

УДК 63 (063)

ББК 4

ВЕСТНИК

Донского государственного аграрного университета

Редакционный совет

Авдеенко А.П. - д.с.-х.н., профессор	Назаренко О.Г. - д.б.н., профессор
Ахмедов Ш.Г. - к.с.-х.н., доцент	Николаева Л.С. - д.ф.н., профессор
Баленко Е.Г. - к. с.-х. н., доцент	Новиков А.А. - д.с.-х.р., профессор
Бардаков А.И. - д.п.н., профессор	Ольгаренко В.И. - член корр. РАН
Бирюкова О.А. - д. с.-х.н., профессор	Ольгаренко И.В. - д.т.н., профессор
Бунчиков О.Н. - д.з.н., профессор	Острикова Э.Е. - д.с.-х.н., доцент
Болдырева И.А. - д.э.н., доцент	Полозюк О.Н. - д. б.н., профессор
Волосухин В. А. - д.т.н., профессор	Приступа В.Н. - д.с.-х.н., профессор
Гайдук В.И. - д.э.н., профессор	Свинарев И.Ю. - д.с.-х.н., доцент
Дерезина Т.Н. - д.в.н., профессор	Сериков И.С. - д.с.-х.н., профессор
Джуха В.М. - д.э.н., профессор	Солововников А.П. - д.с.-х.н., профессор
Дрововозова Т.И. - д.т.н., доцент	Соляник А.В. - д.с.-х.н., профессор
Дулин А.Н. - д.т.н., профессор	Сухомлинова Н.Б. - д.э.н., профессор
Забашта С.Н. - д.вет.н., доцент	Таранов М.А. - член корр. РАН
Зеленская Г.М. - д.с.-х.н., профессор	Твердохлебова Т.И. - д.мед.н., доцент
Зеленский Н.А. - д.с.-х.н., профессор	Ткачев А.А. - д.т.н., доцент
Каменев Р.А. - д.с.-х.н., профессор	Третьяя А.Я. - д.т.н., профессор
Кобулиев З.В. - академик АН РТ	Третьякова О.Л. - д.с.-х.н., профессор
Колосов Ю.А. - д. с.-х.н., профессор	Фазылов А.Р. - д. т.н., доцент
Лаврухина И.М. - д.ф.н., профессор	Федюк В.В. - д.с.-х.н., профессор
Максимов В.П. - д.т.н., профессор	Фетюхин И.В. - д.с.-х.н., профессор
Минкина Т.М. - д.б.н., профессор	Холодова М.А. - д.э.н., доцент
Миронова Л.П. - д.в.н., профессор	Черноволов В.А. - д.т.н., профессор
Миронова А.А. - д.в.н., профессор	

Редакционная коллегия

Авдеенко С.С. - к.с.-х.н., доцент	Лунева Е.Н. - к.с.-х.н., доцент
Воронцова Т.Н. - к.ф.н., доцент	Мирошниченко Т.А. - к.э.н., доцент
Ворошилова О.Н. - к.ф.н., доцент	Мокриевич А.Г. - к.т.н., доцент
Гужвин С.А. - к. с.-х. н., доцент	Скрипин П.В. - к.т.н., доцент
Дегтярь А.С. - к. с.-х. н., доцент	Тазаян А.Н. - к.в.н., доцент
Илларионова Н.Ф. - к.э.н., доцент	Уржумова Ю.С. - к.т.н., доцент
Козликин А.В. - к. с.-х. н., доцент	

Журнал предназначен для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов. Все статьи размещены на сайте eLIBRARY.RU и проиндексированы в системе [Российского индекса научного цитирования \(РИНЦ\)](http://РИНЦ).

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Журнал зарегистрирован в Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций - ПИ № ФС77-81570 от 3 августа 2021г.

