворительного, что способствовало повышенному (на 2,6 %) содержанию в шерсти минеральных примесей, то есть шерсть маток опытной группы отличалась лучшими технологическими свойствами.

Повышение плодовитости и сохранности потомства путем реализации биологических возможностей животных являются важными факторами, которые необходимо использовать в процессе интенсификации животноводства. При этом основным фактором в технологической цепи, определяющим экономическую эффективность ведения отрасли, является уровень воспроизводства стада (таблица 7).

У исследуемого поголовья маток (таблица 7) разные сроки стрижки практически не повлияли на оплодотворяемость, которая оказалась фактически одинаковой в сравниваемых группах. Плодовитость была несколько выше (на 16,3 %) в контрольной группе, что объясняется генетическим фактором – больше полученных двоен. Однако у маток, остриженных до ягнения, отмечалась большая живая масса у ягнят при рождении на 5,3 %, сохранность – на 3,1 абс. % и молочность – на 25,1 %, в отличие от сверстниц традиционной технологии стрижки.

Известно, что для сохранности молодняка от различных заболеваний большое значение имеет отсутствие длинной шерсти на животных. Открытость вымени и наполненность молоком обеспечивают быстрое первое сосание ягнятами своих матерей. Перед началом предродовой стрижки маток со стригалями и обслуживающим персоналом провели инструктаж о необходимости аккуратного обращения с суягными животными. Это способствовало тому, что среди маток, остриженных за три недели до

ягнения, в хозяйствах Ставропольского края не зарегистрировано ни одного случая аборта.

Таблица 7

Воспроизводительные качества и результаты ягнения маток

Показатели	Группа		
	Опытная	Контрольная	Опытная к контрольной, %
Количество маток, остриженных за 3 недели до ягнения	347	312	111,2
Количество маток на начало ягнения, гол.	336	304	110,5
Объягнилось маток, гол.	309	281	110,0
Осталось яловыми, гол.	8	6	117,4
Оплодотворяемость маток, %	89,1	90,1	—
Получено ягнят, гол.	395	405	97,5
Плодовитость маток, %	127,8	144,1	—
Живая масса ягнят при рождении, кг/гол.	4,16	3,95	105,3
Отнято ягнят от маток в 4-месячном возрасте, гол.	376	373	100,8
Сохранность ягнят к отъему, %	95,2	92,1	—
Молочность маток на 20-е сутки лактации, кг/гол./сут.	1270±10,16	1015±119,81	125,1

Ярки обеих групп росли и развивались достаточно интенсивно, особенно в подсосный период до отъема от матерей в 4-месячном возрасте, когда основной корм для ягнят – материнское молоко. В этом возрасте среднесуточный прирост живой массы достигал 135–141 г. В дальнейшем, с 4- до 12–13-месячного возраста, интенсивность роста ярок резко снижалась не только с учетом возраста, но и с переходом на питание пастбищной травой или другими кормами (таблица 8).

В процессе роста опытные животные увеличивали живую массу своего тела с различной интенсивностью. При рождении живая масса ярок была фактически одинаковой с превалярованием у опытной лишь на 1,5 %. Однако к 4-месячному возрасту у опытных ягнят живая масса стала наращиваться сильнее и превысила контрольную группу на 0,8 кг (10,4 %). Это объясняется большей молочностью у опытной группы маток, которая была выше на 25 % результатов контрольной. К 9-месячному возрасту опытная группа превосходила контрольную по живой массе на 2,3 кг (8,5 %) при достоверной разности $P \geq 0,95$, а в 13-месячном возрасте опытный молодняк оказался развитее и крупнее контроля на 1,8 кг (5,4 %) ($P \geq 0,95$).

Относительно лучше росли в подсосный период ярки опытной группы в связи с более высокой молочностью матерей, а после отъема – контрольные, будучи меньшими по величине живой массы.

В целом в течение опыта ярки росли с незначительным преимуществом молодняка опытных групп, полученного от маток, остриженных за три недели до ягнения.

Таблица 8

Динамика живой массы ярок, кг/гол.

Группа	Возраст ярок			
	При рождении	4 месяца	9 месяцев	13 месяцев
	Живая масса, кг			
	M±m	M±m	M±m	M±m
Опытная	3,98±0,18	20,9±0,44	29,3±0,88	35,2±0,49
Контрольная	3,92±0,15	20,1±0,38	27,0±0,56	33,4±0,51

Мясная продуктивность зависит от различных факторов: генетических, конституциональных особенностей животного, типа кормления и условий содержания, от пола, возраста, а также от новых технологий ведения овцеводства. Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценить животных по мясной продуктивности. Окончательное суждение о количестве и качестве мяса определяет убойный учет и оценка мясных достоинств животных.

Мясная продуктивность зависит от ряда показателей, важнейшие из которых – живая масса перед убоем, масса туши, убойный выход, соотношение в туше костей и мякоти, количества жира, коэффициент мясности.

Сравнение мясной продуктивности ярок от матерей, остриженных до и после ягнения, отражено в таблице 9.

Таблица 9

Результаты контрольного убоя и обвалки туш ярок в возрасте 9 месяцев

Показатель	Группа			
	опытная		контрольная	
	Масса			
	абсолютная, кг	относительная	абсолютная, кг	относительная
	M±m	%	M±m	%
Предубойная живая масса, кг	29,50±0,89	100,0	27,20±0,51	100,0
Масса парной туши, кг	11,40±0,62	38,6	10,85±0,32	39,9
Выход туши, %	38,6	—	39,9	—
Масса жира-сырца, кг	0,55±0,05	1,9	0,60±0,02	2,2
Убойная масса, кг	11,95±0,39	40,5	11,45±0,45	42,1
Убойный выход, %	40,5	—	42,1	—
Масса остывшей туши, кг	11,05±0,29	37,5	10,95±0,91	40,3
Масса мяса-мякоти, кг	8,33±0,44	28,2	8,08±0,51	29,7
Масса костей, кг	2,72±0,15	9,2	2,86±0,22	10,5
В % к массе туши:				
Мяса	75,4	—	73,8	—
Костей	24,6	—	26,2	—
Коэффициент мясности	3,07	—	2,82	—

Ставропольские ярки опытной группы также превосходили контрольных

сверстниц по мясным показателям: по предубойной ивой массе – на 2,3 кг, или на 8,5 % ($P < 0,95$), массе парной туши – на 0,55 кг, или на 5,1 %, убойной массе – на 0,5 кг, или на 4,4 %, массе мяса-мякоти – на 0,25 кг, или на 3,1 %. Коэффициенты мясности у ярок опытной группы оказались выше на 9,2 %, по сравнению с контролем.

Таким образом, молодняк, полученный от маток, остриженных за три недели до ягнения, имел явные преимущества по всем показателям мясной продуктивности перед контрольными, рожденными от матерей, остриженных в традиционные сроки, то есть после ягнения. Следовательно, предродовая стрижка тонкорунных маток заслуживает самого серьезного внимания не только с экономической, но и с физиологической точки зрения.

Матки и ярки опытных групп достоверно превосходили своих контрольных сверстниц по ферментативной активности крови. В 1999 году преимущество у маток опытной группы по фагоцитарной активности составило 2,7 абс. %, по бактерицидной – 3,3 % и по лизоцимной – 4,2 %, в 2000 году – соответственно 1,5 абс. %; 4,4 % и 2,4 %. Ярки опытных групп, рожденные от рано остриженных матерей, превышали контрольных по фагоцитарной активности крови в 1999 году на 4,5 % и в 2000 году – на 4,8 %; по бактерицидной – на 4,6 % и 6,8 %; по лизоцимной – на 7,4 % и 4,4 % соответственно.

Таким образом, предродовая (за три недели до ягнения) стрижка маток способствует усилению защитных сил организма, укреплению его способностей к сопротивлению воздействиям внешних факторов окружающей среды. Потомство, полученное от этих маток, также отличается более высокой жизненностью и способностью противостоять неблагоприятным воздействиям внешней среды. Молодняк опытной группы рос и развивался интенсивнее и отличался более высокими продуктивными качествами.

Основными показателями эффективности производства шерсти и баранины являются доходность и рентабельность. Стрижка маток за три недели до начала ягнения позволила повысить настриги шерсти и улучшить ее физико-технологические качества у маток: у животных опытных групп существенно возрастали физико-технические свойства шерсти по сравнению с шерстью, полученной от контрольных животных, остриженных в традиционные сроки. В связи с ростом качества шерсти у маток опытной группы поднялась и ее реализационная цена.

Молочность маток, остриженных за три недели до ягнения, большая, чем у контрольных, что, в свою очередь, обеспечило лучшее развитие потомства и лучшую его сохранность. Вместе с тем рано остриженные матки благодаря большей поедаемости кормов, наряду с большой молочностью, превосходили контрольных по настригу чистой шерсти.

Так, у маток опытной группы через год после предродовой стрижки шерстная продуктивность в чистом волокне превышала таковую в контрольной группе на 18,6 %, а выход чистой шерсти – на 6,9 абс. %. Расчеты показали, что экономический эффект от одной матки, остриженной до ягнения, превысил традиционные сроки стрижки после ягнения на 25,93 %.

Заключение. Таким образом, предродовую стрижку маток за три недели до ягнения можно считать эффективным технологическим приемом, который положительно сказывается на экономике овцеводства, а следовательно, на повышении его рентабельности в степных и полупустынных зонах Северного Кавказа при весеннем мартовско-апрельском ягнении овец, что очень важно при современном состоянии этой отрасли.

Список источников

1. Шерсть. Первичная обработка и рынок /Н.В. Рогачев, Н.К. Васильева, Н.К. Тимошенко и др. // Монография. М.: ВНИИМП РАСХН. 2000. 600 с.
2. Завгородняя Г.В., Дмитрик И.И. Ранняя диагностика шерстной продуктивности племенных овец // Материалы международ. науч.-практ. конф. по овцеводству и козоводству. Ставрополь. 1999. С. 117–119.
3. Лолашвили Ш.А. Стрижка стимулирует рост шерсти и развитие фолликулов у молодняка // Овцеводство. 1972. № 6. С. 35–37.
4. Михновский Д.К., Приходько Е.Н. Ранняя стрижка способствует уменьшению дефектности шерсти // Овцеводство. 1980. № 2. С. 37–38.
5. Мороз В.А., Степаненко В.М. Сроки стрижки тонкорунных овец и шерстная продуктивность // Овцеводство. 1992. № 1. С. 25–27.
6. Методика оценки мясной продуктивности овец / В.В. Абонеев, Ю.Д. Квитко, И.И. Селькин и др. Ставрополь. 2009. 34 с.
7. Контроль качественных показателей шерсти, мяса и овчин морфогистологическими методами / И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, Е.Г. Овчинникова и др. // Технологический регламент. 2018. 30 с.
8. Метод комплексной оценки рун племенных овец тонкорунных пород / Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик, В.И. Сидорцов и др. // Научно-методические указания ГНУ СНИИЖК. Ставрополь. 2013. 39 с.
9. Кулаков Б.С., Завгородняя Г.В., Дмитрик И.И. Методы улучшения качества овчин и научные методики их применения. Методические рекомендации по изучению гистоструктуры кожи овец. ВНИИОК. Ставрополь. 2001. 29 с.
10. ГОСТ 28491-90. Шерсть овечья невытравленная с отделением частей руна. Технические условия. М.: Издательство стандартов. 1990. 21 с.
11. Завгородняя, Г.В., Дмитрик И.И., Павлова М.И. Классировка тонкой шерсти: Методические указания. Ставрополь. 2015. 27 с.
12. Вароян, О.Х. Продуктивные и некоторые биологические особенности ярок ставропольской породы в зависимости от настрига и выхода чистой шерсти у родителей // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Ставрополь. 2000. 26 с.
13. Метод оценки и прогнозирования количества и качества жиропота с учетом изучения гистоструктуры кожи овец. Методические рекомендации. / И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, Е.П. Берлова и др. // Ставрополь. 2009. 25 с.

References

1. Wool. Primary processing and market/N.V. Rogachev, N.K. Vasilyeva, N.K. Timoshenko, etc.//Monograph. M.: VNIIMP RASKHN. 2000. 600 p.
2. Zavgorodnyaya G.V., Dmitrik I.I. Early diagnostics of wool productivity of breeding sheep//Materials of the international scientific and practical conference on sheep and goat breeding. Stavropol. 1999. pp.117-119.
3. Lolashvili Sh.A. Shearing stimulates the growth of wool and the development of follicles in young animals//Sheep breeding. 1972. No. 6. pp. 35-37.
4. Mikhnovsky D.K., Prikhodko E.N. Early shearing helps to reduce the defectiveness of wool //Sheep breeding. 1980. No. 2. pp. 37-38.
5. Moroz V.A., Stepanenko V.M. The timing of shearing of fine wool sheep and wool productivity //Sheep breeding. 1992. No. 1. pp. 25-27.

6. Methodology for assessing the meat productivity of sheep/ V.V. Aboneev, Yu.D. Kvitko, I.I. Selkin, etc.//Stavropol. 2009. 34 p.
7. Control of quality indicators of wool, meat and sheepskin by morphohistological methods/ I.I. Dmitrik, G.V. Zavgorodnyaya, E.G. Ovchinnikova et al. // Technology regulations. 2018. 30p.
8. Method of complex evaluation of wool fleece of pedigree sheep of fine wool breeds / G.V. Zavgorodnyaya, I.I. Dmitrik, V.I. Sidortsov et al.// Scientific and methodological guidelines of the GNU SNIZHK. Stavropol. 2013. 39 p
9. Kulakov B.S., Zavgorodnyaya G.V., Dmitrik I.I. Methods of improving the quality of sheepskin and scientific methods of their application //Methodological recommendations for studying the histostructure of sheep skin. VNIIOK. Stavropol. 2001. 29 p.
10. GOST 28491-90. Greasy sheep wool with fleece separation / Technology regulations. Moscow: Publishing House of standards.1990. 21p.
11. Zavgorodnyaya, G.V., Dmitrik I.I., Pavlova M.I. Classification of fine wool// Methodical guidelines. Stavropol. 2015. 27p.
12. Varoyan, O.Kh. Productive and some biological features of ewes of Stavropol breed depending on the shearing and the yield of pure wool from parents// Extended abstract of dissertation. Candidate of Agricultural Sciences. Stavropol. 2000. 26p.
13. Method for assessing and predicting the quantity and quality of grease, taking into account the study of the histostructure of sheep skin/I.I. Dmitrik, G.V. Zavgorodnyaya, E.P. Berlova et al.// Methodological recommendations. Stavropol. 2009. 25p.

Информация об авторах

Г. В. Завгородняя – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, 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. Zavgorodnyaya – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, 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 18.05.2022; одобрена после рецензирования 14.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 18.05.2022; approved after reviewing 14.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 58-65
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 58-65

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.22/.28:612.014.43

DOI 10.25930/2687-1254/007.2.15.2022

Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность молочных коров и способ ее коррекции

Галина Петровна Ковалева, Марина Николаевна Лапина, Наталья Владимировна Сулыга

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

Аннотация. Высокая температура окружающей среды приводит к тепловому стрессу у крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Отрицательное воздействие на организм коров прежде всего проявляется снижением репродуктивной функции: уменьшается эффективность осеменения, возрастает продолжительность сервис-периода. Яичники животных уменьшены в размерах, плотной консистенции, фолликулы отсутствуют. Такие клинические проявления соответствуют гипофункции яичников.

В статье приводятся данные заболеваемости гипофункцией яичников коров черно-пестрой породы СПК-колхоза «Полярная звезда» Кочубеевского района Ставропольского края в летний пастбищный период. Установлено, что уровень заболеваемости коров с мая по октябрь составил от 17,0 % до 40,6 %. Наибольшая заболеваемость – 37,2 % и 40,6 % – наблюдалась в июле и августе, когда максимальная температура воздуха в дневные часы достигала +34–36 °С. Наименьшее распространение гипофункция яичников у опытных животных получила в мае и сентябре, когда температура не превышала +24 °С, – 17,0 % и 21,1 % соответственно.

С целью определения эффективности препарата «Йодиол» для лечения гипофункции яичников, были сформированы контрольная и опытная группы животных по 14 голов в каждой. В контрольной группе лечение не проводилось, в опытной использовали препарат «Йодиол» в дозе 5 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 10 дней. Установлено, что применение указанного препарата позволяет восстановить функциональную активность яичников у 92,8 % коров черно-пестрой породы и плодотворно осеменить 78,5 % животных. Индекс осеменения у опытных животных составил 1,36 против 1,75 в контроле.

Ключевые слова: тепловой стресс, коровы черно-пестрой породы, бесплодие, гипофункция яичников, препарат «Йодиол»

Для цитирования: Ковалева Г.П., Лапина М.Н., Сулыга Н.В. Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность молочных коров и способ ее коррекции // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С.58-65.
DOI 10.25930/2687-1254/007.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Effect of heat stress on the reproductive capacity of dairy cows and the method for its improvement

Galina P. Kovaleva, Marina N. Lapina, Natalia V. Sulyga

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

Abstract. High ambient temperature leads to heat stress in dairy cattle. First of all, the negative impact on the body of cows is manifested by a decrease in reproductive function. The efficiency of insemination decreases. The duration of the service period increases. The ovaries of animals are reduced in size. They have firm consistency. There are no follicles. Such clinical signs indicate hypovarianism.

The article presents data on the incidence rate of hypovarianism of Black Pied cows of the SEC collective farm “Pole Star” in the Kochubeyevsky District of the Stavropol Territory during the summer grazing period. It was found that the incidence rate of cows from May to October ranged from 17.0% to 40.6%. The highest incidence rate – 37.2% and 40.6% was observed in July and August, when the maximum air temperature during the daytime reached +34 – +36°C. The least spreading of hypovarianism in experimental animals was in May and September, when the temperature did not exceed +24°C – 17.0% and 21.1%, respectively.

In order to determine the effectiveness of the medicine Iodinol for the treatment of hypovarianism, a control and experimental groups of animals were formed. There were 14 head in each group. The treatment was not carried out in the control group. As for the experimental group, the medicine Iodinol was used at a dose of 5 ml, intramuscularly, three times, with an interval of 10 days. It was found that the use of the medicine Iodinol allows to regenerate the capacity of the ovaries in 92.8% of Black Pied cows and successfully inseminate 78.5% of the animals. The insemination index in experimental animals was 1.36 versus 1.75 in the control.

Key words: heat stress, cows of Black Pied breed, infertility, hypovarianism, a medicine Iodinol

For citation: Kovaleva G.P., Lapina M.N., Sulyga N.V. Effect of heat stress on the reproductive capacity of dairy cows and the method for its improvement // Agricultural journal. 2022; 15(2). P.58-65. DOI 10.25930/2687-1254/007.2.15.2022

Введение. Экономический ущерб от бесплодия коров и телок значительно превышает потери, наносимые заболеваниями и падежом крупного рогатого скота молочного направления продуктивности [1]. Одной из форм бесплодия крупного рогатого скота является климатическое бесплодие.

Климатическое бесплодие – нарушение функции воспроизводства животных при воздействии на их организм таких факторов, как температура воздуха, влажность, ионизирующая радиация и другие.

Плодовитость животных может меняться под влиянием метеорологических колебаний в отдельные годы в одной и той же местности [2]. В последнее время в связи с

повсеместным потеплением климата в летний период у коров молочного направления продуктивности на первое место выходит климатическое бесплодие, причина которого – высокая температура окружающей среды. Температура – один из наиболее важных микроклиматических факторов, изменения которой могут повлечь за собой серьезные нарушения в адаптационных механизмах животных [3]. Критический уровень температуры воздуха для коров молочного направления продуктивности составляет $+25-27^{\circ}\text{C}$ [4]. Тепловой стресс у коров связан с температурой окружающей среды и относительной влажностью воздуха, усиливающей действие тепла. Для оценки теплового стресса применяется температурно-влажностный индекс (ТВИ). Его значение для обеспечения комфортных условий животных должно быть не более 68, что соответствует температуре окружающей среды не более $+22^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха 45–50 % [5]. В Ставропольском крае в летние месяцы температура в тени достигает $+30-36^{\circ}\text{C}$, при этом ТВИ, в зависимости от влажности воздуха, составляет 80–91, что соответствует сильному и очень сильному тепловому стрессу.