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск
№ 4 (58), 2025

Сельскохозяйственные
науки

Учредитель:
федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Донской государственный
аграрный университет»

Главный редактор:
Федоров Владимир
Христофорович

Зам. главного редактора:
Авдеенко Алексей Петрович
Поломошнов Андрей Федорович

Ответственный секретарь:
Свинарев Иван Юрьевич

Выпускающий редактор:
Дегтярь Анна Сергеевна

**Ответственная за
английскую версию:**
Мальцева Илона Анатольевна

Дизайн и верстка:
Степаненко Марина Николаевна

ISSN 2311-1968
через предприятия связи
не распространяется

Адрес редакции:
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,
346493,ул. Кривошлыкова 24,
п. Персиановский,
Октябрьский (с) район,
Ростовская область
e-mail: dgau-web@mail.ru

SCIENTIFIC PERIODICAL

Issue
No. 4 (58), 2025

Agricultural Sciences**Establisher:**

Federal State Budgetary
 Educational Institution of Higher
 Education «Don State Agrarian
 University»

Chief editor:

Fedorov Vladimir
 Khristoforovich

Deputy chief editors:

Avdeenko Alexey Petrovich
 Polomoshnov Andrey
 Fedorovich

Executive secretary:

Svinarev Ivan Yuryevich

Executive editor:

Degtyar Anna Sergeevna

English version**executive:**

Maltseva Ilona Anatolyevna

**Computer design and
 make-up:**

Stepanenko Marina Nikolaevna

ISSN 2311-1968

**through communications
 companies does not apply**

Editorial office location:

FSBEI HE «Don SAU»
 346493, Krivoshlykov Str. 24, Persianovsky,
 Oktyabrsky District,
 Rostov Region
 e-mail: dgau-web@mail.ru

УДК 63 (063)**ББК 4****BULLETIN****of Don State Agrarian
 University****Editorial Review Board**

Avdeenko A.P. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Nazarenko O.G. - Dr. Sc. Biol., Prof.
Akhmedov Sh.G. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Nikolaeva L.S. - Dr. Sc. Phil., Prof.
Balenko E.G. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Novikov A.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Bardakov A.I. - Dr. Sc. Pol., Prof.	Olgarenko V.I. - A.M. RAS
Biryukova O.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Olgarenko I.V. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Bunchikov O.N. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Ostrikova E.E. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Boldyreva I.A. - Dr. Sc. Ec., A.P.	Polozyuk O.N. - Dr. Sc. Biol., Prof.
Volosukhin V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Pristupa V.N. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Gaiduk V.I. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Svinarev I.Yu. - Dr. Sc. Agr., A.P.
Derezina T.N. - Dr. Sc. Vet., Prof.	Seryakov I.S. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Juha V.M. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Solodovnikov A.P. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Drovovozova T.I. - Dr. Sc. Tech., A.P.	Solyanik V.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Dudin A.N. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Sukhomlinova N.B. - Dr. Sc. Ec., Prof.
Zabashta S.N. - Dr. Sc. Vet., A.P.	Taranov M.A. - A.M. RAS
Zelenskaya G.M. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tverdokhlebova T.I. - Dr. Sc. Med., A.P.
Zelensky N.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tkachev A.A. - Dr. Sc. Tech., A.P.
Kamenev R.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tretyak A.Ya. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Kobuliev Z.V. - Academician AS RT	Tretyakova O.L. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Kolosov Yu.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Fazylov A.R. - Dr. Sc. Tech., A.P.
Lavrukhina I.M. - Dr. Sc. Phil., Prof.	Fedyuk V.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Maximov V.P. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Fetyukhin I.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Minkina T.M. - Dr. Sc. Biol., Prof.	Holodova M.A. - Dr. Sc. Ec., A.P.
Mironova L.P. - Dr. Sc. Vet., Prof.	Chernovolov V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Mironova A.A. - Dr. Sc. Vet., Prof.	

Editorial Board

Avdeenko S.S. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Luneva E.N. - Cand. Sc. Agr., A.P.
Vorontsova T.N. - Cand. Sc. Phil., A.P.	Miroshnichenko T.A. - Cand. Sc. Ec., A.P.
Voroshilova O.N. - Cand. Sc. Phil., A.P.	Mokrievich A.G. - Cand. Sc. Tech., A.P.
Guzhvin S.A. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Skripin P.V. - Cand. Sc. Tech., A.P.
Degtyar A.S. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Tazayan A.N. - Cand. Sc. Vet., A.P.
Illarionova N.F. - Cand. Sc. Ec., A.P.	Urzhumova Yu.S. - Cand. Sc. Tech., A.P.
Kozlikin A.V. - Cand. Sc. Agr., A.P.	

The periodical is intended for scientists, teachers, postgraduates and university students. All research papers are hosted on the website **eLIBRARY.RU** and noted in the Russian Science Citation Index (RSCI) data system.