Тепловой стресс у коров приводит к снижению поедаемости кормов и уменьшению молочной продуктивности на 10 % и более [6]. Дефицит питательных веществ задерживает восстановление репродуктивной функции коров после отела или вызывает нарушения развития эмбриона [7]. Последствия воздействия высокой температуры окружающей среды на организм коров в большей степени проявляются на их репродуктивной функции, что связано со снижением функциональной активности щитовидной железы, аденогипофиза, яичников и матки [2].

Клинически снижение репродуктивной функции коров молочного направления продуктивности как следствие теплового стресса проявляется уменьшением эффективности искусственного осеменения в три и более раза [6, 8]. Оплодотворяемость коров в летние месяцы насчитывает менее 20 % [7]. Причина такого явления кроется в повреждении яйцеклетки, в следствии чего падает ее способность к оплодотворению или наступает гибель эмбриона в первую неделю после оплодотворения [6, 7]. Полный цикл созревания фолликула до овуляции продолжается около 120 дней, и повышение ТВИ в данный период выше критического негативно влияет на созревание яйцеклетки. Наиболее уязвим ооцит в последние 26 дней перед овуляцией, в период овуляции, дозревания, оплодотворения и стадии дробления эмбриона до 8–16 бластомеров [6]. Многократные безрезультатные осеменения приводят к увеличению продолжительности сервис-периода [9, 10].

Наибольшие негативные последствия воздействия теплового стресса прослеживаются у новотельных и высокопродуктивных животных [6]. Среди коров с продуктивностью 5–6 тыс. кг молока за лактацию продолжительность сервис-периода более 100 дней имеют 69,9 %, с увеличением удоя до 6–7 тыс. кг молока количество таких животных возрастает до 82,1 %, а в группе с удоем 7–8 тыс. достигает 91,2 %. [8].

При исследовании внутренних половых органов коров диагностируют уменьшение размеров яичников, чья консистенция плотная, иногда на их поверхности обнаруживаются желтые тела, фолликулы или кисты. Наблюдается анафродизия или выпадение отдельных признаков стадии возбуждения полового цикла [2]. Выше перечисленные клинические признаки соответствуют такому заболеванию органов репродукции крупного рогатого скота, как гипофункция яичников.

Гипофункция яичников считается одной из наиболее распространенных патологий репродуктивных органов у коров молочного направления продуктивности. Данное заболевание диагностируется круглогодично, но можно отметить два пика заболевае-

мости. Первый пик заболеваемости приходится на февраль – апрель – период в молочном скотоводстве с большинством отелов [10]. Такое широкое распространение гипofункции яичников в популяции молочного скота связывают с неполноценным кормлением, когда в период хранения происходит ухудшение качества заготовленных кормов. В годы с жарким, засушливым летом отмечается второй пик заболеваемости [1].

По нашим данным, в хозяйствах, практикующих стойловое содержание дойного стада в зимний период и использование животными пастбищ в летний период, наблюдается относительная сезонность в заболеваемости гипofункцией яичников. Гипofункция яичников диагностируется в течение всего стойлового периода, с переходом на пастбищное содержание уровень заболеваемости значительно снижается, особенно если в этот период температура окружающей среды не поднимается выше +25 °С (май – июнь). Затем с июля по сентябрь в Ставропольском крае устанавливается сухая, жаркая погода. При этом температура в тени в дневные часы превышает + 30–35 °С. В этот период наблюдается вторая волна депрессии функциональной активности яичников коров. В хозяйствах с круглогодичным безвыгульным содержанием животных и использованием монокормов гипofункция диагностируется во все периоды года. В летний период на коров оказывают отрицательное воздействие высокая температура и высокая влажность в помещениях для содержания скота. В данный период отмечаются низкая оплодотворяемость коров, выпадение отдельных признаков стадии возбуждения полового цикла; яичники нормальных размеров или незначительно уменьшены, на их поверхности определяются фолликулы размером менее одного сантиметра.

Терапия гипofункции яичников у коров, в своем большинстве, основывается на использовании гормональных препаратов в различных сочетаниях. Поскольку при тепловом стрессе наблюдается угнетение функциональной активности щитовидной железы, для терапии гипofункции яичников коров с успехом применяют препараты, содержащие в своем составе йод [11].

В связи с этим **цель исследований** – определить уровень заболеваемости гипofункцией яичников коров черно-пестрой породы в летний пастбищный период; изучить эффективность использования йодсодержащего препарата для лечения гипofункции яичников коров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в СПК-колхозе «Полярная звезда» Кочубеевского района на животных черно-пестрой породы в возрасте 1–5 лактации. Опытные животные с мая по октябрь находились в летнем лагере, где их в дневное время суток выпасали, а в ночное время содержали на базах без укрытия.

В опыте участвовали животные, не восстановившие половую цикличность более 30 дней после отела и повторно осеменяемые. Гипofункцию яичников диагностировали по результатам ректального исследования, проводимого с интервалом 30 дней по общепринятой методике. Лечение гипofункции яичников осуществляли препаратом «Йодинол» в дозе 5 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 10 дней. В августе из числа животных с гипofункцией яичников сформировали опытную и контрольную группы по 14 голов в каждой. В опытной группе использовали «Йодинол» по выше приведенной схеме. В контрольной группе лечение гипofункции яичников не проводилось. Через 30 дней от начала опыта организовали повторное ректальное исследование. Показатели воспроизводительной способности устанавливали на основании данных информационно-аналитической системы «СЭЛЕКС. Молочный скот».

Результаты исследований и их обсуждение. Динамика заболеваемости опытных животных гипофункцией яичников по месяцам представлена в таблице 1.

Таблица 1

Распространение гипофункции яичников
у коров черно-пестрой породы в пастбищный период

Месяцы наблюдения	Температура воздуха в дневные часы (min-max)	Всего обследовано, голов	В том числе с гипофункцией яичников	
			п	%
Май	+13–24 °С	47	8	17,0
Июнь	+16–32 °С	63	16	25,4
Июль	+22–36 °С	51	19	37,2
Август	+25–34 °С	69	28	40,6
Сентябрь	+11–29 °С	41	11	26,8
Октябрь	+2–24 °С	38	8	21,1

Как следует из данных таблицы 1, наименьшая заболеваемость (17,0 %) коров гипофункцией отмечена в мае, когда температура воздуха в начале месяца составляла от + 13 до + 24 °С на конец периода. В июне колебания дневной температуры составили от + 16 до + 32 °С, поэтому до 25,4 % возросла и заболеваемость. Наибольший процент животных с гипофункцией яичников установлен в июле и августе – 37,2 % и 40,6 % соответственно. Поскольку отрицательное действие высокой температуры воздуха проявляется в течение нескольких месяцев, при понижении температуры в сентябре – октябре заболеваемость была относительно высокая и превышала показатели, установленные в мае месяце, на 9,8 % и 4,1 %. Разница между месяцами с наименьшим и наибольшим количеством заболевших животных составляет 2,4 раза.

Показатели воспроизводительной способности опытных животных после проведенного лечения отражены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты лечения гипофункции яичников коров

Группы животных	Показатели						
	Функционально активные яичники		Пришло в охоту		Плодотворно осеменено		Индекс осеменения
	п	%	п	%	п	%	
Опытная (n = 14)	13	92,8	13	92,8	11	78,5	1,36
Контрольная (n = 14)	6	42,9	6	42,9	4	28,6	1,75

Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о высокой эффективности препарата «Йодиол» для лечения гипофункции яичников у коров черно-пестрой породы, находящихся в условиях теплового стресса. Так, у 92,8 % опытных животных через 30 дней после начала лечения яичники соответствовали нормальным размерам и имели упруго-эластичную консистенцию. На поверхности яичников пальпировали фолликулы размером 1 см и более. В контроле животных с функционально активными яичниками оказалось 42,9 %, что на 49,9 % меньше, чем в опытной группе. В обеих группах все животные с нормальными яичниками пришли в охоту и были осеменены. В

опытной группе плодотворно осеменено 11 голов, что составляет 78,5 % от общего количества животных в группе. В контроле плодотворно осеменено 4 головы, или 28,6 %. Разница по индексу осеменения составила 0,39 в пользу опытной группы.

Заключение. В ходе проведенных исследований установлено, что высокая температура окружающего воздуха в летний период способствует увеличению количества животных с гипофункцией яичников. Максимальных значений данный показатель достиг в июле – августе и составил 37,2 % и 40,6 % соответственно.

Применение препарата «Йодиол» позволил восстановить функциональную активность яичников у 92,8 % коров черно-пестрой породы и плодотворно осеменить 78,5 % животных.

Список источников

1. Организация воспроизводства крупного рогатого скота: методические рекомендации / Р.Г. Кузьмич, Л.Н. Рубанец, А.А. Гарбузов, Е.А. Юшковский. // Витебск: ВГАВМ. 2012. 44 с.
2. Бесплодие климатическое. [Электронный ресурс]. URL: Zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/ (дата обращения 21.02.2022).
3. Горб Н.Н. Влияние факторов окружающей среды на воспроизводительную функцию сельскохозяйственных животных: методические рекомендации // Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2011. С. 24-25.
4. Субботин А.Д., Чичилов А.В., Митякова О.С. профилактика депрессии воспроизведения у высокопродуктивных молочных коров, вызванной высокими летними температурами // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 7. С. 30-31.
5. Пирон О., Малинин И. Нужно ли предотвращать тепловой стресс у дойных коров? Корма и кормление. № 3-4, апрель, С. 18–20 [электронный ресурс]. URL: www.agrouyug.ru (дата обращения 11.05.2022).
6. Дуванов А.В., Хромов Н.И. Применение технологии трансплантации эмбрионов для повышения оплодотворяемости коров голштинской породы в период теплового стресса [электронный ресурс]. URL: <https://www.dairynews.ru/news/> (дата обращения 18.06.2021).
7. Хант К. Сбейте жар! Трудности в воспроизводстве стада и производстве молока, вызванные тепловым стрессом. Молочная компания генетика [электронный ресурс]. URL: <https://mkg-nn.ru/index> (дата обращения 11.05.2022).
8. Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность голштинизированных молочных коров ч/п породы / А.И. Абилов, Н.В. Жаворонкова, Ш.Н. Насибов, С.Ф. Абилова // Современные тенденции развития науки и технологии: сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции. Агентство перспективных научных исследований. Белгород, 2015. Ч. 1. С. 108–115.
9. Левина Г.Н., Капмит У.И., Артюх В.М. Влияние температуры среды в летний период на продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 6. С. 24–28.
10. Кочарян В.Д., Чижова Г.С., Никитина М.А. Гипофункция яичников у коров и ее основные этиологические факторы // Интегральные процессы в науке, образовании и аграрном производстве. Сборник трудов. Волгоград. 2011. С. 194–197.
11. Лапина М.Н., Витол В.А., Ковалева Г.П. Воспроизводительная способность молочных коров после применения йодиола и кайода // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2010. Т. 3. № 1. С. 20–22.

References

1. Organization of cattle reproduction: instructional guidelines / R.G. Kuzmich, L.N. Rubanets, A.A. Garbuzov, E.A. Yushkovsky. // Vitebsk: VSAVM. 2012. 44 p.
2. Environmental infertility. [Electronic resource]. URL: Zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/ (Accessed on 21.02.2022).
3. Gorb N.N. Influence of environmental factors on the reproductive function of farm animals: instructional guidelines // Novosibirsk: NSAU Publishing House. 2011. pp. 24-25.
4. Subbotin A.D., Chichilov A.V., Mityakova O.S. Prevention of reproductive depression in high-yield dairy cows caused by high summer temperatures // Dairy and beef cattle farming. 2014. No. 7. pp. 30-31.
5. Piron O., Malinin I. Is it necessary to prevent heat stress in dairy cows? Fodder and feeding. No. 3-4, April, pp. 18-20. [Electronic resource]. URL: www.agroyug.ru (Accessed on 11.05.2022).
6. Duvanov A.V., Khromov N.I. The use of embryo transplantation technology to increase the fertility of Holstein cows during the period of heat stress. [Electronic resource]. URL: <https://www.dairynews.ru/news/>. (Accessed on 18.06.2021).
7. Hunt K. Bring down the heat! Difficulties in herd reproduction and milk production caused by heat stress. Dairy company GENEX. [Electronic resource]. URL: <https://mkg-nn.ru/index> (Accessed on 11.05.2022).
8. Influence of heat stress on the reproductive ability of Holsteinized dairy cows of pure breed / A.I. Abilov, N.V. Zhavoronkova, Sh.N. Nasibov, S.F. Abilova // Modern trends in the development of science and technology: a collection of scientific papers based on the materials of the II International Scientific and Practical Conference / Agency for Advanced Scientific Research. Belgorod, 2015, part 1, pp. 108-115.
9. Levina G.N., Kapmit U.I., Artyukh V.M. Influence of ambient temperature in summer on the productivity of cows // Dairy and beef cattle farming. 2015. No. 6. pp. 24-28.
10. Kocharyan V.D., Chizhova G.S., Nikitina M.A. Hypovarianism in cows and its main etiological factors // Integral processes in science, education and agricultural production. Collection of research papers. Volgograd. 2011. pp. 194-197.
11. Lapina M.N., Vitol V.A., Kovaleva G.P. Reproductive ability of dairy cows after the use of iodinol and kaiod // Collection of research papers of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production. 2010. Vol. 3. No. 1. pp. 20-22.

Информация об авторах

Г.П. Ковалева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. Тел.: +79283109128;

E-mail: skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru

М.Н. Лапина – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник.

Тел.: +79280098151; E-mail: skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru

Н.В. Сулыга – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник.

Тел.: +79283354509; E-mail: natadivniok@gmail.com

Information about the authors

G.P. Kovaleva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

Tel.: +79283109128; E-mail: skotovodstvo-sniizhk.@yandex.ru

M.N. Lapina – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher. Tel.: +79280098151;

E-mail: skotovodstvo-sniizhk.@yandex.ru

N.V. Sulyga – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher. Tel.: +79283354509;

E-mail: natadivniok@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 16.05.2022; одобрена после рецензирования 17.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 16.05.2022; approved after reviewing 17.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 66-73
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 66-73

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.082.251
DOI 10.25930/2687-1254/008.2.15.2022

Мясные качества скота шаролеизской породы и ее помесей

Наталья Николаевна Козлова

ФБГНУ ФАНЦ Юго-Востока, г. Саратов, Российская Федерация, 410010, г. Саратов,
ул. Тулайкова, д. 7, тел.: 8(8452)64-76-88; E-mail: kozl0w@yandex.ru

Аннотация. Животные породы шароле неприхотливы, способны к быстрому восстановлению упитанности. Высокие адаптационные особенности позволяют разводить их практически во всех районах: как в степных, так и в горных и зоне полупустынь. Цель работы – изучение мясной продуктивности шаролеизской породы скота и ее помесей с симменталами. Исследования проводились в КФХ «Андрьянов А.С.» Саратовской области Балтайского района. На начальном этапе при отборе в опытные группы животные шароле и их помеси имели преимущество (при недостоверной разнице). К 18-месячному возрасту вес бычков породы шароле составил 547,5 кг, что на 53,5 кг больше, чем у симменталов, и на 21 кг – у помесей ($P \geq 0,999$) соответственно. Наивысшие показатели среднесуточного прироста у животных наблюдались в период 15–18 месяцев. Преимущество над симменталами у помесных и шаролеизских бычков – на 1,6 и 5,8 %. При контрольном убое разница в предубойной живой массе по группам колебалась в пределах 15,1–20,4 %. Животные породы шароле имели более тяжелую тушу. По убойному выходу мяса ровесники симментальской породы уступали бычкам шароле почти на 7,5 %, помесные бычки по данному показателю занимали промежуточное положение. Однако содержание внутреннего жира-сырца оказалось ниже у шаролеизских бычков: сказалось равномерное распределение межмышечного и внутримышечного жиров, что придавало их мясу сочность и нежность. Наиболее высокой сортностью мяса обладали у шаролеизские животные: мяса высшего сорта – 20,2 %, первого сорта – 22,7 %, второго – 57,3 %, у помесей – 16,9 %, 18,3 % и 64,8 % соответственно и у симментальских бычков – соответственно 17,5 %, 17,5 % и 65,0 %, что говорит о лучших качественных показателях.

Ключевые слова: порода, шароле, симменталы, помесные бычки, мясные качества

Для цитирования: Козлова Н.Н. Мясные качества скота шаролеизской породы и ее помесей // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 66-73.
DOI 10.25930/2687-1254/008.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Meat qualities of the Charolais cattle breed and its hybrids

Natalia N. Kozlova

FSBSI FARC of the South-East, Saratov, Russian Federation 410010, Saratov, Tulaykova Str., 7, tel.: 8(8452)64-76-88. E-mail: kozl0w@yandex.ru

Abstract: Animals of the Charolais breed are unpretentious and capable of rapid fat regeneration. Their adaptive traits allow them to be bred in almost all areas such as steppe, mountain or semi-desert zones. The purpose of the paper was to study the meat productivity of the Charolais cattle breed and its hybrids with Simmentals. The research was conducted in agricultural enterprise “Andriyanov A.S.” in the Saratov Region, Baltaysky District. At the initial stage, during the selection of experimental groups, Charolais animals and their hybrids had an advantage (with irrelevant difference). Later, by the age of 18 months, the weight of Charolais bull calves was 547.5 kg, which is 53.5 kg more than Simmentals and 21 kg more than hybrids ($P \geq 0.999$), respectively. The highest rates of average daily gain in animals were in the period of 15-18 months. The advantage of hybrids and Charolais bull calves over Simmentals was 1.6 and 5.8%. At the control slaughter, the difference in preslaughter live weight in groups ranged from 15.1-20.4%. Animals of the Charolais breed had heavier carcasses. In terms of slaughter yield of meat, Simmental bull calves were inferior to Charolais bull calves by almost 7.5%. As for hybrid bull calves, they occupied an intermediate position in this trait. However, the content of raw fat was less in Charolais bull calves: there was an effect of the equal distribution of intermuscular and intramuscular fat, which gave their meat juiciness and tenderness. The highest quality grade of meat was in Charolais animals: premium meat – 20.2%, first grade – 22.7, second grade – 57.3, in hybrids – 16.9; 18.3 and 64.8% and in Simmental bull calves – 17.5; 17.5 and 65.0%, which indicates the best quality indicators.

Key words: breed, Charolais, Simmentals, hybrid bull calves, meat qualities

For citation: Kozlova N.N. Meat qualities of the Charolais cattle breed and its hybrids // Agricultural journal. 2022; 15(2). P. 66-73. DOI 10.25930/2687-1254/008.2.15.2022

Введение. Развитие скотоводства в России, повышение эффективности и конкурентоспособности производства мяса крупного рогатого скота, экономия ресурсов и снижение затрат – проблемы, с годами не теряющие своей актуальности и по-прежнему полностью не решенные. Переход на новые формы хозяйствования, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию и искусственно созданная экономическая непривлекательность производства говядины в нашей стране поставили большинство сельскохозяйственных предприятий в разряд невыгодных и неперспективных [1–5]. Основными направлениями в совершенствовании этого скота на современном этапе являются улучшение мясных форм, особенно задней трети туловища, снижение жировоголожения у откармливаемого молодняка, повышение технологичности животных с целью использования их в интенсивных технологиях производства говядины [6–8]. Многолетний опыт совершенствования скота свидетельствует о возможности повышения продуктивности животных не только технологическим, но и селек-

ционным методом [9,10]. Скот породы шароле обладает высокими откормочными и мясными качествами и ценится как специализированная мясная порода.

Цель работы – изучение мясной продуктивности шаролезской породы скота и ее помесей с симменталами.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужил скот, завезенный на ферму ИП Глава КФХ «Андрянов А.С.» Саратовской области Балтайского района, где изучалась эффективность промышленного скрещивания симментальских коров с быками породы шароле. В опыте участвовали отобранные по принципу аналогов три группы животных (первая группа – помесные бычки шароле х симментальские, вторая – симментальские и третья – бычки породы шароле) по 10 голов в каждой. Контролем служили бычки симментальской породы.

Результаты исследований и их обсуждение. До отбивки в 8-месячном возрасте телята находились вместе с коровами на подсосе, затем был сформирован опытный гурт бычков, в который вошел молодняк всех исследуемых групп.

До 18 месяцев содержание и кормление было одинаковым в соответствии с нормами, установленными ВИЖ. Рационы ежемесячно пересматривали, и уровень кормления определяли с учетом живой массы бычков и плановых привесов.



Рисунок 1. Корова породы шароле с теленком на пастбище

Возрастная динамика изменения живой массы и продуктивных качеств у подопытного молодняка представлена в таблице 1.

Бычки симментальской породы в возрасте 8 месяцев имели меньшую живую массу, по сравнению со сверстниками других групп: симментальской х шароле – на 3,4 % и шароле – 7,3 %.

Бычки породы шароле в возрасте 8 месяцев весили 281,5 кг и опережали показатели симментальских и помесных бычков на 19,3 кг и 10,3 кг. В 12-месячном возрасте их вес составил 389,7 кг, что на 24,3 кг и 12,1 кг соответственно выше результатов сверстниками других групп; В 15 месяцев животные третьей группы достигли 440,1 кг, обогнав привесы других групп на 47,6 кг и 16,8 кг (***) соответственно; 18-месячным – 547,5 кг, опередив остальных на 53,5 кг и 21 кг ($P \geq 0,999$) соответственно.

Наивысшие показатели среднесуточного прироста у животных наблюдались в период 15–18 месяцев. Преимущество над симменталами у помесных и шароле-ских бычков было на 1,6 и 5,8%.

Таблица 1

Показатели живой массы подопытного молодняка, кг			
Показатели	Группа		
	Шароле х симментальские	Симментальские (контроль)	Шароле
Живая масса, кг			
8 месяцев	271,2±3,99	262,2±3,38	281,5±4,13
12 месяцев	377,6±4,53	365,4±4,74	389,7±3,76**
15 месяцев	423,3±2,78***	392,5±3,80	440,1±3,99***
18 месяцев	526,5±2,72***	494,0±2,90	547,5±2,74***
Абсолютный прирост, кг			
8–12 месяцев	106,4±6,75	103,2±6,06	108,2±5,30
12–15 месяцев	45,7±5,24*	27,1±5,08	50,4±6,68*
15–18 месяцев	103,2±4,88	101,5±6,01	107,4±4,00
8–18 месяцев	255,3±4,13***	231,8±5,06	266,0±5,31***
Среднесуточный прирост, г			
8–12 месяцев	886,7±56,22	860,0±50,54	901,7±44,21
12–15 месяцев	507,8±58,21*	301,1±56,44	560,0±74,20*
15–18 месяцев	1146,7±54,24	1127,8±66,73	1193,3±44,47
8–18 месяцев	851,0±13,76***	772,7±16,86	886,7±17,71***

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

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что бычки породы шароле при интенсивном выращивании растут значительно быстрее сверстников.

Мясная продуктивность подопытного молодняка определялась путем контрольного убоя трех голов из каждой группы в 18-месячном возрасте с определением убойной массы, массы туши, внутреннего жира, убойного выхода. Обвалка полутуш производилась на площадке ООО «Новоузенский мясокомбинат».



Рисунок 2. Бычки породы шароле

Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 месяцев свидетельствуют (таблица 2), что молодняк всех групп характеризовался высокими показателями мясной продуктивности.

Таблица 2

Результаты контрольного убоя бычков (n = 3)

Показатели	Группа		
	Шароле х симменталы	Симменталы (контроль)	Шароле
Предубойная живая масса, кг	480,1±3,6***	417±3,6	502±3,5***
Убойная масса, кг	289,1±4,0***	238,1±8,6	327,4±6,4***
Масса внутреннего жира-сырца, кг	8,2±0,6	6,6±0,7	5,5±0,9
Масса туши, кг	287,3±4,5***	244,7±7,9	332,9±6,4***
Выход туши, %	60,2±1,0	57,1±2,1	65,1±1,7***
Выход жира-сырца, %	1,7±0,1	1,6±0,1	1,1±0,2*
Убойный выход, %	61,9±1,1	58,7±2,0	66,2±1,8*

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

Разница в предубойной живой массе по группам колебалась в пределах 15,1–20,4 %. При этом наиболее тяжелые туши получены от бычков породы шароле 332,9 кг или на 33,8 % и 297,3 кг на 21,5 % у помесных животных, что больше против 244,7 кг у симменталов.

Животные породы шароле имели более тяжелую тушу. По убойному выходу ровесники симментальской породы уступали бычкам шароле почти на 7,5 %, помесные бычки по данному показателю занимали промежуточное положение. Однако содержание внутреннего жира-сырца оказалось меньше у шаролезских бычков: сказалось равномерное распределение межмышечного и внутримышечного жиров, что придавало их мясу сочность и нежность.

Наибольший обхват (122 см) бедра отмечался у шаролезских бычков, наименьший (107 см) – у симментальских. Такая же закономерность сохранялась и в показателях величины коэффициентов полноты: бычки шароле – 158,9, шароле х симментальские – 150,0, симментальские – 122,2.

Разделка полтушки бычков с выделением пяти анатомических частей (шея, плечелопаточная, спиннореберная, поясничная и тазобедренная) показала, что туши шаролезских бычков и помесей дают больший выход мяса из тазобедренной части. Так, животные шароле превосходили симментальских в этом отношении на 27 %, а помеси – на 16 %.

Площадь мышечной системы при разрубе между восьмым и девятым ребрами была следующей (показатели животных симментальской породы приняты за 100 %): у бычков-помесей – 134,9 %, у бычков шароле – 153,5 %, площадь мышечного глазка – соответственно 151,0 и 154,6.

Наиболее высокая сортность мяса отмечалась у шаролезских животных: мяса высшего сорта – 20,2 %, первого сорта – 22,7 %, второго – 57,3 %, у помесей – 16,9 %;

18,3 % и 64,8 % соответственно и у симментальских бычков – соответственно 17,5 %; 17,5 % и 65,0 %.

При убойе провели анатомическую разделку мышечной системы туш. Всего отпрепарировано по 50 мышц от каждого животного (по два бычка из группы). Масса всех отпрепарированных мышц у бычков шароле составила 96,69 кг, у помесных – 72,81 кг и у симментальских – 65,43 кг.

В мясе бычков породы шароле и помесей массовая доля сухого вещества равнялась 35,8–32 % против 31 % у симментальских сверстников. Прослеживалось также высокое содержание протеина – 17,9 %, что на 1,83–1,73 % больше, чем у животных других групп.

Заключение. Полученные нами результаты позволяют заключить, что по всем основным мясным показателям: массы туши, убойному выходу, выходу съедобных частей, массы мышечной ткани – животные породы шароле в возрасте 18 месяцев занимали первое место, помесные бычки – второе. Сортность мяса у шаролезских животных наиболее высокая: мяса высшего сорта – 20,2 %, первого сорта – 22,7 %, второго – 57,3 %; у помесей – 16,9 %; 18,3 % и 64,8 % соответственно и у симментальских бычков – соответственно 17,5 %; 17,5 % и 65,0 %, что говорит о лучших качественных показателях.

Список источников

1. Амерханов Х.А., Левантин Д.Л. Значение мясных пород в интенсификации производства говядины // Мясное скотоводство и перспективы его развития: сб. науч. тр. ВНИИМС. Оренбург: ПМГ ВНИИМС, 2000. С. 26.
2. Джунельбаев Е.Т., Тарасевич Л.Ф., Козлова Н.Н. Особенности роста и развития помесных бычков // В сборнике: Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Л. Воротникова. 2014. С. 174–176.
3. Катмаков П.С. Молочная и мясная продуктивность коров симментальской породы разных внутривидовых типов. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1 (25). С. 121–126.
4. Литвина Н.В. Состояние и проблемы развития мясного скотоводства России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 6. С. 2832.
5. Тарасевич Л.Ф. Влияние герефордов на рост и развитие бычков казахской белоголовой породы // В сборнике: Повышение эффективности АПК в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня основания ТатНИИСХ. 2015. С. 526–530.
6. Карпова О., Анисимова Е., Демьянюк И. Влияние разнотипного кормления на конституциональные особенности телок // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 1. С. 25–26.
7. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Саитова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // 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.
8. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Смакуев Д.Р. и др. Формирование мясной продуктив-

ности бычков абердин-ангусской породы при различной длительности производственного цикла // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2018. № 4. (40). С. 60–65.

9. Погодаев В.А., Сангаджиев Д.А. Особенности роста бычков калмыцкой мясной породы крупного рогатого скота, полученных от кроссов разных линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 243–246.
10. Сангаджиев Д.А., Погодаев В.А., Арилов А.Н. Мясная продуктивность бычков калмыцкой мясной породы, полученных при внутрилинейном подборе и кроссах линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 251–256.

References

1. Amerkhanov H.A., Levantin D.L. Significance of beef breed in the intensification of beef production // Beef cattle breeding and prospects for its development: collection of research papers VNIIMS. Orenburg: PMG VNIIMS, 2000, p. 26.
2. Dzhunelbaev E.T., Tarasevich L.F., Kozlova N.N. Peculiarities of the growth and development of crossbred bull calves // In the collection: Agrarian science in the XXI century: problems and prospects. Materials of VIII All-Russian scientific and practical conference. Edited by I.L. Vorotnikov. 2014. pp. 174-176.
3. Katmakov P.S. Dairy and meat productivity of Simmental cows of different intrabreed types. // Herald of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2014. No. 1 (25). pp. 121-126.
4. Litvina N.V. Status and problems of development of beef cattle breeding in Russia // Economy of agricultural and processing enterprises. 2019. No.6. pp. 2832.
5. Tarasevich L.F. Influence of Herefords on the growth and development of bull calves of the Kazakh Whiteheaded breed // In the collection: Increasing the efficiency of the agro-industrial complex in modern conditions. Materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the founding of the TatNIISH. 2015. pp. 526-530.
6. Karpova O., Anisimova E., Demyanyuk I. Influence of different types of feeding on the constitutional features of heifers // Dairy and beef cattle farming. 2007. No.1. pp. 25-26.
7. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Saitova F.N. Influence of maintenance technology on the chemical composition of the muscle tissue of Swiss bull calves // Rational ways to solve the socio-economic and scientific and technical problems of the region: Materials of VI regional scientific and practical conferences. – Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Karachay- Cherkessia State Technological Academy, 2006. pp. 17–20.
8. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Smakuev D.R. Formation of meat productivity of bull calves of the Aberdeen Angus breed with different duration of the production cycle // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2018. No. 4. (40). pp. 60–65.
9. Pogodaev V.A., Sangadzhiev D.A. Features of growth of calves of the Kalmyk meat breed of cattle obtained from crosses of different lines // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 1 (87). pp. 243–246.
10. Sangadzhiev D.A., Pogodaev V.A., Arilov A.N. Meat productivity of bull calves of the Kalmyk beef breed, obtained by intra-line selection and cross-lines // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 1 (87). pp. 251–256.

Информация об авторах

Н. Н. Козлова – старший научный сотрудник, Тел. : 8 905 033-76-49, E-mail: kozl0w@yandex.ru;

Information about the authors

N. N. Kozlova – Senior Researcher, E-mail: kozl0w@yandex.ru; tel. 8 905 033-76-49

Статья поступила в редакцию 25.04.2022; одобрена после рецензирования 23.05.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 25.04.2022; approved after reviewing 23.05.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 74-81
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 74-81

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 619:576.89:636.32/.38(470.63)

DOI 10.25930/2687-1254/009.2.15.2022

Эпизоотическая обстановка по паразитарным болезням сельскохозяйственных животных в Ставропольском крае

Владимир Иванович Колесников, Сергей Егорович Баженов

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

Аннотация. В статье описан анализ результатов проводимых обработок овец ветеринарной службой края за пятилетний период для профилактики паразитарных болезней, показавший ежегодный большой объем противопаразитарных обработок, но отметивший в 2020 г. снижение по всем инвазиям их количества с 8818,0 тыс. до 3815,1 тыс., по сравнению с 2016 г. Анализ результатов отчетов ветеринарно-санитарной экспертизы убойных животных продемонстрировал, что в 2020 г., по сравнению с 2010 г., у мелкого рогатого скота отмечалось постепенное снижение напряженности эпизоотической ситуации по инвазионным заболеваниям, характеризующееся уменьшением числа случаев паразитарных заболеваний на 34,3 %. В структуре заболеваемости лидирующие позиции занимают дикроцелиоз (11,96 %) и эхинококкоз (2,07 %), а на долю остальных болезней приходится лишь 6,35 %. Из них наиболее часто встречаются диктиокаулез (1,06 %), фасциолез (0,79 %) и цистицеркоз (0,008 %). Исследования показывают, что объем диагностических исследований с годами снижался. В 2020 г. количество копрологических исследований у овец сократилось на 59,2 %, по сравнению с 2010 г., в тоже время на 35 % сократилось число заболеваний паразитарной этиологии. Таким образом, хотя и прослеживается снижение регистрации количества случаев заболеваемости животных паразитарной этиологии, данные патологии все же требуют внимания ветеринарной службы, так как могут нести угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию животноводческих предприятий.

Ключевые слова: Ставропольский край, овцеводство, паразитарные болезни

Для цитирования: Колесников В.И., Баженов С.Е. Эпизоотическая обстановка по паразитарным болезням сельскохозяйственных животных в Ставропольском крае // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 74-81 DOI 10.25930/2687-1254/009.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Epizootic situation of parasitic diseases of farm animals in the Stavropol Territory

Vladimir I. Kolesnikov, Sergey E. Bazhenov

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

Abstract. The article describes the analysis of the results of sheep treatment by the veterinary service of the region over a five-year period for the prevention of parasitic diseases, which showed that they annually carry out a large amount of treatments for parasites. However, it should be noted about the decrease in their number for all invasions in 2020 compared to 2016 from 8818.0 thousand to 3815.1 thousand. The analysis of the veterinary-sanitary examination reports of slaughter animals showed that in 2020 compared to 2010, there was a gradual decrease in the intensity of the epizootic situation for parasitic diseases in small cattle, which was characterized by a decrease in the number of cases of parasitic diseases by 34.3%. As for the number of cases, dicroceliosis (11.96%) and echinococcosis (2.07%) occupy the leading position, while other diseases account for only 6.35%. The most common among them are: dictyocaulosis (1.06%), fasciolosis (0.79%) and cysticercosis (0.008%). The analysis shows that the number of diagnostic tests has decreased over the years. In 2020, the number of coprological examinations in sheep decreased by 59.2% compared to 2010, but at the same time, the number of diseases of parasitic etiology also decreased by 35%. Thus, although there is a decrease in the number of cases of animal parasitic etiology, these health problems still require the attention of the veterinary service because they can pose a threat to the sanitary and epidemiological prosperity of livestock enterprises.

Key words: Stavropol Territory, sheep breeding, parasitic diseases

For citation: Kolesnikov V.I., Bazhenov S.E. Epizootic situation of parasitic diseases of farm animals in the Stavropol Territory // Agricultural journal. 2022; 15(2). P.74-81. DOI 10.25930/2687-1254/009.2.15.2022

Введение. Учитывая, что овцы наиболее восприимчивы к заражению возбудителями паразитарных заболеваний, мы поставили цель провести анализ проводимых плановых противопаразитарных дегельминтизаций ветеринарной службой края в овцеводческих хозяйствах разной собственности [1, 2, 3].

Паразитарные болезни наносят огромный экономический ущерб в виде вынужденного убоя, снижения мясной и шерстной продуктивности [4, 5, 6, 7]. Многие гельминтозы являются зоонозами, поэтому вред, причиняемый паразитами, не исчерпывается экономическими потерями в этой отрасли, а приобретает социальное значение [8].

Материалы и методы исследований. Исследования осуществляли с использованием официальных статистических данных управления ветеринарии Ставропольского края за 2016–2020 гг. (форма 1-вет А), 2010–2020 гг. (форма 5 вет), методических рекомендаций по определению экономической эффективности противопаразитарных мероприятий и инструкции о мероприятиях по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами [9, 10].

Результаты исследований и обсуждение. Анализ результатов проводимых дегельминтизаций ветеринарной службой края за пятилетний период (2016–2020 гг.) для профилактики паразитарных болезней овец показал, что ими ежегодно проводится большой объем противопаразитарных обработок (таблица 1).

Анализ результатов обработок овец, представленных в таблице 1, свидетельствует о снижении в 2020 г. по всем инвазиям количества обработок по сравнению с 2016 годом с 8818,0 тыс. до 3815,1 тыс.

Согласно отчету о противоэпизоотических мероприятиях форма №1-вет А за 2020 г. невозможно определить охват овцепоголовья обработками. Если сложить все плановые противопаразитарные обработки животных, мы получим 3815,1 тыс. голов при поголовье овец в 2020 г. 1099,1 тыс. голов, то есть каждая овца подверглась обработкам за год 3,5 раз, что очень мало.

Таблица 1

Объемы плановых обработок овец (тыс. голов)
для профилактики паразитарных болезней в 2016-2020 гг.

Возбудители	Год, поголовье (тыс. гол)		Год, поголовье (тыс. гол)		Год, поголовье (тыс. гол)		Год, поголовье (тыс. гол)		Год, поголовье (тыс. гол)	
	2016	1197,7	2017	1241,1	2018	1382,7	2019	1103,3	2020	1099,1
	Обработано		Обработано		Обработано		Обработано		Обработано	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Нематодозы	1064,3	88,8	1062,8	85,6	861,6	62,3	733,6	66,5	662,1	60,2
Трематодозы	1064,3	88,8	1062,8	85,6	861,6	62,3	733,6	66,5	662,1	60,2
Цестодозы	1064,3	88,8	1062,8	85,6	861,6	62,3	733,6	66,5	662,1	60,2
Арахноэнтомы	1726,1	144,0	1595,6	128,5	1593,	115	1290,3	116,9	1054,4	95,9
Саркоптоидозы	734,7	61,3	818,6	65,9	798,8	57,7	423,2	38,4	302,5	27,5
Стронгилоидозы	1064,3	88,8	1062,8	85,6	404,2	29,2	—	—	—	—
Фасциолез	545,5	45,5	542,3	43,7	—	—	311,6	28,3	228,9	20,8
Эстроз	490,9	40,9	492,6	39,7	510,0	36,8	271,8	24,6	243,3	22,13
Диктиокаулез	1064,3	88,8	1062,8	85,6	861,6	62,3	733,6	66,5	—	—
Итого	8818,0		8763,0		6752,0		5231,0		3815,1	

В соответствии с инструкцией о мероприятиях по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами все профилактические обработки проводят с учетом возраста животных и заболеваний. В форме отчета №1-ветА нет графы, в том числе «молодняк».

Для каждой возрастной группы овец с учетом региональных особенностей и эпизоотологической обстановки разработаны сроки профилактических дегельминтизаций. В Ставропольском крае взрослых овец необходимо обрабатывать дважды при постановке (условно) на зимне-стойловое содержание (октябрь – ноябрь) и перед выгоном на пастбище (март – апрель) против нематод желудочно-кишечного тракта и легких (гемонхи, остертагии, трихостронгилы, нематоды, трихоцефалы, эзофагостомы, бунностомы, хабертии, диктиокаулы, дикроцелии и фасциолы).

Молодняк овец старше года профилактически обрабатывают три раза: в середине пастбищного сезона – против нематод желудочно-кишечного тракта и эстроза, при постановке на зимне-стойловое содержание и после выгона на пастбище – против нематод желудочно-кишечного тракта и диктиокаулеза.

Молодняку овец до года после выхода на пастбище необходимо провести, как минимум, трехкратную профилактическую дегельминтизацию против мониезиоза, а в сентябре – четвертую. В июне – июле их необходимо обработать против нематод желудочно-кишечного тракта и эстроза.

Для успешного ведения овцеводства важно соблюдать правильное соотношение возрастных групп в хозяйстве, районе, регионе. В тонкорунном овцеводстве традиционно в процентном отношении на примере 2020 г. это выглядит следующим образом: овцематка – 40 % (441,3 тыс. голов), молодняк старше года – 20 % (220,6 тыс. голов) и ягнята – 40 % (441,3 тыс. голов).