The periodical is included in the List of peer-reviewed scientific publications in which the main scientific results of dissertations for the degrees of Candidate of Science and Doctor of Science should be published

The periodical is registered by **Federal_Service_for_Supervision_in_the_Sphere_of_Communications, Information_Technology_and_Mass_Communications**
PP № FS77-81570 dated August 3, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ		CONTENTS	
4.1.1 ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО		4.1.1 GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION	
Балакай Г.Т., Гурина И.В., Сидаренко Д.П., Антоненко Д.И. УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ ПОЧВЫ НА ПОСЕВАХ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ		Balakay G.T., Gurina I.V., Sidarenko D.P., Antonenko D.I. SOIL WATER MANAGEMENT IN SWEET PEPPER CROPS IN THE REPUBLIC OF CRIMEA	5
Хамзатова М.Х., Абдулаев С.С. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ		Khamzatova M.Kh., Abdulayev S.S. PRODUCTIVITY OF CORN CROPS DEPENDING ON VARIOUS AGRICULTURAL PRACTICES IN THE CONDITIONS OF THE CHECHEN REPUBLIC	14
Рябцева Н.А. ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНИ		Ryabtseva N.A. THE EFFECT OF BIOSTIMULANTS ON THE YIELD OF SPRING BARLEY	20
Елацков Ю.А., Елацков С.Ю., Зеленская Г.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ АРБУЗА СТОЛОВОГО		Yelatskov Y.A., Yelatskov S.Yu., Zelenskaya G.M. COMPARATIVE ASSESSMENT OF TABLE WATERMELON VARIETIES	29
4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ		4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE	
Бондаренко Е.Ю., Каменева В.К. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ		Bondarenko E.Yu., Kameneva V.K. THE INFLUENCE OF METHODS AND TIMING OF MINERAL FERTILIZER APPLICATION ON WINTER WHEAT YIELD ON ORDINARY CHERNOZEM SOIL IN THE ROSTOV REGION	36
4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ		4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY	
Колосов А.Ю., Кузнецов А.В., Луконина О.Н., Колосова Н.Н., Бородина Н.А. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ КРС ЧЕРНО- ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА		Kolosov A.Yu., Kuznetsov A.V., Lukonina O.N., Kolosova N.N., Borodina N.A. STRUCTURAL ANALYSIS OF THE BLACK- AND-WHITE CATTLE POPULATION IN THE CONTEXT OF FORMING A DATASET FOR GENETIC POTENTIAL EVALUATION	43
Кузнецов А.В., Колосов А.Ю., Луконина О.Н., Турбина И.С., Колосова Н.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ В РЕЕСТРЕ БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МОЛОЧНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД		Kuznetsov A.V., Kolosov A.Yu., Lukonina O.N., Turbina I.S., Kolosova N.N. ASSESSMENT OF THE QUALITY OF IDENTIFICATION INFORMATION IN THE REGISTER OF DAIRY AND DUAL-PURPOSE BREED SIRES	51
Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Засемчук И.В., Куликова А.Я., Панфилова Г.И. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВЕДЕНИЯ ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ		Kolosov Yu.A., Aboneev V.V., Zasemchuk I.V., Kulikova A.Ya., Panfilova G.I. EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF BREEDING SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES	60
Величко Л.Ф., Тихоненко А.С., Величко В.А., Михайлов Р.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ		Velichko L.F., Tikhonenko A.S., Velichko V.A., Mikhailov R.V. EFFICIENCY OF USING SEXED SEMEN OF BULLS IN FARMS OF THE KRASNODAR TERRITORY	68
4.2.4 ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА		4.2.4 PRIVATE ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, TECHNOLOGIES OF FEED PREPARATION AND PRODUCTION OF ANIMAL PRODUCTS	
Алексеева Ю.А., Хаткова М.Х., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕМИКСА «ДАР ВЕЛЕСА» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ		Alekseeva Y. A., Khatkova M.H., Khoroshailo T.A., Degtyar' A.S., Pluzhnikov G.L. ZOOTECHNICAL EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE PREMIX "DAR VELESA" IN THE DIETS OF SUCKLING PIGLETS	76