С учетом эпизоотической обстановки и возрастных групп овец в таблице 2 представлена примерная схема профилактических противопаразитарных обработок против наиболее распространенных в крае инвазий.

В настоящее время для обработок применяют в основном препараты широкого спектра действия, эффективные против нескольких групп заболеваний. Например, обрабатывая животных препаратами из группы бензимидазолов (альбендазол, фенбендазол, панакур и др.), эффективных против нематод, цестод, трематод и диктиокаулов, мы записываем количество обработанных животных во все эти графы, то есть количество обработок увеличивается, в данном случае в 4 раза. Другой пример, когда проводится обработка животных препаратами из группы макроциклических лактонов (ивомек, баймек, иверсект и др.), эффективных при нематодозах, диктиокаулезе, эстрозе, псороптозе и малофагозе, также фиксируется количество обработанных животных против каждого указанного заболевания.

Таблица 2

Схема профилактических противопаразитарных обработок овец
разных возрастных групп

Заболевания	Число обработок (тыс. голов)			Всего обработано (тыс. голов)
	Взрослые	Мол. ст. года	Мол. до года	
Нематодозы	441,3 x 2 = 882,6	220,6 x 3 = 661,8	441,3	1985,7
Цестодозы (мониезиоз)		220,6	441,3 x 4 = 1765,2	1985,8
Эстроз, псороптоз и малофагоз	441,3	220,6	441,3	1103,2
Итого	1323,9	1103,0	2647,8	5074,7

Если убрать из таблицы 1 обработки против трематодозов, диктиокаулеза, эстро-за как повторение, то цифра будет скромнее – 2250,0 тыс., что говорит о не полном охвате овец профилактическими обработками.

Все эти факты несостыковки отчета о противоэпизоотических мероприятиях формы №1-вет А свидетельствуют о том, что данная форма отчетности морально устарела, не соответствует современным разработкам ветеринарной науки и должна быть изменена на федеральном уровне.

Проведен ретроспективный анализ статистических сведений по результатам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов от овец на мясоперерабатывающих предприятиях, в хозяйствах и рынках края с 2010 по 2020 гг. Проследившая десятилетний период численности поголовья овец, поступающего на убой, следует отметить, что их численность практически находилась на одном уровне, за исключением 2018 и 2019 гг., когда наблюдалось увеличение объемов почти в 2 раза, а в 2013 и 2015 гг. – резкое уменьшение (график 1).

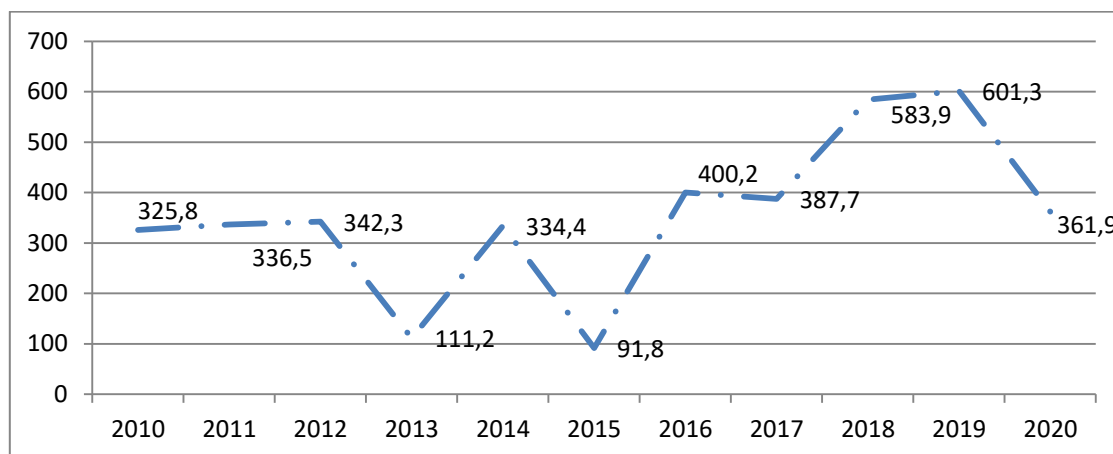


Рисунок 1. Количество овец, поступивших на убой в Ставропольском крае в период 2010-2020 гг. (в тыс. гол.)

Анализ результатов отчетов ветеринарно-санитарной экспертизы убойных животных показал, что в 2020 г., по сравнению с 2010 г., у мелкого рогатого скота (график 2) отмечалось постепенное снижение напряженности эпизоотической ситуации по инвазионным заболеваниям, характеризовавшееся снижением на 34,3 % числа случаев паразитарных заболеваний, за исключением 2013 и 2015 гг., когда их количество возросло до 34 % и 41 % соответственно.

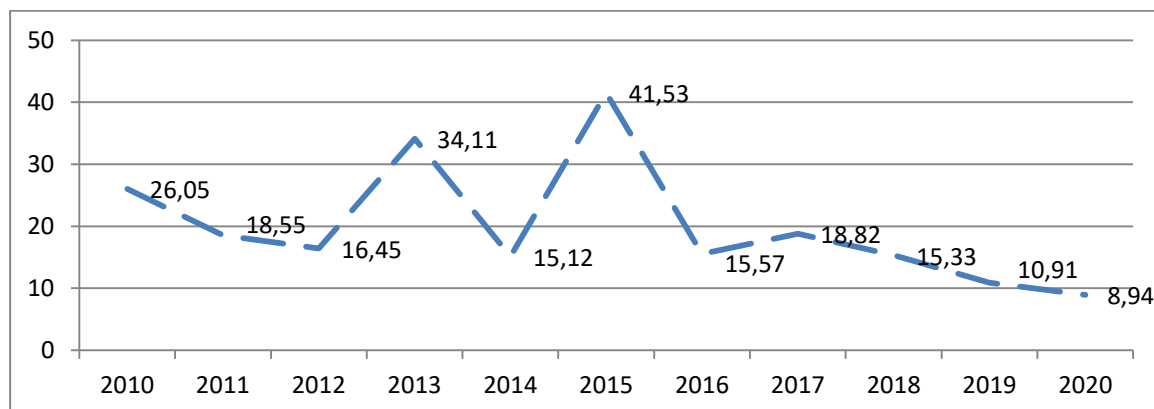


Рисунок 2. Регистрация паразитарных болезней у овец, поступивших на убой в Ставропольском крае в период с 2010 по 2020 гг., выраженных в процентах

В Ставропольском крае на долю паразитарных заболеваний мелкого рогатого скота приходится 20,38 %. В структуре заболеваемости лидирующие позиции занимает дикроцелиоз (11,96 %) и эхинококкоз (2,07 %), а на долю остальных болезней приходится лишь 6,35 %. Из них наиболее часто встречаются диктиокаулез (1,06 %), фасциолез (0,79 %) и цистицеркоз (0,008 %) (график 3).

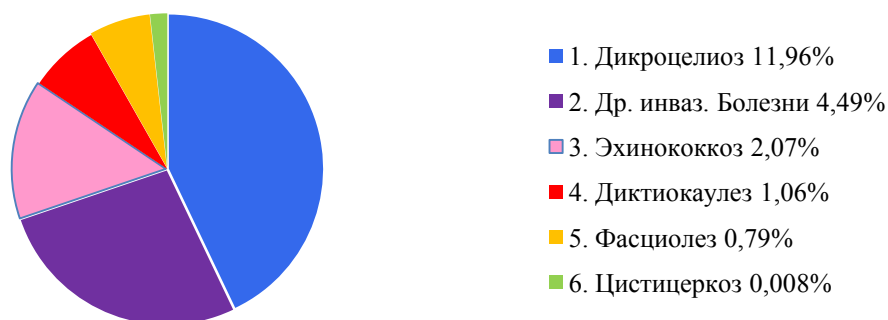


Рисунок 3. Наиболее распространенные гельминтозы в период с 2010 по 2020 гг.

Ежегодно ветеринарной службой края, согласно отчетам о противоэпизоотических мероприятиях (форма №1-вет А), осуществляется огромный объем диагностических исследований. Анализ результатов, приведенных на графике 4, показывает, что количество диагностических исследований с годами снижалось. В 2020 г., по сравнению с 2010 г., объем копрологических исследований у овец сократился на 59,2 %, но в тоже время на 35 % уменьшилось и число заболеваний паразитарной этиологии.

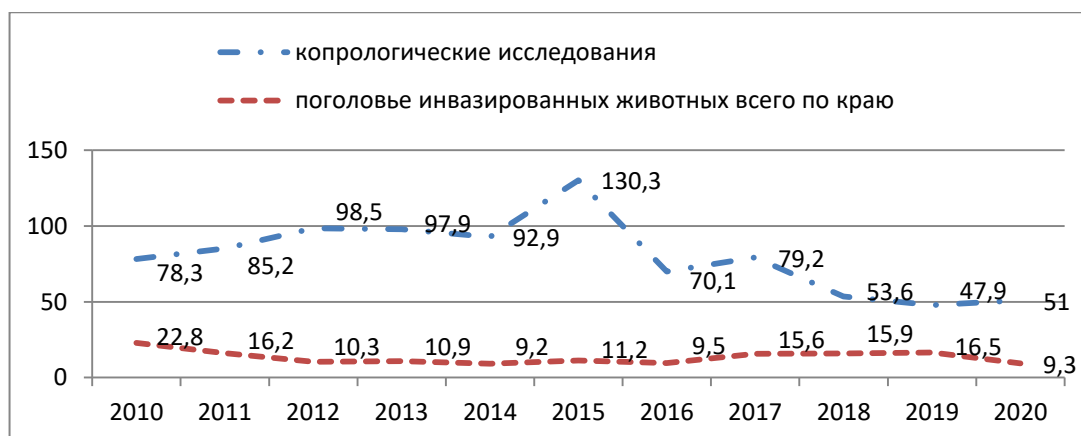


Рисунок 4. Количество инвазированных овец и копрологических исследований в Ставропольском крае в период с 2010 по 2020 гг. (в тыс. гол.)

Заключение. Таким образом, хотя и прослеживается снижение регистрации количества случаев заболеваемости животных паразитарной этиологии, но данные патологии все же требуют внимания ветеринарной службы, так как могут нести угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию животноводческих предприятий.

Список источников

1. Дробина А.И., Гахова Н.А., Тарануха Н.И. Современные проблемы инвазионной патологии сельскохозяйственных, домашних и экзотических животных // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики. Международная научно-практическая Интернет-конференция. 2015. С. 35–40.
2. Колесников В.И. Гельминтозы овец. Эпизоотический процесс, меры борьбы и профилактика // Lap Lambert Academic Publishing PU. Германия, 2017. 71 с.

3. Колесников В.И. Комплексная система профилактики основных гельминтозов овец // Эффективное животноводство. 2019. № 2 (150). С. 70–71.
4. Багамаев Б.М., Василевич Ф.И. Патогенез при дерматитах паразитарной этиологии овец. // Ветеринария и кормление. 2017. № 6. С. 33–35.
5. Багамаев Б.М., Василевич Ф.И. Влияние условий кормления и содержания на развитие кожных заболеваний овец. // Ветеринарный врач. 2012. № 1. С. 57–58.
6. Лоптева М.С. Экономический ущерб при дикроцелиозе // Ветеринарная служба Ставрополья. Ставрополь, 2010. № 1. С. 36–39.
7. Никитин И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела //СПб: Лань. 2013. 536с.
8. Экономическая эффективность противогельминтных мероприятий в животноводстве в Иркутской области / Б.Н. Бельбердин, И.В. Мельцов, Ю.И. Смолянинов, Л.Я. Юшкова //Ветеринария и кормление. М. 2020. №1. С.13-15.
9. Методические рекомендации по определению экономической эффективности противопаразитарных мероприятий и результатов научно-исследовательских работ, изобретений и рационализаторских предложений. М. 2006. 42 с.
10. Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами. Утверждена Минсельхозпродом РФ. М.: 2017. 35 с.

References

1. Drobinina A.I., Gakhova N.A., Taranukha N.I. Modern problems of invasive diseases of agricultural, domestic and exotic animals // Topical issues of veterinary and zootechnical science and practice. International Scientific and Practical Internet Conference. 2015. pp. 35-40.
2. Kolesnikov V.I. Helminthiasis in sheep. Epizootic process, control measures and prevention // LapLambertAcademicPublishingPU. Germany, 2017. 71p.
3. Kolesnikov V.I. Comprehensive system for the prevention of major helminthiasis in sheep / V.I. Kolesnikov // Effective animal husbandry. 2019. No. 2 (150). pp.70-71.
4. Bagamaev B.M., Vasilevich F.I. Pathogenesis in dermatitis of parasitic etiology in sheep. // Veterinaria i kormlenie. 2017. No. 6. pp. 33-35.
5. Bagamaev B.M., Vasilevich F.I. Influence of feeding and keeping conditions on the development of skin diseases in sheep. // The Veterinarny Vrach. 2012. No. 1. pp. 57-58.
6. Lopteva M.S. Economic damage due to dicroceliosis// Veterinary Service of Stavropol. Stavropol, 2010. No. 1. pp. 36-39.
7. Nikitin I.N. Organization and economics of veterinary medicine //St. Petersburg: Lan. 2013. 536p.
8. Belyberdin B.N., Meltsov I.V., Smolyaninov Yu.I., Yushkova L.Ya. Economic efficiency of anthelmintic measures in animal husbandry in the Irkutsk region// Veterinaria i kormlenie. M. 2020. No. 1. pp. 13-15.
9. Methodic recommendations for determining the economic efficiency of antiparasitic measures and the results of scientific researches, inventions and improvement suggestions. M. 2006. 42p.
10. Instructions on measures for the prevention and eradication of animal helminthiasis diseases. Approved by the Ministry of Agriculture and Food of the Russian Federation//M.: 2017. 35p.

Информация об авторах

В. И. Колесников – доктор ветеринарных наук, профессор, E-mail; kvi1149@mail.ru,

Тел. 8.928.009.7087.

С. Е. Баженов – кандидат ветеринарных наук, Тел. 8.962.447.10.12

Information about the authors

V. I. Kolesnikov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, E-mail: kvi1149@mail.ru,
Tel.8.928.009.7087

S. E. Bazhenov – Candidate of Veterinary Sciences, Tel.8.962.447.10.12

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 11.05.2022; одобрена после рецензирования 17.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 11.05.2022; approved after reviewing 17.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 82-91
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 82-91

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.082/44.02.12

DOI 10.25930/2687-1254/010.2.15.2022

Влияние генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова телок

**Владимир Иванович Косилов¹, Ильмира Агзамовна Рахимжанова¹,
Ирина Валерьевна Миронова², Татьяна Александровна Седых³**

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет»,

E-mail: kosilov_vi@bk.ru, kaf36@orensau.ru

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»,

E-mail: mironova_irina-v@mail.ru

³Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Башкирский сельскохозяйственный институт», E-mail: nio_bsau@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения влияния сезона года и генотипа телок на массу, длину, густоту, структуру волосяного покрова и диаметр отдельных его структурных элементов. Объектом исследования являлись чистопородные телки черно-пестрой породы уральского типа (I группа) и их помеси первого поколения с голштинами $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая (II группа) и второго поколения $\frac{3}{4}$ голштин $\times$ $\frac{1}{4}$ черно-пестрая (III группа). Актуальность изучения данного вопроса обусловлена тем, что волосяной покров, выполняя теплозащитную функцию, играет существенную роль в адаптации животных к воздействию неблагоприятных условий внешней среды. Проведенными исследованиями развития волосяного покрова телок разных генотипов в ООО «Колос» Оренбургской области установлено уменьшение массы, длины и густоты волоса с 1 см² кожи в летний период по сравнению с зимним сезоном года. Изменялась и структура волосяного покрова. При этом повышение массы волоса составляло 57,9–59,8 мг, длины – 7,9–8,9 мм, густоты – 797–830 шт. Установлено, что помесные телки II и III групп уступали чистопородным сверстникам черно-пестрой породы I группы в зимний период по массе волоса с 1 см² кожи соответственно на 3,1 мг (4,15 %) и 4,9 мг (6,72 %), длине – на 2,1 мм (10,40 %) и 3,9 мм (21,20 %), густоте – на 49 шт. (3,37 %) и 100 шт. (7,14 %). Анализ показателей сезонной динамики структуры волосяного покрова телок подопытных групп свидетельствует, что в летний сезон года после весенней линьки удельный вес пуха уменьшился, а ости и переходного волоса – увеличился. Так, у телок I, II и III групп содержание пуха в образце волоса сократилось соответственно на 44,9 %, 42,8 %, 41,1 %, а количество остевого и переходного волоса повысилось на 35,3 % и 9,6 %, 33,0 % и 9,8 %, 31,2 % и 9,9 %. При этом помесные телки II и III групп уступали чистопородным сверстникам I группы по удельному весу пуха соответственно на 3,8 % и 5,7 %, переходного – на 2,1 % и 4,2 %, но превосходили их

по содержанию ости на 5,9 % и 9,9 %. Установлено увеличение диаметра всех типов волос в летний период по сравнению с зимним.

Ключевые слова: скотоводство, телки, черно-пестрая порода, помеси с голштинами, волосяной покров, показатели его развития

Для цитирования: Косилов В. И., Рахимжанова И. А., Миронова И. В., Седых Т. А. Влияние генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова телок // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 82-91. DOI 10.25930/2687-1254/010.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Influence of genotype and the season of the year on the development of hair coat of heifers

Vladimir I. Kosilov¹, Ilmira A. Rakhimzhanova¹, Irina V. Mironova², Tatiana A. Sedykh³

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

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, E-mail: mironova_irina-v@mail.ru

³Federal State Budgetary Scientific Institution “Bashkir Agricultural Institute”, E-mail: nio_bsau@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the research on the influence of the season and the genotype of heifers on weight, length, density, structure of the hair coat and the diameter of its individual structural elements. The object of the study was purebred heifers of the Black Pied breed of the Ural type (group I) and its crossbreeds of the first generation with Holsteins $\frac{1}{2}$ Holstein $\times$ $\frac{1}{2}$ Black Pied (group II) and the second generation $\frac{3}{4}$ Holstein $\times$ $\frac{1}{4}$ Black Pied (group III). The relevance of studying this issue is due to the fact that the hair coat, which has heat protection function, plays an essential role in the adaptation of animals to the influence of unfavorable environmental conditions. The conducted studies of the development of the heifers' hair coat of different genotypes in “Kolos” LLC of the Orenburg region showed a decrease in the mass, length and density of the hair from 1 cm² of the skin in summer in comparison to the winter season of the year. The structure of the hair coat also changed. At the same time, the increase in hair mass was 57.9-59.8 mg, length – 7.9-8.9 mm, density – 797-830 pcs. It was found that crossbred heifers of groups II and III were inferior to purebred herdmates of the Black Pied breed of group I in winter according to the hair mass from 1 cm² of skin by 3.1 mg (4.15%) and 4.9 mg (6.72%), respectively, length – by 2.1 mm (10.40%) and 3.9 mm (21.20%), density – by 49 pcs (3.37%) and 100 pcs (7.14). Indicator analysis of seasonal dynamics of the hair structure of heifers of experimental groups indicates that in summer, after coat shedding, the specific weight of under hair decreased, and the guard hair and intermediate hair increased. Thus, in heifers from groups I, II and III, the amount of under hair in the hair sample decreased respectively by 44.9%, 42.8%, 41.1%, and the guard hair and intermediate hair increased by 35.3% and 9.6%, 33.0% and 9.8%, 31.2% and 9.9%. At the same time, crossbred heifers of groups II and III were inferior to purebred herdmates of

group I in the specific weight of under hair, respectively, by 3.8% and 5.7%, intermediate hair – by 2.1% and 4.2%, but exceeded them in the content of guard hair by 5.9% and 9.9%. An increase in the diameter of all hair types in summer in comparison to winter period was noted.

Key words: cattle breeding, heifers, Black Pied breed, crossbreeds with Holsteins, hair coat, indicators of its development

For citation: Kosilov V.I., Rakhimzhanova I.A., Mironova I.V. et al Influence of genotype and the season of the year on the development of hair coat of heifers // Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 82-91. DOI 10.25930/2687-1254/010.2.15.2022

Введение. Магистральным путем развития отечественного скотоводства являются внедрение ресурсосберегающих технологий и рациональное использование имеющихся генетических ресурсов отрасли как отечественной, так и зарубежной селекции [1–5]. При этом большое внимание следует уделять межпородному скрещиванию, позволяющему в короткие сроки существенно повысить продуктивные качества животных [6–12]. Именно данный селекционный прием широко используется при совершенствовании скота отечественной черно-пестрой породы путем его скрещивания с голштинами. В этой связи необходимо большое внимание уделять адаптационной пластичности помесных животных – признаку, во многом характеризующемуся развитием волосяного покрова [11–15].

С этой целью нами проведено изучение влияния генотипа телок и сезона года, на показатели, определяющие развитие волосяного покрова в ООО «Колос» Оренбургской области.

Материал и методы исследований. Объект исследования – чистопородные телки черно-пестрой породы (I группа), их помеси с голштинами первого поколения $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая (II группа) и помеси с голштинами второго поколения $\frac{3}{4}$ голштин и $\frac{1}{4}$ черно-пестрая (III группа). Изучение развития волосяного покрова проводили по методике Е.А. Арзуманяка у трех животных из каждой группы. Образец волоса отбирали на середине последнего ребра с площади 1 см² зимой, в феврале, и летом, в августе. Пробу волоса доводили до воздушно-сухой массы и взвешивали на аналитических весах с точностью до 1 мг. В каждой пробе подсчитывали количество волос. По 100 волосам, взятым из образца рендомным методом, определяли среднюю длину. С помощью окуляр-микрометра определяли диаметры ости, пуха и переходного волоса и их процентное содержание в пробе из 100 волос. Полученные экспериментальные материалы обрабатывали методом вариационной статистики с использованием пакета программ Statistica.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что волосяной покров животных играет важную роль в их адаптации к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, что обусловлено его теплозащитной функцией, развитие которого у животных генетически детерминировано. В то же время на данный признак существенное влияние оказывает воздействие факторов окружающей среды. Об этом свидетельствуют и результаты нашего исследования (таблица 1).

Таблица 1

Показатели волосяного покрова телок разных генотипов по сезонам года

Группа	Показатель					
	масса, мг		длина, мм		густота, шт.	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	77,8±1,26	1,58	22,3±1,21	2,62	1501±18,20	4,55
II	74,7±1,33	1,70	20,2±1,38	2,71	1452±19,33	6,02
III	72,9±1,55	1,81	18,4±1,55	2,78	1401±21,04	6,48
Лето						
I	18,0±0,97	1,66	13,4±1,02	2,71	694±19,64	5,92
II	16,1±1,10	1,82	12,0±1,14	2,79	622±21,23	7,11
III	15,0±1,21	1,90	10,5±1,24	2,88	604±22,84	7,23

Так, у чистопородных телок черно-пестрой породы I группы масса волоса с 1 см² кожи в летний период снизилась на 59,8 мг, или в 4,32 раза, по сравнению с зимним сезоном года, помесей первого поколения II группы – на 58,6 мг, или в 4,64 раза, помесей второго поколения III группы – на 57,9 мг, или в 4,86 раза. Уменьшение массы образца волоса обусловлено снижением его длины и густоты у телок всех генотипов. При этом уменьшение длины волоса в летний сезон года по сравнению с зимним периодом у телок I группы составляло 8,9 мм, или в 1,66 раза, молодняка II группы – 8,2 мм, или в 1,86 раза, животных III группы – 7,9 мм, или в 1,75 раза. Снижение густоты волосяного покрова у телок I, II и III групп насчитывало соответственно 807 шт., или в 2,16 раза, 830 шт., или в 2,33 раза, 797 шт., или в 2,32 раза. Отмечалось влияние генотипа телок на величину показателей, характеризующих развитие волосяного покрова. При этом преимущество по всем признакам было на стороне чистопородных телок черно-пестрой породы I группы, в зимний период превосходивших помесных сверстниц II и III групп по массе образца волоса с 1 см² кожи соответственно на 3,1 мг (4,15 %, P < 0,5) и 4,9 мг (6,72 %, P < 0,01), длине волоса – на 2,1 мм (10,40 %, P < 0,05) и 3,9 мм (21,20 %, P < 0,05), густоте – на 49 шт. (3,37 %) и 100 шт. (7,14 %).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и в летний сезон года при меньшей разнице. Помесные телки II и III групп уступали чистопородным сверстницам I группы по массе образца волоса с 1 см² кожи соответственно на 1,9 мг (11,80 %, P < 0,05) и 3,0 мг (20,00 %, P < 0,05), длине – на 1,4 мм (11,67 %, P > 0,05) и 2,9 мм (27,62 %, P < 0,05), густоте – на 72 шт. (11,57 %) и 90 шт. (14,90 %). Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что минимальной величиной показателей, характеризующих развитие волосяного покрова, отличались помеси второго поколения III группы, уступающие помесям первого поколения II группы в зимний период по массе образца волоса с 1 см² кожи на 1,8 мг (2,47 %, P < 0,05), длине – на 1,8 мм (9,78 %, P < 0,05), густоте – на 51 шт. (3,64 %), в летний сезон года – соответственно на 1,1 мг (7,33 %, P > 0,05), 1,5 мм (14,28 %, P > 0,05) 18 шт. (2,98 %).

Известно, что теплозащитная функция волосяного покрова животных во многом обусловлена его структурой. При этом чем больше удельный вес пуха и переходного волоса в нем, тем лучше защита от воздействия неблагоприятных факторов внешней

среды. Результаты мониторинга соотношения отдельных фракций волос в его образце свидетельствуют о влиянии сезона года на данный признак (таблица 2).

Таблица 2

Структура волосяного покрова чистопородных и помесных
телок по сезонам года, %

Группа	Показатель					
	пух		переходный волос		ость	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	55,8±1,43	2,44	28,4±1,33	2,63	15,8±1,02	2,64
II	52,0±1,62	2,58	26,3±1,50	2,71	21,7±1,26	2,81
III	50,1±1,68	2,66	24,2±1,61	2,80	25,7±1,38	2,96
Лето						
I	10,9±0,94	1,40	37,0±1,93	2,44	51,1±2,16	2,77
II	9,2±0,96	1,55	36,1±1,96	2,55	54,7±2,60	2,91
III	9,0±0,98	1,63	34,1±2,02	2,63	56,9±2,71	3,04

При этом после весенней линьки у телок всех генотипов отмечалось существенное снижение удельного веса пуха в образце при увеличении содержания остевого и переходного волоса. Так, уменьшение удельного веса пуха в образце волоса в летний сезон года по сравнению с зимним периодом у чистопородных телок черно-пестрой породы I группы составляло 44,9 %, или в 5,12 раз, молодняка II группы – 42,8 %, или в 5,65 раза, животных III группы – 41,1 %, или в 5,57 раз.

При этом повышение удельного веса переходного волоса в образце в летний период по сравнению с зимним сезоном года у телок I группы составляло соответственно 9,6 %, или в 1,34 раза, помесей II группы – 9,8 %, или в 1,37 раза, молодняка III группы – 9,9 %, или в 1,41 раза. Увеличение доли остевого волоса в образце оказалось более существенным и у чистопородного молодняка I группы насчитывало 35,3 %, или в 3,23 раза, телок II – 33,0 %, или в 2,52 раза, молодняк III группы – 31,2 %, или в 2,21 раза. Полученные нами материалы свидетельствуют о влиянии генотипа телок на структуру волосяного покрова. При этом лидирующее положение по удельному весу пуховых волокон в образце волоса как зимой, так и летом занимали чистопородные телки черно-пестрой породы I группы. Помесный молодняк II и III групп уступал им по указанному показателю в зимний период соответственно на 3,8 % ($P < 0,05$) и 5,7 % ($P < 0,01$), в летний сезон года – на 1,7 % ($P < 0,05$) и 1,9 % ($P < 0,05$).

Выявлено, что ранг распределения телок разных генотипов, установленный по удельному весу пуха в образце волоса, отмечался и по содержанию переходной его фракции. Достаточно отметить, что чистопородные телки I группы опережали помесных сверстниц II и III групп по величине анализируемого показателя в зимний сезон соответственно на 2,1 % ($P < 0,05$) и 4,2 % ($P < 0,05$), в летний период года – на 1,9 % ($P > 0,05$), и 3,9 % ($P < 0,05$).

При анализе удельного веса остевого волоса в образце доказано преимущество помесей II и III групп по данному показателю, составившее в зимний период соответ-

ственно 5,9 % ($P < 0,01$) и 9,9 % ($P < 0,001$), в летний сезон года – 3,6 % ($P < 0,05$) и 5,8 % ($P < 0,01$).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что минимальным удельным весом пуха и переходного волоса при максимальном содержании ости в образце отличались помеси второго поколения III группы, уступавшие помесям первого поколения II группы по удельному весу пуха в зимний сезон на 1,9 % ($P < 0,05$), в летний период года – на 0,2 % ($P > 0,05$), содержанию переходного волоса – соответственно на 2,1 % ($P < 0,05$) и 2,0 % ($P < 0,05$) и превосходившие сверстниц II группы по удельному весу пуха на 4,0 % ($P < 0,05$) и 2,2 % ($P < 0,05$).

Следовательно, показатели, характеризующие структуру волосяного покрова молодняка, свидетельствуют о его высоких теплозащитных свойствах. При этом преимущество по этому признаку – на стороне чистопородных телок черно-пестрой породы I группы.

Известно, что отдельные фракции волосяного покрова крупного рогатого скота отличаются диаметром.

Результаты мониторинга диаметра отдельных типов волос у телок разных генотипов свидетельствуют о его снижении в летний сезон года по сравнению с зимним периодом у молодняка всех подопытных групп (таблица 3).

Таблица 3

Диаметр отдельных типов волос чистопородных и помесных телок
по сезонам года, мкм

Группа	Показатель					
	пух		переходный волос		ость	
	$X \pm S_x$	C_v	$X \pm S_x$	C_v	$X \pm S_x$	C_v
Зима						
I	$27,2 \pm 1,14$	2,88	$43,2 \pm 2,44$	3,02	$66,8 \pm 2,84$	3,12
II	$26,7 \pm 1,21$	2,93	$41,0 \pm 2,50$	3,11	$63,1 \pm 2,90$	3,23
III	$26,0 \pm 1,30$	2,99	$39,6 \pm 2,63$	3,42	$61,1 \pm 2,84$	3,44
Лето						
I	$26,0 \pm 1,21$	2,33	$39,2 \pm 2,04$	2,88	$57,4 \pm 2,38$	2,93
II	$25,3 \pm 1,32$	2,54	$39,0 \pm 2,12$	2,97	$56,3 \pm 2,47$	3,04
III	$25,0 \pm 1,41$	2,74	$38,4 \pm 2,31$	3,03	$56,0 \pm 2,50$	3,12

Таким образом, снижение диаметра пуха у телок I группы составляло 1,2 мкм (4,61 %), переходного волоса – 4,0 мкм (10,20 %), ости – 9,4 мкм (16,38 %), молодняка II группы – соответственно 1,4 мкм (5,53 %), 2,0 мкм (5,13 %), 6,8 мкм (12,08 %), животных III группы – 1,0 мкм (3,85 %), 1,2 мкм (3,13 %) и 5,1 мкм (9,11 %). Следовательно, минимальным снижением диаметра отличался пух, максимальным – ость, переходный волос по этому признаку занимал промежуточное положение.

При анализе влияния генотипа телок на диаметр отдельных фракций волос не отмечалось существенных межгрупповых различий по его величине у пуховых волокон. В то же время по диаметру переходного волоса и ости лидирующее положение занимали чистопородные телки черно-пестрой породы I группы. Помесные сверстницы II и III групп уступали им в зимний период года по диаметру переходного волоса соответственно на 2,2 мкм (5,37 %, $P < 0,05$) и 3,6 мкм (9,09 %, $P < 0,05$), толщине ости – на

3,7 мкм (5,86 %, $P < 0,05$) и 5,7 мкм (9,33 %, $P < 0,01$). Аналогичные межгрупповые различия по величине анализируемых показателей отмечались и в летний сезон года при статистически недостоверной разнице.

Заключение. Результаты мониторинга развития волосяного покрова чистопородных телок черно-пестрой породы и их помесей с голштинами первого и второго поколений свидетельствуют о влиянии сезона года и генотипа молодняка его показатели. При этом чистопородные телки черно-пестрой породы отличались большей массой образца волоса с 1 см² кожи, его длиной, густотой и удельным весом пуховых волокон и переходного волоса, что характеризует их лучшую приспособленность к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Список источников

1. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях. Оренбург, 2008. 368 с.
2. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц. Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 201–206. DOI:10.37670/2073-0853-2021-91-5-201-206.
3. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Бураков, А. Салихов, В. Косилов и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 1. С. 18–19.
4. 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). С. 235–240. DOI:10.37670/2073-0853-2021-90-4-235-240.
5. Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами / В.И. Косилов, Н.К. Комарова, Ю.А. Юлдашбаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 245–250. DOI:10.37670/2073-0853-2021-90-4-245-250.
6. Никонова Е.А. Качественные показатели туши молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей от вводного скрещивания с герефордами уральского типа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №5 (91). С. 254–260. DOI:10.37670/2073-0853-2021-91-5-254-260.
7. Влияние генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова молодняка крупного рогатого скота / В.И. Косилов, В.В. Герасименко, И.А. Рахимжанова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 295–299.
8. Влияние особенностей волосяного покрова на теплоустойчивость телок разной селекции / П.Т. Расулова, Т.Б. Рузиев, А.С. Карамаева и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 312–316.
9. Показатели волосяного покрова бычков разных генотипов по сезонам года / В.И. Косилов, Н.К. Комарова, А.А. Салихов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 255–260.
10. Влияние пробиотической кормовой добавки биодарин на рост и развитие телок симментальской породы / В.Г. Литовченко, С.С. Жаймышева, В.И. Косилов и др. // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 391–396.
11. Польских С.С., Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д. Сравнительная характеристика племенных и продуктивных качеств первотелок брединского мясного типа разных генотипов //

- Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 222–227. DOI:10.37670/2073-0853-2022-93-1-222-227.
12. Старцева Н.В. Экстерьерные особенности телок черно-пестрой породы и ее помесей разных поколений с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 233–238.
13. Иванова И.П. Влияние кормового фактора на показатели роста откормочного молодняка крупного рогатого скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 299–303.
14. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S.D. Tyulebaev, M.D. Kadysheva, V.M. Gabidulin et al. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 012188.
15. Отаров А.И., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Рост, развитие и мясные качества чистопородных и помесных бычков при откорме на площадке в зависимости от сезона года // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 267–272.
16. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 8–11.
17. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / L. Morozova, I. Mikolaychik, M. Rebezov et al., International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Т. 12. №Suppl.ry 1. С. 2181-2190.
18. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin et al. The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. Т. 8. №S-MRCHSPCL. С. 291-299.

References

1. 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. Orenburg, 2008. 368 p.
2. Tolochka V.V., Kosilov V.I., Garmaev D.Ts. The influence of the genotype of beef bull calves on the intensity of growth // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.5 (91). pp. 201-206. doi:10.37670/2073-0853-2021-91-5-201-206
3. The 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. pp. 18-19.
4. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Magomedov K.G. The development of individual muscles and their chemical composition in Aberdeen-Angus bull calves, depending on the constitutional type // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.4 (90). pp. 235-240. doi:10.37670/2073-0853-2021-90-4-235-240
5. The quality of natural anatomical parts of the half-carcass of young black-and-white breed and its crosses with Holsteins / V.I. Kosilov, N.K. Komarova, Yu.A. Yuldashbayev, et al. // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.4 (90). pp. 245-250. doi:10.37670/2073-0853-2021-90-4-245-250
6. Nikonova E.A. Qualitative indicators of carcasses of young Kazakh Whiteheaded breed and its crossbreeds from introductory crossing with Herefords of the Ural type // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.5 (91). pp. 254-260. doi:10.37670/2073-0853-2021-91-5-254-260

7. The influence of the genotype and the season of the year on the development of the hair cover of young cattle / V.I. Kosilov, V.V. Gerasimenko, I.A. Rakhimzhanova et al. // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.6 (92). pp. 295-299.
8. The influence of hair coat features on the heat resistance of heifers of different selective breeding / P.T. Rasulova, T.B. Ruziev, A.S. Karamaeva, etc. // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.6 (92). pp. 312-316.
9. Indicators of the hair cover of young bulls of different genotypes by seasons of the year / V.I. Kosilov, N.K. Komarova, A.A. Salikhov, etc. // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022. No.1 (93). pp. 255-260.
10. The influence of the probiotic feed additive biodarin on the growth and development of heifers of the Simmental breed / V.G. Litovchenko, S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, etc. // Agro-Industrial Complex of Russia. 2017. Vol. 24. No.2. pp. 391-396.
11. Polskikh S.S., Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D. Comparative characteristics of breeding and productive qualities of heifers of the Bredinsky meat type of different genotypes // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022. No.1 (93). pp. 222-227. doi:10.37670/2073-0853-2022-93-1-222-227
12. Startseva N.V. Exterior features of heifers of Black Pied breed and its crossbreeds of different generations with Holsteins // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022. No.1 (93). pp. 233-238.
13. Ivanova I.P. The effect of the feed factor on the growth indicators of young cattle fattening // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 6 (92). pp. 299-303.
14. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S.D. Tyulebaev, M.D. Kadysheva, V.M. Gabidulin et al. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. p. 012188.
15. Otarov A.I., Kayumov F.G., Tretyakova R.F. Growth, development and meat qualities of purebred and crossbred young bulls when fattening on the site depending on the season of the year // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No.3 (89). pp. 267-272.
16. Kosilov V., Mironenko S., Nikonova E. Productive qualities of bulls of Black Pied and Simmental breeds and their two- and three-breed crossbreeds // Dairy and beef cattle farming. 2012. No. 7. pp. 8-11.
17. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / L. Morozova, I. Mikolaychik, M. Rebezov et al., International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12. No.Suppl.ry 1. pp. 2181-2190.
18. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin et al. The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. Vol. 8. No.S-MRCHSPCL. pp. 291-299.

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>

И.В. Миронова – доктор биологических наук, доцент. Тел. 8-919-619-75-73

E-mail: mironova_irina-v@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5948-9563>

Т.А. Седых - доктор биологических наук, доцент. Тел. 8-917-778-72-75

E-mail: Nio_bsau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

Information about the authors

V.I. Kosilov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor. Tel. 89198402301

E-mail: kosilov_vi@bk.ru , <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

I.A. Rakhimzhanova – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor. Tel. 89501878152, E-mail: kaf36@orensau.ru , <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

I.V. Mironova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor. Tel. 89196197573

E-mail: mironova_irina-v@mail.ru , <https://orcid.org/0000-0002-5948-9563>

T.A. Sedykh – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor. Tel. 8 917 778 72 75

E-mail: Nio_bsau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

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 11.05.2022; одобрена после рецензирования 17.06.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 11.05.2022; approved after reviewing 17.06.2022; accepted for publication 17.06.2022.

© Косилов В. И., Рахимжанова И. А., Миронова И. В., Седых Т. А., 2022

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 92-102
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 92-102

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.082.12:636.22/.28

DOI 10.25930/2687-1254/011.2.15.2022

Генетические аномалии крупного рогатого скота (Обзор)

**Татьяна Юрьевна Саприкина, Александр Юрьевич Криворучко,
Антонина Владимировна Скокова**

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

Аннотация. Интенсивные племенные программы в животноводстве привели к существенному возрастанию производства животноводческой продукции. Однако в целом положительный процесс глобального распространения отдельных пород, линий и даже генотипов отдельных производителей имеет и негативные качества. С одной стороны, сокращаются или исчезают многие популяции, что значительно сузило разнообразие генетических ресурсов животных, привело к «геному обеднению». С другой – радикально изменяются условия содержания и кормления животных, применяются принципиально новые технологии получения продукции. Эти внутренние и внешние изменения могут привести к усилению геномных хромосомных мутаций, представляющих собой результаты проявления способности клетки и организма в целом реагировать на действие разнообразных факторов. Изменения в структуре хромосом могут возникать спонтанно или вызываться мутацией, при этом контроль мутабельности является функцией генома в целом. Для России включение в отечественное сельское хозяйство транснациональных животноводческих индустрий создает опасность сокращения собственных генетических ресурсов, возрастания генетического груза, а также угрозу глобализации распространения скрытых генетических дефектов. Отсюда следует всё возрастающая важность исследования хромосомных и геномных изменений, регистрации последствий мутационных воздействий. Изучение различных кариотипических аномалий, частоты их встречаемости, выявление особей, обладающих генетическими дефектами, и их элиминация из системы воспроизводства уменьшит частоту репродуктивных нарушений, а также аномалий, связанных с экономически важными признаками, причем не только у тестируемых животных, но и у их потомства. В настоящей статье представлен обзор современной зарубежной и отечественной научной литературы по генетическим аномалиям крупного рогатого скота разных пород, рассмотрены основные и наиболее часто встречаемые хромосомные нарушения, связанные со снижением воспроизводительных качеств, и сделана попытка обоснования необходимости массового цитогенетического контроля животных.