Каюкова С.Н., Алексеева Ю.А., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ ЯКОВ КАК ИНДИКАТОР ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ	Kayukova S.N., Alekseeva Yu.A., Khoroshailo T.A., Degtyar A.S., Pluzhnikov G.L. HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ANALYSIS OF YAKOV'S BLOOD AS AN INDICATOR OF HEALTH AND PRODUCTIVITY	82	
Панфилова Г.И. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЕРВУЮ ЛАКТАЦИЮ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ	Panfilova G.I. THE EFFECT OF THE LEVEL OF MILK PRODUCTIVITY IN THE FIRST LACTATION ON THE DURATION OF PRODUCTIVE USING COWS	88	
Приступа В. Н. Торосян Д. С. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ И ТЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД	Pristupa V. N., Torosyan D. S. FORMATION OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS AND HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS	95	
Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Раджабов Р.Г. ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДСТВО КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	Gorlov I.F., Shakhabzova O. P., Radzhabov R.G. PRODUCTIVITY AND REPRODUCTION OF COWS OF VARIOUS BREEDS IN BREEDING FARMS OF THE ROSTOV REGION	102	
Козлов Е.Е., Клейменова Н.В. СТАБИЛИЗАЦИЯ НЕУСТОЙЧИВОГО ПО ПИТАТЕЛЬНЫМ СВОЙСТВАМ МОЛОКА ПРИ КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	Kozlov E.E., Kleymenova N.V. STABILIZATION OF MILK WITH UNSTABLE NUTRITIONAL PROPERTIES WHEN FEEDING YOUNG CATTLE	112	
Скрипин П.В., Свинарев И.Ю., Радчиков В.Ф., Черняк А.А., Гекхаев Б.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ЦИНКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ БАРАНЧИКОВ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ	Skripin P.V., Svinarev I.Yu., Radchikov V.F., Chernyak A.A., Gekhaev B.N. USING LIPOSOMAL ZINC IN THE REARING AND FATTENING KALMYK FAT-TAILED RAMS	121	
РЕФЕРАТЫ	130	ABSTRACTS	139

УДК 635.1/8

УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ ПОЧВЫ НА ПОСЕВАХ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Балакай Г.Т., Гурина И.В., Сидаренко Д.П., Антоненко Д.И.

Аннотация: В засушливых условиях Республики Крым орошение позволяет получать высокие и стабильные урожаи требовательных к почвенной влажности овощных культур, в том числе и перца сладкого. При создании благоприятного для возделываемой культуры водного режима почваемых земель большое значение отводится нормам полива. При их определении необходимо учитывать влияние метеоусловий, что особенно актуально для регионов, имеющих недостаток доступных для орошения водных ресурсов, к числу которых относится и Крым. В статье представлены результаты расчетов по корректировке величин оросительных норм с учетом изменчивости метеорологических показателей для управления водным режимом почвы при возделывании перца сладкого. Впервые для условий Белогорского района Республики Крым были получены скорректированные с учетом вариабельности метеорологических параметров величины оросительных норм перца сладкого, возделываемого при поливах дождеванием и капельным орошением. Проведенными расчетами установлено, что оросительная норма при поливах дождеванием варьировалась от 1977 м³/га при расчетной обеспеченности 50 %, 3177 м³/га при расчетной обеспеченности 75 % до 4077 м³/га при расчетной обеспеченности 90 %, при капельных поливах ее величина составила 2477 м³/га, что меньше рекомендуемых для поддержания оптимального водного режима почв на посевах перца сладкого в условиях Республики Крым.

Ключевые слова: водный режим почвы, орошение, оросительная норма, испаряемость, суммарное водопотребление, перец сладкий.

SOIL WATER MANAGEMENT IN SWEET PEPPER CROPS IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

Balakay G.T., Gurina I.V., Sidarenko D.P., Antonenko D.I.

Abstract: In the arid conditions of the Republic of Crimea, irrigation allows for high and stable yields of vegetable crops that require high soil moisture, including sweet pepper. When creating a favorable water regime for crops in irrigated soils, irrigation rates are of great importance. When determining these, it is necessary to take into account the impact of meteorological conditions, which is especially important for regions with a deficit of water resources available for irrigation, such as Crimea. The article presents the results of calculations for adjusting the values of irrigation rates taking into account the variability of meteorological indicators for managing the soil water regime when cultivating sweet pepper. For the first time, for the conditions of the Belogorsk region of the Republic of Crimea, the values of irrigation rates for sweet pepper grown using sprinkler and drip irrigation were obtained, adjusted to take into account the variability of meteorological parameters. The calculations showed that the irrigation rate for sprinkler irrigation varied from 1977 м³/ha with a calculated supply of 50%, 3177 м³/ha with a calculated supply of 75% to 4077 м³/ha with a calculated supply of 90%, with drip irrigation, its value was 2477 м³/ha, which is less than recommended for maintaining the optimal water regime of soils in sweet pepper crops in the conditions of the Republic of Crimea.