Ключевые слова: молочное скотоводство, наследственные заболевания, хромосомы, аберрации, мутации коров.

Для цитирования: Саприкина Т.Ю., Криворучко А.Ю., Скокова А.В. Генетические аномалии крупного рогатого скота (обзор) // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 92-102. DOI 10.25930/2687-1254/011.2.15.2022

Zootechnyandveterinaryscience

Original article

Genetic abnormalities in cattle (review)

Tatiana Yu. Saprikina, Aleksandr Yu. Krivoruchko, Antonina V. Skokova

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

Abstract. Intensive livestock breeding programs have led to a significant increase in livestock products production. However, in general, the positive process of the global distribution of individual breeds, lines, and even genotypes of individual producers has a negative side. On the one hand, many populations are declining or disappearing, which has significantly narrowed the diversity of animal genetic resources and led to “genetic impoverishment”. On the other hand, the conditions of keeping and feeding animals are radically changing; fundamentally new technologies for obtaining products are being used. These internal and external changes can lead to an increase in genomic chromosomal mutations, which are the results of the manifestation of the ability of the cell and the organism as a whole to respond to various factors. Changes in the structure of chromosomes can occur spontaneously or be caused by mutation, while the control of mutability is a function of the genome as a whole. For Russia, the inclusion of transnational livestock industries in Russian agriculture creates the danger of reducing its own genetic resources, increasing the genetic burden, as well as the threat of global spread of hidden genetic defects. It follows the ever-increasing importance of studying chromosomal and genomic changes and recording the consequences of mutational effects. The study of various karyotypic abnormalities, the frequency of their occurrence, the identification of individuals with genetic defects, and their elimination from the reproductive system will reduce the frequency of reproductive disorders, as well as abnormalities, which are considered as economically important traits, not only in the tested animals, but also in their offspring. This article presents a review of modern foreign and Russian scientific literature on genetic abnormalities in cattle of different breeds, considers the main and most common chromosomal disorders, which are related to a decrease in reproductive traits, and makes an attempt to justify the need for mass cytogenetic control of animals.

Key words: dairy cattle breeding, hereditary diseases, chromosomes, aberrations, cow mutations

For citation: Saprikina T. Yu., Krivoruchko A. Yu., Skokova A. V. Genetic abnormalities in cattle (review) // Agricultural journal. 2022; 15(2). P. 92-102. DOI 10.25930/2687-1254/011.2.15.2022

Как известно, хромосомы являются структурными носителями генетической информации и обеспечивают передачу признаков, характерных для конкретных вида, породы и линии животных. В результате объединения мужских и женских хромосом возникают комбинации, проводящие к изменчивости по ряду признаков и свойств.

Наряду с этим в популяциях животных с определенной частотой возникают генетические нарушения, сопровождающиеся структурными изменениями в молекуле ДНК и количественными перестройками кариотипа [1, 2]. Поэтому необходимо проведение цитогенетического контроля как отдельных животных, так и детального обследования различных популяций и пород с целью выявления носителей генетических нарушений для разработки стратегии, направленной на предотвращение распространения дефектов в стадах и элиминации ее носителей.

Скрининг наследственных нарушений стал возможным с развитием и широким внедрением цитогенетических и молекулярных методов анализа генетической информации. Это позволило не только установить хромосомные наборы, но и более углубленно изучить структуру хромосом и молекулы ДНК, идентифицировать основные нарушения. По данным исследований генетические мутации оказывают негативное влияние на физиологическое состояние животного. В первую очередь это проявляется в нарушении развития внутренних органов, врожденных уродствах, снижении репродуктивной функции, уменьшении продуктивных качеств, а также неспособности организма противостоять инфекционным патогенам [3, 4].

Распространение наследственных заболеваний во многом связано с увеличением влияния мутагенных факторов окружающей среды на генетическую структуру, а также со сложностью идентификации животных-носителей мутаций, не имеющих ярко выраженных фенотипических отклонений [4].

В современных условиях разведения животных при использовании искусственного осеменения, когда производитель за короткое время может продуцировать тысячи потомков, а также при трансплантации эмбрионов носительство вредных мутаций может нанести существенный экономический ущерб [5]. Прежде всего это связано с тем, что большинство аномалий наследуются рецессивно и фенотипически проявляются лишь в гомозиготном состоянии у взрослых особей в виде гибели эмбрионов [6].

С целью контроля распространения скрытых рецессивных заболеваний необходимо проводить учет всех выявленных случаев рождения плодов с отклонениями, что позволит более качественно отбирать племенной материал для дальнейшего использования в воспроизводстве [7].

Благодаря внедрению цитогенетики в животноводство стало возможным изучение хромосомных aberrаций КРС, которые можно разделить на две основные группы: хромосомные перестройки и анеуплоидия [8]. С помощью метода ПЦР-ПДРФ были исследованы и описаны точечные мутации генов CD18, UMPS, SLC35A3, которые ассоциированы с заболеваниями BLAD, DUMPS и CVM [9].

Анеуплоидия проявляется в форме моносомии и трисомии. Моносомия — это нехватка одной из хромосом определённой пары, трисомия — это наличие дополнительной хромосомы при нормальном диплоидном состоянии остальных хромосом кариотипа. Наличие более чем одной лишней хромосомы называется полисомией, обеих хромосом пары — нулисомией [9, 10].

Как правило, эмбрионы-носители анеуплоидии гибнут еще до рождения либо рождается потомство со множественными пороками развития. Такие аномалии по аутосомам у крупного рогатого скота возникают *de novo*, поскольку плод с трисомией, полисомией, моносомией, нулосомией гибнет на ранних этапах эмбрионального развития. Исключением являются случаи анеуплоидии по мелким аутосомам и половым хромосомам, при которых проявляются уродства и нарушается воспроизводительная функция [11, 12].

Большинство исследователей сходятся во мнении, что причиной количественных мутаций кариотипа половых является нерасхождение хромосом во время мейотического деления. Чаще всего такие аномалии наблюдаются у особей женского пола [13].

Трисомия по 12-й хромосоме была зафиксирована у двух телят – телочки и бычка, у которых наблюдались атрофия мышц задних конечностей, патологоанатомические изменения внешних и внутренних половых органов и ряд других аномалий. Немецкие ученые-цитогенетики Herzog A. и Höhn H. связывают данные аномалии с выявленной трисомией [15]. В другой работе, проведенной совместно с Rieck W., при описании случаев трисомии по 18-й хромосоме (наиболее распространенной форме трисомии у крупного рогатого скота), сочетающейся с синдромом общего недоразвития телят (нанизм), наследственным паракератозом («синдром дефицита цинка»), гидроцефалией, авторы указывают на генетическую предрасположенность к нерасхождению хромосом в мейозе [16].

В работе D.S. Gallagher (1999) описывается случай появления плода-урода у коровы, имевшего множество аномалий: палатосхизис, хейлосхизис, мягкий краниосхизис, необъединенные короткие ветви нижней челюсти и тяжелую анасарку. Генетический анализ показал хромосомное нарушение – наличие трех копий хромосомы 20 [17].

По результатам работы двух авторов – J.S. Agerholm и K. Christensen – была описана трисомия 22-й хромосомы у новорожденного теленка, обладавшего несколькими дефектами, включая верхнюю брахигнатию, порок развития перегородки носа и раковин, дефект межжелудочковой перегородки. Хромосомный анализ свидетельствовал, что в кариотипе присутствовала 61-я хромосома. Дополнительная хромосома идентифицировалась как хромосома 22 [18].

Как известно, при немозаичных аутосомных анеуплоидиях у животных нарушается функция воспроизводства. В. Мауг et. al. (1987) сообщает об уникальном случае фертильности у коровы симментальской породы, имевшей трисомию по 22-й хромосоме [19].

После перенесения эмбриона в суррогатную мать родилась телочка, у которой наблюдались замедленный рост (70 кг за два месяца) и ряд физиологических отклонений. Цитогенетический анализ образцов крови, кожи и почек показал наличие дополнительной 26-й хромосомы [20].

При изучении случаев трисомии в поголовье крупного рогатого скота герефордской породы L. Iannuzzi et. al. (2001) выявил годовалую телочку, у которой отмечались медленный рост, брахигнатия, гиперсаливация, косоглазие, макроклитор и лишние соски. При кариотипировании была выявлена трисомия хромосомы 28 [21].

Первый случай X-трисомии (XXX-гомосомная абберрация) выявлен в 1968 году при обследовании телочки симментальской породы с выраженным кифозом поясничного отдела позвоночника. Явных нарушений в половой системе не обнаружено, за исключением небольшой задержки в цикле эструса [22].

Чуть позднее у телки норвежского красного крупного рогатого скота была замечена аналогичная абберрация. После посмертного вскрытия яичники оказались недоразвитыми, в одном из них было небольшое желтое тело. В период наблюдения концентрация прогестерона в плазме крови оставалась на низком уровне ($< 0,3$ нг/мл) [23]. Хромосомная ошибка могла возникнуть либо из-за нерасщепления половых хромосом во время оогенеза, что приводит к тому, что яйцеклетка с двумя X-хромосомами опло-

дотворяется сперматозоидом, несущим X-хромосому, таким образом образуя тройную X-зиготу [24].

Согласно результатам, полученным Berry D.P. et al. при исследовании телки голштинско-фризской породы возрастом 2,5 года, выявлено, что она является носителем X-хромосомной немозаичной моносомии (59, X0). Физических отклонений у коровы не обнаружено. По размеру она была меньше, чем ожидалось. Детальное исследование половых органов показало, что матка и маточные трубы оказались незрелыми и неактивными. Яйцевод выглядел нормальным, в то время как единственный присутствующий яичник содержал меньшее количество фолликулов [25]. Аналогичный случай у телки породы лонгхорн описан другими авторами [26].

Известно, что полиплоидия может возникать в результате нарушения при мейозе или во время оплодотворения. У животных обнаруживают диплоидные гаметы, сформировавшиеся в результате нерасхождения хромосом в мейозе. Полиплоидию выявляли у крупного рогатого скота фризской, шортгорнской, герефордской и других пород [27]. Живалев И.К., Гольдман И. Л. отмечали возрастание полиплоидии в популяции крупного рогатого скота, больного лейкозом [28]. По данным датских ученых, эмбрионы, продуцированные *in vitro*, показали, что высокий уровень полиплоидных клеток содержится в трофэктодерме (около 96 % эмбрионов), в сравнении с эмбрионами, содержащими полиплоидные клетки в эмбриональном диске (58 %) [29].

Как известно, все аутосомы крупного рогатого скота – акроцентрические. В связи с этим они чаще всего склонны к центрическим слияниям или робертсоновским транслокациям. С момента открытия первой транслокации у коров швицкой породы изучено более 47 типов центрических слияний у разных пород. Наиболее распространенная – так называемая робертсоновская транслокация в 29-й хромосоме (rob (1;29)). Цитогенетики предполагают, что именно данная транслокация оказывает влияние на снижение фертильности у крупного рогатого скота [30, 31]. Ряд исследований показывает, что эта абберация чаще встречается у самок, чем у самцов [31, 32, 33].

По данным исследования, проведенного Н. Barasc et al. (2018), обнаружена новая робертсоновская транслокация между хромосомами 3 и 16. Это слияние является дицентрическим, что свидетельствует о его недавнем появлении. Более детальный анализ деконденсированных ядер сперматозоидов выявил относительно низкий уровень несбалансированных гамет, продуцируемых смежной сегрегацией [34].

Второй по распространенности структурной перестройкой считаются взаимные транслокации. На сегодняшний день описано около 20 разновидностей таких перестроек. Встречаются они значительно реже, по сравнению с робертсоновскими транслокациями, с частотой встречаемости примерно 0,03 % против 1,2 %. Ввиду того, что данные реципрокные транслокации достаточно сложно определять при помощи обычных цитогенетических методов, их истинная распространенность может быть недооценена, поэтому для эффективного скрининга популяций крупного рогатого скота на носительство реципрокных перестроек необходим более глубокий анализ в сочетании флуоресцентной гибридизацией *in situ* с полным геномом [33].

Бультиева Л.С. и др. (2014) описала новый случай реципрокной транслокации у коровы черно-пестрой породы и ее теленка. Автор раскрывает данную абберацию как сбалансированную реципрокную транслокацию (tcr13;26) (q24;q11) и предполагает, что она была получена по материнской линии и, возможно, возникла *de novo*. Оба носителя – корова и теленок – имели нормальные фенотипы [35].

К наиболее часто встречаемым генетическим мутациям крупного рогатого скота, которые оказывают негативное влияние на воспроизводительные качества поголовья, относятся BLAD (синдром иммунодефицита), CVM (комплексный порок позвоночника) и DUMPS (дефицит уридинмонофосфатсинтетазы).

Мутация BLAD была впервые описана в 1983 году у крупного рогатого скота. Данная аномалия обусловлена точечной мутацией в кодирующей части аутосомного гена CD18, контролирующего ключевую роль в миграции нейтрофилов к очагу воспаления. Клинические проявления наблюдаются в гомозиготном состоянии и включают в себя предрасположенность к респираторным инфекциям, диарее, низкую естественную резистентность организма к бактериальным инфекциям. В гетерозиготном состоянии фенотипических отклонений не обнаружено [34].

По данным Л.К. Эрнста (2007) в России из обследованных 275 быков на станциях искусственного осеменения выявлено более 2% скрытых носителей синдрома BLAD. Среди обследованных 190 голов скота чёрно – пёстрой и красно-пёстрой породы выявили 6 голов (3,2 %) носителей фактора BLAD. Значительно больше мутированных животных по синдрому BLAD обнаружено в голштинской породе [33].

В 2001 г. датским ученым Agerholm J.S. впервые был упомянут комплексный порок позвоночника (CVM) [3]. Данная мутация наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Ген *SLC35A3*, кодирующий синтез UDP-N-acetylglucosaminetransporter расположен на 3-ей хромосоме. В результате данной мутации происходит замена аминокислоты валина на фенилаланин в составе пептида в позиции 180. При спаривании двух носителей CVM беременность прерывается абортom, либо же рождаются мертвые телята.

Синдром DUMPS (дефицит уридинмонофосфатсинтетазы) – обусловлен точечной мутацией в кодирующей части гена UMPS, локализован на I (q31-36) хромосоме (аутосомно-рецессивная мутация, 1-я группа сцепления, локус 2391) и проявляется дефицитом фермента уридинмонофосфатсинтетазы, который является причиной дефекта синтеза нуклеиновых кислот. Аутосомальная рецессивная болезнь возникла в результате точечной замены нуклеотида G на T кодона 405 экзона 5 гена UMP. Данный фермент связан с воспроизводительной функцией животных и влияет на выживаемость потомства [33].

Мутация вызывает гибель эмбрионов, как правило, после первых 40 дней развития, однако, в ряде случаев, у носителей данной мутации отмечается задержка роста, и в отдельных случаях – более длительные межотельные периоды [34].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующий вывод: генетические аномалии в большинстве своем оказывают негативное влияние на поголовье крупного рогатого скота. Это проявляется в снижении показателей продуктивности у представителей той или иной породы. Для мониторинга наследственных заболеваний необходимо проведение генетических исследований внутри популяции крупного рогатого скота. Это, в свою очередь, предотвратит накопление генетического груза среди представителей данной породы и, как итог, позволит свести к минимуму экономические затраты для фермерских организаций, что приведет к дальнейшему развитию сельского хозяйства.

Список источников

1. Basrur P.K. Stranzinger G. Veterinary cytogenetics: past and perspective // Cytogenetic and Genome Research. 2008. Vol. 120, № 1-2. P. 11–25.
2. Сохранение и рациональное использование генофонда животных / В.А. Багиров [и др.] // Докл. РАСХН. 2009. С. 37–40.
3. Жигачев А.И. Заболевания скота XXI века – откуда они? // Наше племенное дело. – 2004. № 3. С. 9–11.
4. Генетическая природа наследственных болезней крупного рогатого скота и молекулярно-генетические методы их диагностики / Е.С. Усенбеков [и др.] // Генетика и разведение животных: научный журнал. 2014. № 3. С. 3–6.
5. Состояние племенной базы мясного скотоводства Ставропольского края / М. Б. Улимбашев, В. В. Голембовский, Д. Н. Вольный // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3(39). – С. 192-197.
6. Фураева Н.С., Калашникова Л.А., Москаленко Л.П. Генетические аномалии крупного рогатого скота и их контроль // Вестник АПК Верхневолжья: научный журнал. 2016. № 2 (34). С. 55
7. Генджиева О.Б., Аджаяев В.И., Моисейкина Л.Г. Генетические аспекты селекции калмыцкого скота. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та. 2012. 178 с.
8. Куликова С.Г. Спонтанные хромосомные aberrации у крупного рогатого скота в различных экологических условиях Западной Сибири // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - №3.
9. Русакова Б.П. Генетические аномалии крупного рогатого скота // Молодежная наука: вызовы и перспективы. – 2019. – С. 88-92.
10. Кулинцев В. В, Улимбашев М. Б., Голембовский В. В. Состояние племенной базы овцеводства Ставропольского края // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т. 56. № 3. С. 48–53.
11. Бакай А.В. Мугниев Э.П., Бакай Ф.Р. Хромосомные aberrации у коров черно-пестрой породы разных генотипов // Материалы международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 85-летию академии: 3-х частях. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ. 2004. Ч. 3. С. 5-6
12. Петухов В.Л., Камалдинов Е.В., Короткевич О.С. Влияние породы на устойчивость крупного рогатого скота к некоторым болезням // Главный зоотехник. 2011. № 1. С. 10–12.
13. Гольдман, И.Л., Дун Е.А., Бакай А.В. Транслокация хромосом 1/29 у бычков в чёрно-пёстрой породе // Цитология и генетика 1979. Т. 13. № 1. С. 28–30.
14. Куликова С.Г. Спонтанные хромосомные aberrации у крупного рогатого скота в различных экологических условиях Западной Сибири // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3.
15. Herzog A., Höhn H. Über zwei weitere Fälle von autosomaler Trisomie, 61,XY,+12 und 61,XX,+12, beim Rind // Cytogenetic and Genome Research. 1991. Vol.57, №4. P.211-213.
16. Herzog A., Höhn H., Rieck G. Survey of recent situation of chromosome pathology in different breeds of german cattle // Genetics Selection Evolution. 1977. T.9, №4. P.471-491.
17. Autosomal trisomy 20 (61,XX,+20) in a malformed bovine fetus / D.S. Gallagher [et. al.] // Veterinary Pathology. 1999. T.36, №5. C.448–451.
18. Agerholm J.S. Trisomy 22 in a calf / J.S. Agerholm, K. Christensen // Journal of Veterinary Medicine Series A. 1993. T.40, №1–10. P.576–581.