Key words: soil water regime, irrigation, irrigation rate, evaporation, total water consumption, sweet pepper.

Введение. Перец сладкий (болгарский) обладает высокой питательной и лечебной ценностью [1, 2]. В условиях Крыма его выращивание возможно во всех агроклиматических районах, за исключением горного. Территория Республики отличается высокой теплообеспеченностью, вполне достаточной для полноценного роста и развития культуры, но имеет существенный дефицит природной влагообеспеченности, поэтому для получения гарантированных урожаев необходимо орошение [3]. Это мелиоративное мероприятие позволяет создать благоприятный водный режим в засушливых условиях [4].

В настоящее время в мелиоративном земледелии используются различные стратегии управления водным режимом почвы: орошение расчетными нормами в соответствии с запланированным режимом или водосберегающие подходы, основанные на изменении значений предполивных порогов почвенной влажности, величин расчетного слоя по фенологическим fazам культуры и пр. [5, 6].

Как известно, по своим биологическим особенностям перец сладкий требователен к почвенной влажности, особенно в первой половине вегетации для приживаемости рассады, роста и развития растений [7, 8]. Управление водным режимом почвы в этот период заключается в сокращении величин поливных норм за счет уменьшения значений расчетного слоя. С фазы технической спелости и до конца сбора плодов водный режим на посевах перца сладкого регулируется снижением порога почвенной влажности до 70-75 % НВ и увеличением значений расчетного слоя [8]. Такая стратегия позволяет обеспечить эффективный производственный процесс.

Как известно, большое значение при регулировании водного режима почв орошаемых земель отводится нормам полива. Искусственное увлажнение позволяет поддерживать оптимальную влажность расчетного слоя почвы, обеспечивая жизнедеятельность возделываемых культур, их рост и развитие. Величина оросительной нормы покрывает дефицит водопотребления, возникающий, когда биологические потребности культуры во влаге не обеспечиваются атмосферными осадками [9, 10].

Одной основных составляющих величины оросительной нормы является испаряемость. На ее величину оказывают влияние многие факторы: климатические (температура, влажность воздуха и скорость ветра); орографические (крутизну склона, экспозиция склона), биотические (наличие растительности, площадь листовой поверхности). Испаряемость может быть вычислена разными методами. Широкое распространение получили методы расчета, в которых использование элементов водного и теплового балансов деятельного слоя почвы сочетается с динамическими показателями атмосферы [11].

В современных условиях управление водным режимом почвы при возделывании сельскохозяйственных культур, и особенно влаголюбивых овощных, должно осуществляться с учетом изменчивости метеорологических параметров, что особенно актуально для регионов, имеющих недостаток доступных для орошения водных ресурсов, к числу которых относится и Крым.

Вышеизложенное предопределило **цель исследований** – корректировка величин оросительных норм с учетом изменчивости метеорологических показателей для управления водным режимом почвы при возделывании перца сладкого в условиях предгорья Республики Крым.

Задачи исследований: проанализировать метеоданные; рассчитать величины испаряемости различными методами; получить зависимости испаряемости от влажности воздуха; определить суммарное водопотребление; рассчитать скорректированные с учетом метеопараметров величины оросительных норм перца сладкого при дождевании и капельных поливах.

Научная новизна. Впервые для условий предгорья Республики Крым были получены скорректированные с учетом вариабельности метеорологических параметров величины оросительных норм перца сладкого, возделываемого при дождевании и капельном орошении.

Условия, материалы и методы исследования. Исходными данными являлись

метеорологические показатели метеостанции № 33966, расположенной в г. Белогорск Республики Крым (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Метеорологические показатели за период апрель-октябрь 2019-2024 гг.

Годы	Месяцы	Среднесуточная температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Осадки, мм	Скорость ветра, м/с
2019-2021	апрель	9,0	65	34,0	2,5
	май	16,1	64	33,0	2,5
	июнь	20,8	70	156,7	2,1
	июль	22,9	64	57,0	2,0
	август	22,2	64	25,7	2,1
	сентябрь	17,0	67	44,3	2,1
	октябрь	12,1	76	19,3	1,9
2022-2024	апрель	9,6	64	43,3	2,9
	май	15,1	64	36,3	2,6
	июнь	20,1	71	171,0	2,1
	июль	22,9	65	50,7	2,0
	август	22,5	67	62,3	1,9
	сентябрь	17,0	68	40,0	2,0
	октябрь	12,0	75	13,7	2,1
2019-2024	апрель	9,3	64,5	38,7	2,7
	май	15,6	64,0	34,7	2,6
	июнь	20,5	70,5	163,9	2,1
	июль	22,9	64,5	53,9	2,0
	август	22,4	65,5	44,0	2,0
	сентябрь	17,0	67,5	42,2	2,1
	октябрь	12,1	75,5	16,5	2,0

Таблица 2 – Динамика дефицита влажности воздуха за период апрель-октябрь 2019-2024 гг.

Годы	Месяцы	Дефицит влажности воздуха, мб
2019-2021	апрель	4,0
	май	6,5
	июнь	7,5
	июль	4,8
	август	10,1
	сентябрь	9,2
	октябрь	6,4
2022-2024	апрель	3,9
	май	6,1
	июнь	6,6
	июль	9,8
	август	9,3
	сентябрь	6,2
	октябрь	3,5
2022-2024	апрель	4,0
	май	6,3
	июнь	7,1
	июль	7,3
	август	9,7
	сентябрь	7,7
	октябрь	5,0

Испаряемость рассчитывалась по методу Г. Т. Селянинова, формулам Э. М. Ольдекопа и Н. Н. Иванова [11]. Суммарное водопотребление определялось по методическим указаниям [11]. Временные оросительные нормы принимались по рекомендациям¹. Математическая обработка полученных результатов была проведена с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Нами анализировались метеорологические данные за апрель-октябрь 2019-2024 гг. Для более детального изучения рассматриваемый диапазон был разбит на два равных периода 2019-2021 и 2022-2024 гг. (таблица 1).

Анализ данных таблицы 1 показал, что в среднем за рассматриваемые периоды значения среднесуточной температуры воздуха колебались в пределах $+17,0 - +17,2^{\circ}\text{C}$, значения относительной влажности воздуха находились в пределах 67-70 %, а скорость ветра – 2,1-2,3 м/с, т.е. изменения этих метеорологических показателей были не столь значительными. Вместе с тем, отмечались существенные различия по суммам выпавших атмосферных осадков: за апрель-октябрь 2019-2021 гг. их выпало 370,0 мм, за тот же период 2022-2024 гг. – 417,3 мм. В среднем за апрель-октябрь 2019-2024 гг. суммарное выпало 393,9 мм осадков.

Осадки распределялись по месяцам анализируемых периодов крайне неравномерно (рисунок 1).