19. Offspring of a trisomie cow / B. Mayr. [et. al.] // *Cytogenet Cell Genet.* 1987. T.44, №7. P.229–230.
20. Trisomy 26 mosaicism in a sterile Holstein-Friesian heifer / A. Ducos [et. al.] // *Veterinary Record.* 2000. T.146. P.163–164.
21. A case of trisomy 28 in cattle revealed by both banding and FISH-mapping techniques / L. Iannuzzi [et. al.] // *Hereditas.* 2001. T.134, №2. P.147–151.
22. Rieck G.W., Höhn H., Herzog A. X-Trisomie beim Rind mit Anzeichen familiärer Disposition für Meiosestörungen // *Cytogenetics.* 1970. T.9, №6. P.401–409.
23. A case report on X-trisomy in cattle / H. S. Norberg [et. al.] // *Hereditas.* -1976. - T.82, №1. - P.69–72.
24. Hafez E.S.E., Hafez B. Fertilization and Cleavage // *Reproduction in Farm Animals.* - 2016. P.110–125.
25. Characterization of an X-chromosomal non-mosaic monosomy (59, X0) dairy heifer detected using routinely available single nucleotide polymorphism genotype data / D. P. Berry [et. al.] // *Journal of Animal Science.* 2017. T.95, №3. P.1042–1049.
26. Non-mosaic monosomy 59, X in cattle: A case report / J.E. Romano [et. al.] // *Animal Reproduction Science.* 2015. T.156. P.83–90.
27. Halnan C.R.E. A cytogenetic survey of 1 101 australian cattle of 25 different breeds // *Annales de Génétique et de Sélection Animale.* 1976. Vol.8(2). P.131–139.
28. Живалев И.К., Гольдман И.Л. Полиплоидные клетки гемопоэтической ткани крупного рогатого скота в норме и при лейкозе // *Цитология и генетика.* 1973. № 3. С. 279–281.
29. Bovine embryos contain a higher proportion of polyploid cells in the trophectoderm than in the embryonic disc / D. Viuff [et. al.] // *Molecular Reproduction and Development.* 2002. T.62, №4. P.483–488.
30. Raudsepp T. Chromosome Aberrations and Fertility Disorders in Domestic Animals / T. Raudsepp, B.P. Chowdhary // *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 2016. T.4, №1. P.15–43.
31. Meiotic segregation analysis in cows carrying the t(1;29) Robertsonian translocation / A. Bonnet-Garnier [et. al.] // *Cytogenetic and Genome Research.* - 2008. T.120, №1–2. P.91–96.
32. Citek J., Rubes J., Hajkova J. Short communication: Robertsonian translocations, chimerism, and aneuploidy in cattle // *Journal of Dairy Science.* 2009. T.92, №7. P.3481–3483.
33. Analysis of Meiotic Segregation Pattern and Interchromosomal Effects in a Bull Heterozygous for a 3 / 16 Robertsonian Translocation / H. Barasc [et. al.] // *Cytogenetic and Genome Research.* 2018. Vol.3. P.1–7.
34. A New Case of an Inherited Reciprocal Translocation in Cattle: rcp (13 ; 26)(q24 ; q11) / L. Biltueva [et. al.] // *Cytogenetic and Genome Research.* 2014. P.8–11.

References

1. 1. Basrur P.K. Stranzinger G. Veterinary cytogenetics: past and perspective // *Cytogenetic and Genome Research.* 2008 Vol. 120, no. 1-2. P. 11–25.
2. Preservation and rational use of the animal gene pool / V.A. Bagirov [et al.] // *Dokl. RAAS.* 2009, pp. 37–40.
3. Zhigachev A.I. Livestock diseases of the 21st century - where do they come from? // *Our breeding business.* – 2004. No. 3. S. 9–11.
4. Genetic nature of hereditary diseases in cattle and molecular genetic methods for their

- diagnosis / E.S. Usenbekov [et al.] // Genetics and animal breeding: a scientific journal. 2014. No. 3. P. 3–6.
5. The state of the breeding base of beef cattle breeding in the Stavropol Territory / M. B. Ulimbashev, V. V. Golembovsky, D. N. Volny // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 3 (39). - S. 192-197.
6. Furaeva N.S., Kalashnikova L.A., Moskalenko L.P. Genetic anomalies in cattle and their control // Bulletin of the APK of the Upper Volga region: scientific journal. 2016. No. 2 (34). S. 55
7. Gendzhieva O.B., Adzhaev V.I., Moiseikina L.G. Genetic aspects of selection of Kalmyk cattle. - Elista: Kalm Publishing House. university 2012. 178 p.
8. Kulikova S.G. Spontaneous chromosomal aberrations in cattle in various environmental conditions of Western Siberia // Modern problems of science and education. - 2015. - No. 3.
9. Rusakova B.P. Genetic anomalies in cattle // Youth science: challenges and prospects. - 2019. - S. 88-92.
10. Kulintsev V. V., Ulimbashev M. B., Golembovsky V. V. State of the breeding base of sheep breeding in the Stavropol Territory // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. 2019. V. 56. No. 3. S. 48–53.
11. Bakai A.V. Mugniev E.P., Bakai F.R. Chromosomal aberrations in Black-and-White cows of different genotypes // Proceedings of the international educational-methodical and scientific-practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Academy: 3 parts. – M.: FGOU VPO MGAVMiB. 2004. Part 3. S. 5-6
12. Petukhov V.L., Kamaldinov E.V., Korotkevich O.S. Influence of the breed on the resistance of cattle to certain diseases // Chief livestock specialist. 2011. No. 1. P. 10–12.
13. Goldman, I.L., Dun E.A., Bakai A.V. Translocation of chromosomes 1/29 in black-and-white bulls // Tsitol Genet. 1979. V. 13. No. 1. P. 28–30.
14. Kulikova S.G. Spontaneous chromosomal aberrations in cattle in various environmental conditions of Western Siberia // Modern problems of science and education. 2015. No. 3.
15. Herzog A., Höhn H. Über zwei weitere Fälle von autosomaler Trisomie, 61,XY,+12 und 61,XX,+12, beim Rind // Cytogenetic and Genome Research. 1991. Vol.57, No.4. P.211-213.
16. Herzog A., Höhn H., Rieck G. Survey of recent situation of chromosome pathology in different breeds of german cattle // Genetics Selection Evolution. 1977. Vol. 9, No. 4. P.471-491.
17. Autosomal trisomy 20 (61,XX,+20) in a malformed bovine fetus / D.S. Gallagher [et. al.] // Veterinary Pathology. 1999. V.36, No. 5. pp.448–451.
18. Agerholm J.S. Trisomy 22 in a calf / J.S. Agerholm, K. Christensen // Journal of Veterinary Medicine Series A. 1993. V.40, nos. 1–10. P.576–581.
19. Offspring of a trisomie cow / B. Mayr. [et. al.] // Cytogenct Cell Genet. 1987. V.44, No. 7. P.229–230.
20. Trisomy 26 mosaicism in a sterile Holstein-Friesian heifer / A. Ducos [et. al.] // Veterinary Record. 2000. T.146. P.163–164.
21. A case of trisomy 28 in cattle revealed by both banding and FISH-mapping techniques / L. Iannuzzi [et. al.] // Hereditas. 2001. Vol. 134, No. 2. P.147–151.
22. Rieck G.W., Höhn H., Herzog A. X-Trisomie beim Rind mit Anzeichen familiärer Disposition für Meiosestörungen // Cytogenetics. 1970. Vol. 9, No. 6. P.401–409.
23. A case report on X- trisomy in cattle / H. S. Norberg [et. al.] // Hereditas. -1976. - T.82, No. 1. - P.69–72.
24. Hafez E.S.E., Hafez B. Fertilization and Cleavage // Reproduction in Farm Animals. -

2016. P.110–125.

25. Characterization of an X-chromosomal non-mosaic monosomy (59, X0) dairy heifer detected using routinely available single nucleotide polymorphism genotype data / D. P. Berry [et. al.] // Journal of Animal Science. 2017. V.95, No. 3. P.1042–1049.

26. Non-mosaic monosomy 59, X in cattle: A case report / J.E. Romano [et. al.] // Animal Reproduction Science. 2015. V.156. P.83–90.

27 Halnan C.R.E. A cytogenetic survey of 1,101 australian cattle of 25 different breeds // Annales de Génétique et de Sélection Animal. 1976. Vol. 8(2). P.131–139.

28. Zhivalev I.K., Goldman I.L. Polyploid cells of the hematopoietic tissue of cattle in the norm and with leukemia // Tsitol Genet. 1973. No. 3. S. 279–281.

29. Bovine embryos contain a higher proportion of polyploid cells in the trophectoderm than in the embryonic disc / D. Viuff [et. al.] // Molecular Reproduction and Development. 2002. V.62, No. 4. P.483–488.

30. Raudsepp T. Chromosome Aberrations and Fertility Disorders in Domestic Animals / T. Raudsepp, B.P. Chowdhary // Annu. Rev. Anim. biosci. 2016. V.4, No.1. P.15–43.

31. Meiotic segregation analysis in cows carrying the t(1;29) Robertsonian translocation / A. Bonne

32. Citek J., Rubes J., Hajkova J. Short communication: Robertsonian translocations, chimerism, and aneuploidy in cattle // Journal of Dairy Science. 2009. V.92, No. 7. P.3481–3483.

33. Analysis of Meiotic Segregation Pattern and Interchromosomal Effects in a Bull Heterozygous for a 3/16 Robertsonian Translocation / H. Barasc [et. al.] // Cytogenetic and Genome Research. 2018.Vol.3. P.1–7.

34. A New Case of an Inherited Reciprocal Translocation in Cattle: rcp (13; 26)(q24; q11) / L. Biltueva [et. al.] // Cytogenetic and Genome Research. 2014. P.8–11.

Информация об авторах

Т. Ю. Саприкина – младший научный сотрудник лаборатории геномной селекции и репродуктивной криобиологии в животноводстве, тел.: 8 988-745-53-04; e-mail: saprikina.tanya@mail.ru

А. Ю. Криворучко – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории геномной селекции и репродуктивной криобиологии в животноводстве, тел.: 8 918-881-43-27, e-mail: rcvm@yandex.ru

А. В. Скокова – старший научный сотрудник лаборатории геномной селекции и репродуктивной криобиологии в животноводстве, тел.: 8 962-740-42-31, e-mail: antoninaskokova@mail.ru

Information about the authors

T. Yu. Saprikina – Junior Researcher of the Laboratory of Genomic Selection and Reproductive Cryobiology in Animal Husbandry, tel. 8 988-745-53-04 E-mail: saprikina.tanya@mail.ru

A. Yu. Krivoruchko – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Genomic Selection and Reproductive Cryobiology in Animal Husbandry, tel. 8 918-881-43-27, E-mail: rcvm@yandex.ru

A. V. Skokova – Leading Researcher of the Laboratory of Genomic Selection and Reproductive Cryobiology in Animal Husbandry, tel. 8 962-740-42-31 E-mail: antoninaskokova@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 22.04.2022; одобрена после рецензирования 23.05.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 22.04.2022; approved after reviewing 23.05.2022; accepted for publication 17.06.2022.

© Саприкина Т.Ю., Криворучко А.Ю., Скокова А.В., 2022

Сельскохозяйственный журнал. 2022. №2 (15). С. 103-112
Agricultural journal. 2022; 15 (2). P. 103-112

Зоотехния и ветеринария

Научная статья

УДК 636.22.28.082.26:

DOI 10.25930/2687-1254/012.2.15.2022

**Мясная продуктивность молодняка, полученного от скрещивания коров
молочного и комбинированного направления продуктивности с быками мясных
пород (Обзор)**

Анатолий Феоодович Шевхужев

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

Аннотация. В статье поставлена цель обосновать роль промышленного скрещивания крупного рогатого скота как важного резерва получения высококачественной говядины. Представлены результаты исследований по промышленному скрещиванию молочного и молочно-мясного скота с быками мясных пород по разным регионам России и разных зарубежных авторов, а также особо отмечены наилучшие варианты скрещивания мясных и молочных пород и различных пород мясного направления. Главным преимуществом метода промышленного скрещивания является повышение скороспелости как фактора доходности мясного скотоводства. Другая сторона промышленного скрещивания – возможность использования части низкопродуктивного, выбракованного маточного поголовья молочного и комбинированного скота для скрещивания со специализированными мясными породами с целью получения высококачественной говядины. Явление гетерозиса дает превосходство потомства над родительскими формами по ценным хозяйственным признакам: повышенной конституциональной крепости и более интенсивному развитию. Наибольший эффект при этом достигается в условиях интенсивного выращивания и откорма помесного молодняка. Только при этих условиях можно добиться снижения себестоимости продукции. В России работы по скрещиванию скота в основном проводятся с использованием маточного поголовья преимущественно черно-пестрой, голштинской, симментальской, красной степной и бестужевской пород, а отцовской – быками герефордской, симментальской мясной, казахской белоголовой, абердин-ангусской, шаролеизской, калмыцкой и других пород. При этом помеси отличаются повышенной энергией роста, лучше оплачивают корм продукцией, имеют высокую убойную массу, более тяжелые туши, обладают меньшим содержанием в ней костей, лучшим качеством мяса с высокой биологической ценностью.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, породы, промышленное скрещивание, сочетаемость пород, гетерозис, помесный молодняк, эффективность промышленного скрещивания.

Для цитирования: Шевхужев А. Ф. Мясная продуктивность молодняка, полученного от скрещивания коров молочного и комбинированного направления продуктивности с быками мясных пород // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (15). С. 103-112. DOI 10.25930/2687-1254/012.2.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

Meat productivity of young cattle obtained from crossbreeding of dairy and dual-purpose cows with bulls of beef breeds (review)

Anatoly F. Shevkhuzhev

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

Abstract. The aim of the article is to substantiate the role of commercial cross breeding of cattle as an important reserve for obtaining high-quality beef. The results of the research on the commercial cross breeding of dairy and dairy-beef cattle with bulls of beef breeds in different regions of Russia and various foreign authors are presented. Also, the best options for crossing beef and dairy breeds and various beef breeds are noted. The main advantage of the method of commercial cross breeding is early maturity as a factor of profitability of beef cattle breeding. Another aspect of commercial cross breeding is the possibility of using part of the low-productive, culled breeding stock of dairy and dual-purpose cattle for crossing with specialized beef breeds in order to obtain high-quality beef. The phenomenon of heterosis gives the superiority of offspring over parental forms by valuable economic characteristics (increased constitutional strength and more intensive development). The greatest effect is achieved in the conditions of intensive cultivation and fattening of crossbred young cattle. Only under these conditions it is possible to achieve a reduction in production price. In Russia, cattle cross breeding is mainly carried out with using of breeding stock. Mainly, they are Black Pied, Holstein, Simmental, red steppe and Bestuzhevskaya. As for bulls, they are Hereford, Simmental beef, Kazakh Whiteheaded, Aberdeen Angus, Sharolez, Kalmyk, etc. At the same time, crossbreeds are characterized by increased growth power, better pay-off for forage by products, high slaughter weight, heavier carcasses, less amount of bones, better meat quality, high bioavailability.

Key words: cattle, breeds, commercial cross breeding, breed compatibility, heterosis, crossbred young cattle, effectiveness of commercial cross breeding

For citation: Shevkhuzhev A. F. Meat productivity of young cattle obtained from crossbreeding of dairy and dual-purpose cows with bulls of beef breeds (review) // Agricultural journal. 2022; 15(2). P. 103-112. DOI 10.25930/2687-1254/012.2.15.2022

Введение. В настоящее время в России производство говядины значительно отстает от потребности населения в ней. Основным источником получения говядины в стране является увеличение поголовья мясного скота. Однако для этого необходимо увеличить в стране данное поголовье в три раза, поэтому изыскание путей и методов, направленных на удовлетворение потребности населения в говядине, имеет большое практическое и научное значение.

В последние годы во многих регионах России получило широкое применение промышленное скрещивание скота как фактора интенсификации производства говядины для ускоренного развития российского мясного скотоводства.

По мнению многих ученых, другим резервом увеличения производства говядины и повышения ее качества выступают интенсивное выращивание и откорм помесного молодняка, полученного путем промышленного скрещивания коров молочных и комбинированных пород с быками мясных пород, успех которого в основном зависит от того, насколько правильно подобраны породы и их сочетаемость, потому что каждая порода скота отличается от другой своими продуктивными и физиологическими особенностями, экстерьером и генотипом. [1, 2, 3, 4, 5].

Другая сторона промышленного скрещивания – возможность использования части низкопродуктивного, выбракованного маточного поголовья молочного и комбинированного скота для скрещивания со специализированными мясными породами с целью получения высококачественной говядины [6, 7, 8, 9].

Сущность промышленного скрещивания состоит в том, что при спаривании животных местной малопродуктивной породы с представителями более продуктивной заводской или особей двух заводских пород между собой, полученные потомки первого поколения используются только для получения продукции [10].

Явление гетерозиса дает превосходство потомства над родительскими формами по ценным хозяйственным признакам, которые по сравнению с родительскими формами обладают повышенной конституциональной крепостью и более интенсивным развитием. Необходимо иметь в виду, что наибольший эффект данный способ получения говядины дает при условии интенсивного выращивания и откорма помесного молодняка. Только при этих условиях можно снижать себестоимость продукции и достигать высокой оплаты корма выходом высококачественной говядины [11, 12, 13].

Простое промышленное скрещивание отличается от сложного переменного тем, что особи от простого скрещивания предназначены для получения продукции. В этом случае дальнейшее разведение полученного гибрида первого поколения не допускается.

Сложное промышленное скрещивание по существу – непрерывное простое промышленное скрещивание для получения пользовательных животных с повышенной жизнеспособностью и продуктивностью в ряде поколений. И это считается несомненным преимуществом сложного промышленного скрещивания перед простым [14].

В нашей стране работы по скрещиванию проводятся с использованием маточного поголовья преимущественно черно-пестрой, голштинской, симментальской, красной степной и бестужевской пород, а отцовской – быками герефордской, симментальской мясной, казахской белоголовой, абердин-ангусской, шаролежской, калмыцкой и других пород.

При этом помеси отличаются повышенной энергией роста, лучше оплачивают корм продукцией, имеют высокую убойную массу, более тяжелые туши, обладают меньшим содержанием в ней костей, лучшим качеством мяса, высокой биологической ценностью [14].

Состояние вопроса

Межпородное промышленное скрещивание в животноводстве получает все большее и большее распространение. Значительно расширились экспериментальные исследования по промышленному скрещиванию как мясного, так и молочного скота, что подтверждается работами многих авторов [1, 3, 7, 11, 14].

Научно-хозяйственные исследования по сравнительной характеристике мясной продуктивности крупного рогатого скота в 2013–2015 гг. на базе учебно-опытного хозяйства СПбГАУ «Пушкинское» проводились сотрудниками отдела экономических и организационных проблем развития отраслей сельского хозяйства федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-западный научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» и федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».

Исходя из цели исследований, условия кормления и содержания подопытного молодняка (чистопородных бычков и телок черно-пестрой породы и помесей черно-пестрой и герефордской пород) были одинаковыми и в соответствии с условиями учебно-опытного хозяйства выращивание чистопородного и помесного молодняка осуществлялось по схеме, используемой в молочном скотоводстве [15].

По мнению Смирновой М.Ф. и др. [15], «...для увеличения производства говядины в Ленинградской области необходимо шире использовать помесей первого поколения (как бычков, так и телок), полученных от промышленного скрещивания маточного поголовья черно-пестрого скота с быками-производителями породы герефорд и создавать специализированные товарные хозяйства».

Исследования доказывают, что при создании новых товарных животноводческих предприятий разных форм хозяйствования можно успешно использовать помесных животных, полученных от промышленного скрещивания маточного поголовья черно-пестрого скота с быками-производителями породы герефорд.

Изучая наиболее удачные сочетания животных различных пород и качество мяса различных помесей, можно разрабатывать методы повышения скороспелости помесей направленным кормлением.

Межпородное скрещивание аборигенного горского скота, разводимого в Республике Дагестан, с использованием природных кормовых ресурсов считается перспективным направлением в производстве дешевой высококачественной говядины.

В исследованиях, проведенных в СПК «Шимихюрский» Курахского района, использовали для скрещивания русскую комолую породу как более продуктивную и скороспелую по сравнению с другими отечественными мясными породами [16]. На основании данных исследований можно сделать вывод, что помесные особи имели выраженное превосходство в живой массе по сравнению с чистопородными

В 18-месячном возрасте данное превосходство стало еще больше по живой массе и среднесуточным приростам и разница составляла соответственно 16 % и 17 %. В связи с этим авторами сделан вывод об эффективной возможности использования маток горского скота и быков отечественной мясной породы русская комолая для получения высокопроизводительных помесей [16].

При промышленном скрещивании коров молочных и комбинированных пород с быками скороспелых мясных пород используются менее продуктивные коровы. Полученные помесные животные отличаются большей скороспелостью, что позволяет в более раннем возрасте получать больше мяса высокого качества.

В опыте, проведенном сотрудниками Азербайджанского ГАУ, была поставлена цель повысить мясную продуктивность путем скрещивания малопродуктивных молочных коров с быками мясных пород. При направленном выращивании помеси проявляют более высокую динамику роста и развития. Для регулирования роста и развития после молочного периода и доращивания с использованием нагула необходимо их перевести на интенсивный откорм на два месяца. [16].

Опыт показал, что у помесей по выходу туши, внутреннего жира, убойной массе выявлено превосходство так же, как и в динамике роста и в показателях производства мяса. Предубойная живая масса помесей превосходила таковую чистопородных животных на 32,1 кг. Перед убоем показатель живой массы у помесей, по сравнению с чистопородными животными, был на 7,9 % выше.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности получения мяса высокого качества при скрещивании малопродуктивных коров молочных и комбинированных пород с быками мясных пород [16].

Особую актуальность приобрело скрещивание выбракованных коров с быками отечественного генофонда мясных пород для получения высококачественной говядины при условии получения ранневесенних помесных телят и использования естественной кормовой базы.

Исследования по изучению продуктивности помесных бычков, полученных от скрещивания выбракованных коров красной степной породы с быками казахской белоголовой в равнинной местности Дагестана, проводились в КХ «Согратль» Гунибского района [17].

Данные контрольного убоя показывают, что помесные бычки дали тяжеловесные туши с хорошим поливом и высоким убойным выходом. Превосходство над аналогами по таким показателям, как масса парной туши, выход туши и убойный выход туши, составило соответственно на 15,6, 2,4 и 2,9%.

По мнению авторов, проведенное скрещивание коров красной степной породы с быками казахской белоголовой породы дает возможность получить животных с высокой интенсивностью роста в равнинной провинции Дагестана [17].

Результаты исследований многих ученых подтверждают, что если мясное скотоводство станет развиваться только за счет расширенного воспроизводства имеющихся мясных пород скота (казахской белоголовой, калмыцкой и некоторых других), то количество его в общем поголовье скота будет небольшое. Поэтому для быстрого развития мясного скотоводства, особенно в районах Сибири, Дальнего Востока, Поволжья и Северного Кавказа, обеспеченных природными кормовыми угодьями, с незначительной насыщенностью скотом, помесные телки, получаемые от промышленного скрещивания животных молочных и молочно-мясных пород, должны стать источником формирования маточных стад развивающегося мясного скотоводства [1, 5, 8, 10, 13].

В Нижнем Поволжье среди мясных пород особое место занимает казахская белоголовая порода. Однако более высокие показатели продуктивности имели помеси с калмыцкой породой. Бычки помеси по массе туши превосходили сверстников казахской белоголовой породы. Несмотря на это, по мнению И.Ф. Горлова, М.И. Сложенкиной и др., для увеличения производства говядины и улучшения ее качества можно использовать межпородное промышленное скрещивание коров симментальской породы с быками герефордской породы [18].

Основная цель исследований – изучение в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья хозяйственно-биологических особенностей коров симментальской и герефордской пород и их помесей.

Научное исследование проводилось в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области.

Представленные в статье результаты подтверждают, что в результате контрольного убоя подопытного молодняка от всех животных в возрасте 18 месяцев получили тяжеловесные, хорошо обмускуленные, с высоким выходом туши. У помесных бычков выход туши был выше, чем у чистопородных симментальских и герефордских сверстников, на 3,20 % и 2,03 %, убойная масса – на 73,40 кг и 38,37 кг, убойный выход – на 3,44 % и 2,14 % соответственно.

По мнению авторов, «...скрещивание животных симментальской и герефордской пород является хорошим резервом увеличения производства высококачественной говядины, которое дает возможность получать помесей, превосходящих при интенсивном выращивании и откорме по живой массе и мясной продуктивности исходную материнскую породу» [18].

Таким образом, за счет помесей, полученных путем промышленного скрещивания коров молочного направления с производителями скороспелых мясных пород, можно решить следующие задачи: увеличение производства высококачественной говядины и ускоренное создание маточных стад специализированных скороспелых мясных пород (19, 20).

Заключение. В настоящее время развитие животноводства во многих странах направлено на дальнейшее увеличение производства мяса и улучшение его качества. Как фактор обеспечения независимости от импорта продуктов производство мяса играет важную роль в экономике практически всех стран. Значение такой независимости остро ощущается во время кризисов, так как роль мяса в питании человека заключается в поставках незаменимых аминокислот.

Самыми популярными и наиболее распространенными в мире считаются два вида сельскохозяйственных животных: куры и крупный рогатый скот. Далее идут еще три популярных вида животных «большой пятерки»: козы, овцы и свиньи. Остальные виды, кроме лошадей и ослов, по мировой распространенности уступают курам и крупному рогатому скоту примерно в 2–5 раз [21].

Международная торговля мясом может быть эффективной при условии, что успешные страны производят большое количество мяса, его излишки поставляют на мировой рынок, а нуждающиеся в мясе страны покупают его [21].

Наравне с использованием интенсивного выращивания и откорма молодняка на мясо дополнительным резервом получения высококачественного мяса выступает промышленное скрещивание с использованием коров молочных и комбинированных пород и производителей скороспелых мясных пород. Такой метод скрещивания широко используется в Англии, США, Франции и других странах. Большие исследования проводятся в нашей стране по изучению эффективности скрещивания с целью установления наилучших сочетаний пород для получения помесного молодняка.

При производстве качественной говядины в мясном и молочном скотоводстве полученные помеси от быков-производителей скороспелых мясных пород и коров молочных и молочно-мясных пород не используют для дальнейшего воспроизводства стада. При таком способе производства говядины перспективными для выращивания и

откорма являются помеси до 12–15 месяцев, полученные от скрещивания коров и телок молочных и молочно-мясных пород с быками скороспелых мясных пород, отличающиеся высокой энергией роста и лучшей скороспелостью. Жир у них откладывается в более раннем возрасте и с большей интенсивностью, чем у молодняка молочных и молочно-мясных пород. Мясо у помесей более жирное. Такой метод разведения скота способствует более рациональному и полноценному использованию скота в хозяйстве, что способствует повышению финансово-экономических показателей.

Таким образом, в ходе анализа результатов проведенных исследований подтверждается целесообразность использования промышленного скрещивания коров молочных и комбинированных пород с быками мясных пород, успех которого в основном зависит от того, насколько правильно подобраны породы и их сочетаемость при условии полноценного высококачественного кормления.

Список источников

1. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, А.А. Салихов, К.С. Литвинов. – М.: ООО Агентство печати «Палихо 10», 2010. С. 237–262.
2. Мясное скотоводство России и перспективы его развития. / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, В.В. Голембовский, С.С. Гостищев // Сельскохозяйственный журнал. ВНИИОК. 2021. № 4. С. 53–60.
3. Мысик А.Т., Усманова Е.Н., Кузякина Л.И. Современные технологии в мясном скотоводстве // Зоотехния. 2020. № 8. С. 25–28.
4. Каюмов Ф.Г., Шевхужев А.Ф., Герасимов Н.П. Селекционно-племенная работа с калмыцкой породой скота на современном этапе. // Известия Санкт-Петербургского государственного университета. 2017. № 48. С. 64–72.
5. Басонов О.А., Асадчий А.А. Мясная продуктивность и биологические особенности чистопородных и помесных бычков герефордской породы // Зоотехния. 2020. № 10. С. 20–24.
6. Ибрагимова С.З. Мясная продуктивность быков различных генотипов // Зоотехния. 2019. № 8. С. 23–25.
7. Шевхужев А.Ф., Шахмурзов М.И., Гетоков О.О. Современные проблемы и перспективы развития мясного скотоводства / Международная научно-практическая конференция «Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия». г. Нальчик. КБГАУ. 14–15 октября 2021 г. С. 194–197.
8. Мясная продуктивность абердин-ангусского скота при чистопородном разведении и скрещивании: монография / А.Ф. Шевхужев, М.М. Шахмурзов, М.Б. Улимбашев, О.О. Гетоков, И.Х. Таов. Нальчик: Типография Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета, 2018. 196 с.
9. The variability of productive traits estimation in Kalmyk cattle. / A.A. Shevkhuzhev, F.G. Kayumov, N.P. Gerasimov D.R. Smakuev // Ecology, Environment and Conservation. 2018. Volume 24. Issue 2. P.614-620.
10. Некоторые аспекты селекционного совершенствования племенных стад мясного скота казахской белоголовой и аулиекольской пород в Казахстане / М.В. Тамаровский, Т.Н. Карымсаков, О.В. Даниленко, К.Ж. Аманжолов, К.Ж. Жуманов // Зоотехния. 2020. № 6. С. 5–9.

11. Оценка мясной продуктивности бычков калмыцкой и симментальской пород при разных циклах производства / А.Ф. Шевхужев, М.М. Шахмурзов, О.О. Гетоков, И.Я. Шахтамиров // «Вестник» Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. № 3 (43). 2019. С. 54–58.
12. Голембовский В.В. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы, полученных от коров, стимулируемых препаратом «ПИМ» // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 3–6. – EDN ZEIDHR.
13. Шевхужев А.Ф., Кулинцев В.В., Улимбашев М.Б. Мясная продуктивность крупного рогатого скота при использовании ресурсосберегающих технологий: монография // Издательство «Ставрополь-Сервис-Школа» Михайловск, 2019. – 169 с.
14. Productivity and quality of meat from Kalmyk bull calves stimulated by immunomodulating agents / V. A. Pogodaev, V. V. Golembovsky, V. I. Komlatsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 года. OmskCity, WesternSiberia, 2021. P. 012134. DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012134. – EDN EXBIWT.
15. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Сулоев А.М. Сравнительная характеристика мясной продуктивности чистопородного и помесного скота // Вестник АПК Верхневолжья, 2016. № 2 (34). С. 40–45.
16. Рост и развитие телок горского скота и помесей с русской комолой в Дагестане / М.М. Садыков, М.П. Алиханов, А.Г. Симонов, Г.А. Симонов // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 5. С. 22–25.
17. Использование казахской белоголовой породы для увеличения производства говядины в Дагестане / М.М. Садыков, М.П. Алиханов, А.Г. Симонов, Г.А. Симонов // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 32–34.
18. Хозяйственно-биологические особенности коров симментальской, герефордской пород и их помесей / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, А.А. Кайдулина, В.С. Гришин, Т.Н. Бармина // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 4. С. 16–18.
19. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production. / A. Shevkhuzhev, M. Shakhmurzov, V. Pogodaev, Y. Yuldashbaev, Sh. Kherremov. //E3S Web of Conferences 262, 02023 (2021) ITEEA 2021.
20. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Сайтова 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.
21. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Международная торговля мясом и мясными продуктами: монография. – М.: Издательство Экономика, 2021. С. 354–360.

References

1. Rational use of genetic resources of red steppe cattle for beef production in purebred breeding and crossing: monograph / V.I. Kosilov, S.I. Mironenko, A.A. Salikhov, K.S. Litvinov. - M.: LLC Press Agency “Paliho 10”, 2010. pp. 237-262.
2. Beef cattle breeding of Russia and prospects for its development. / A.F. Shevkhuzhev, V.A. Pogodaev, V.V. Golembovsky, S.S. Gostishchev // Agricultural Journal. VNIIOK. 2021. No.4. pp. 53-60.

3. Mysik A.T., Usmanova E.N., Kuzyakina L.I. Modern technologies in beef cattle breeding // Zootechniya. 2020. No.8. pp.25-28.
4. Kayumov F.G., Shevkhuzhev A.F., Gerasimov N.P. Selection and breeding of the Kalmyk breed of cattle at the present stage // Proceedings of St. Petersburg State University. 2017. No.48. pp.64-72.
5. Basonov O.A., Asadchiy A.A. Meat productivity and biological features of purebred and crossbred bulls of the Hereford breed // Zootechniya. 2020. No. 10.pp.20-24.
6. Ibragimova S.Z. Meat productivity of bulls of various genotypes // Zootechniya. 2019. No.8. pp.23-25.
7. Shevkhuzhev A.F., Shakhmurzov M.I., Getokov O.O. Modern problems and prospects of the development of beef cattle breeding. //International scientific and practical conference “Science, education and business: a new view or strategy of integration interaction”. Nalchik. KBSAU. October 14-15, 2021. pp. 194-197.
8. Meat productivity of Aberdeen Angus cattle in purebred breeding and cross breeding: monograph /A.F. Shevkhuzhev, M.M. Shakhmurzov, M.B. Ulimbashev, O.O. Getokov, I.H. Taov. Nalchik: Printing House of Kabardino-Balkarian State Agrarian University, 2018. 196 p.
9. The variability of productive traits estimation in Kalmyk cattle. /A.A. Shevkhuzhev, F.G. Kayumov, N.P. Gerasimov D.R. Smakuev. //Ecology, Environment and Conservation. 2018. Volume 24. Issue 2.P.614-620.
10. Some aspects of selective breeding improvement of breeding herds of beef cattle of Kazakh Whiteheaded and Auliekolsky breeds in Kazakhstan / M.V. Tamarovskiy, T.N. Karymysakov, O.V. Danilenko, K.Zh. Amanzholov, K.Zh. Zhumanov // Zootechniya. 2020. No.6. pp.5-9.
11. Evaluation of meat productivity of Kalmyk and Simmental bull calves at different production cycles / A.F. Shevkhuzhev, M.M. Shakhmurzov, O.O. Getokov, I.Ya Shakhtamiro. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. No. 3(43). 2019. pp.54-58.
12. Golembovsky V. V. Meat productivity of Kalmyk bull calves obtained from cows, which were stimulated by the drug “PIM” // Agrarian Scientific Journal. 2017. No. 7. pp. 3-6. – EDN ZEIDHR.
13. Shevkhuzhev A.F., Kulintsev V.V., Ulimbashev M.B. Meat productivity of cattle when using resource-saving technologies: monograph // “Stavropol-Service-School” Publishing House Mikhailovsk, 2019. 169 p.
14. Productivity and quality of meat from Kalmyk bull calves stimulated by immunomodulating agents / V. A. Pogodaev, V. V. Golembovsky, V. I. Komlatsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, July 04-05, 2020. OmskCity, WesternSiberia, 2021. P. 012134. – DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012134. – EDN EXBIWT.
15. Smirnova M.F., Safronov S.L., Suloev A.M. Comparative characteristics of meat productivity of purebred and crossbred cattle // Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald, 2016. No.2(34). pp.40-45.
16. Growth and development of heifers of mountain cattle and crossbreeds with Russian hornless cow in Dagestan / M.M. Sadykov, M.P. Alikhanov, A.G. Simonov, G.A. Simonov //Dairy and beef cattle farming. 2019. No.5. pp.22-25.
17. The use of the Kazakh Whiteheaded breed to increase beef production in Dagestan / M.M. Sadykov, M.P. Alikhanov, A.G. Simonov, G.A. Simonov // Dairy and beef cattle farming.

2020. No.6. pp.32-34.

18. Economic and biological features of cows of the Simmental, Hereford breeds and their crossbreeds /I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova, A.A. Kaidulina, V.S. Grishin, T.N. Barmina //Dairy and beef cattle farming. 2019. No. 4. pp.16-18.

19. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production. / A. Shevkhuzhev, M. Shakhmurzov, V. Pogodaev, Y.Yuldashbaev, Sh. Kherremov. //E3S Web of Conferences 262, 02023 (2021) ITEEA 2021.

20. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Saitova F.N. The effect of keeping technology on the chemical composition of the muscle tissue of Swiss bull calves // In the collection: Rational ways of solving socio-economic, scientific and technical problems of the region. Materials of VI regional scientific and practical conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Karachay-Cherkess State Technological Academy.2006. pp. 17-20

21. Dankvert S.A., Kholmanov A.M., Osadchaya O.Yu. International trade in butchery business and meat products: monograph – M.: Publishing House Economics, 2021. pp. 354-360.

Информация об авторах

А.Ф. Шевхужев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. 8962 439 45 55, E-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru

Information about the authors

A.F. Shevkhuzhev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, tel. 8962 439 45 55, E-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 28.04.2022; одобрена после рецензирования 27.05.2022; принята к публикации 17.06.2022.

The article was submitted 28.04.2022; approved after reviewing 27.05.2022; accepted for publication 17.06.2022.

© Шевхужев А.Ф., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Калашникова А. А. Влияние обработки семян озимой пшеницы полифункциональными препаратами на урожайность и солеустойчивость	4
Лапенко Н. Г. Структура жизненных форм и экобиоморф растительных сообществ Центрального Предкавказья	12
Черкашин В. Н., Коломыцева В. А. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур, выращиваемых по технологии без обработки почвы	21
Зоотехния и ветеринария	
Айбазов А.-М. М., Мамонтова Т. В., Губаханов М. А. Вспомогательные репродуктивные технологии в воспроизводстве мелкого рогатого скота (Обзор)	29
Джаныбеков А.С., Абдурасулов А. Х. Воспроизводительные качества бычков и телок абердин-ангусской породы	37
Завгородняя Г. В., Сердюков И. Г. Один из факторов ведения овцеводства, влияющих на повышение шерстной и мясной продуктивности овец	46
Ковалева Г. П., Лапина М. Н., Сулыга Н. В. Влияние теплового стресса на воспроизводительную способность молочных коров и способ ее коррекции	58
Козлова Н. Н. Мясные качества скота шаролеизской породы и ее помесей	66
Колесников В. И., Баженов С. Е. Эпизоотическая обстановка по паразитарным болезням сельскохозяйственных животных в Ставропольском крае	74
Косилов В. И., Рахимжанова И. А., Миронова И. В., Седых Т. А. Влияние генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова телок	82
Саприкина Т. Ю., Криворучко А. Ю., Скокова А. В. Генетические аномалии крупного рогатого скота (Обзор)	92
Шевхужев А. Ф. Мясная продуктивность молодняка, полученного от скрещивания коров молочного и комбинированного направления продуктивности с быками мясных пород (Обзор)	103

CONTENT

Agronomy, forestry and water industry

Anastasia A. Kalashnikova Effect of winter wheat seed treatment with multifunctional preparations on yield and salt tolerance	4
Nina G. Lapenko Structure of life forms and ecobiomorphs of plant communities in the Central Ciscaucasia	12
Cherkashin V. N., Kolomytseva V. A. Phytopathological condition of field crops, which are grown according to no-till technique	21
Zootechny and veterinary science	
A.-M. M. Aibazov, Mamontova T. V., Gubakhanov M. A. Assisted reproductive technologies in reproduction of small cattle (Review)	29
Dzhanybekov A. S., A. H. Abdurasulov Reproductive traits of young bulls and heifers of the Aberdeen Angus breed	37
Zavgorodnyaya G. V., Serdyukov I. G. One of the factors in sheep breeding that affects the increase in wool and meat productivity of sheep	46
Kovaleva G. P., Lapina M. N., Sulyga N. V. Effect of heat stress on the reproductive capacity of dairy cows and the method for its improvement	58
Kozlova N. N. Meat qualities of the Charolais cattle breed and its hybrids	66
Kolesnikov V. I., Bazhenov S. E. Epizootic situation of parasitic diseases of farm animals in the Stavropol Territory	74
Kosilov V. I., Rakhimzhanova I. A., Mironova I. V., Sedykh T. A. Influence of genotype and the season of the year on the development of hair coat of heifers	82
Saprikina T. Yu., Krivoruchko A. Yu., Skokova A. V. Genetic anomalies in cattle (Review)	92
Shevkhuzhev A. F. Meat productivity of young cattle obtained from crossbreeding of dairy and dual-purpose cows with bulls of beef breeds (Review)	103

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
№2(15), 2022**

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

Теоретический
и научно-практический журнал

Заказ № 218. Подп. к печ. 21.06.2022 г. Дата выхода в свет 25.06.2022 г.
Формат 60x84-1/8 Тираж 300 экз. Объем 7,2 ус. печ. л.

Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15