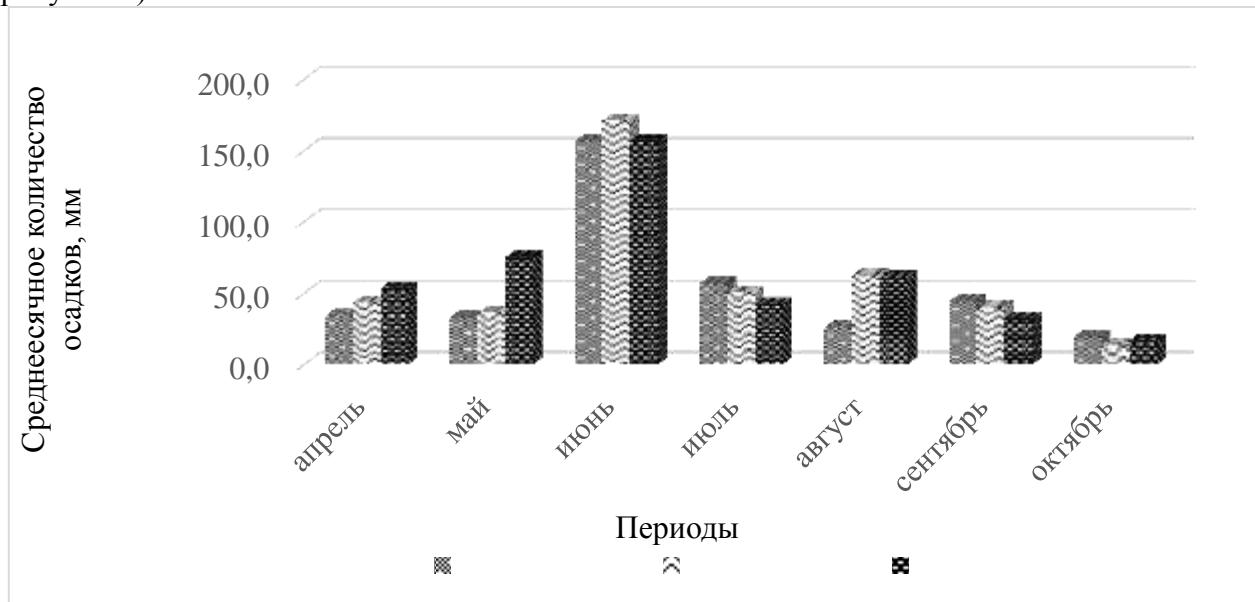


Рисунок 1 – Распределение осадков за апрель-октябрь, 2019-2024 гг.

Наибольшее количество осадков за анализируемые месяцы выпадало в июне, в среднем, 163,9 мм. В 2019-2021 гг. их в среднем выпало 156,7 мм, а за период 2022-2024 гг. – 171,0 мм. Следует отметить, что этот месяц характеризовался максимальными значениями среднесуточной температуры воздуха и минимальными значениями относительной влажности воздуха.

В среднем за анализируемый период среднесуточная температура воздуха составляла $+22,1^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха – 67 %. За апрель-октябрь 2019-2024 гг. среднесуточная температура воздуха изменялась от $+10,2^{\circ}\text{C}$ до $+23,4^{\circ}\text{C}$ (таблица 1). Максимальные значения среднесуточной температуры воздуха наблюдались в июле и августе, что на фоне низких значений относительной влажности воздуха оказывало угнетающее действие на возделываемые сельскохозяйственные культуры. Ситуация еще более осложнялась тем, что значительное количество выпадавших атмосферных осадков в таких климатических условиях просто испарялось. В таких условиях для управления водным

¹ Временные оросительные нормы для определения лимита водопотребности в годы 50, 75 и 95% водообеспеченности при выращивании сельскохозяйственных культур на орошении для территории Республики Крым [Электронный ресурс]. URL: https://gkvod.rk.gov.ru/file/vremennie_orositelnye_normy.pdf

режимом почвы необходима корректировка величины оросительной нормы, которая осуществлялась расчетными методами.

Для корректировки величины оросительной нормы была рассчитана испаряемость по методу Г. Т. Селянинова, формулам Э. М. Ольдекопа и Н. Н. Иванова. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Испаряемость за период апрель-октябрь 2019-2024 гг.

Период	Месяц	Испаряемость, мм		
		по Г. Т. Селянинову	по Э. М. Ольдекопу	по Н. Н. Иванову
2019-2021	апрель	0,0	77,3	86,1
	май	49,9	125,7	109,9
	июнь	62,4	144,0	100,2
	июль	68,8	195,0	114,3
	август	71,0	177,9	92,3
	сентябрь	51,0	122,8	66,2
	октябрь	37,5	64,7	41,9
2022-2024	апрель	0,0	75,8	82,6
	май	46,8	118,3	106,6
	июнь	60,4	126,5	96,8
	июль	70,9	189,6	112,8
	август	69,9	178,7	83,1
	сентябрь	51,1	119,1	62,4
	октябрь	37,2	67,4	44,1
2019-2024	апрель	0,0	71,7	75,4
	май	47,9	115,4	100,9
	июнь	61,1	132,7	94,1
	июль	69,9	189,6	115,1
	август	71,8	175,6	85,4
	сентябрь	50,3	119,1	63,1
	октябрь	36,4	66,3	33,3

Расчет испаряемости по различным формулам выявил, что максимальные ее значения наблюдаются в июле и августе.

Как известно, на величину испаряемости существенное влияние оказывает влажность воздуха. На рисунках 2-4 приведены зависимости испаряемости от влажности воздуха.

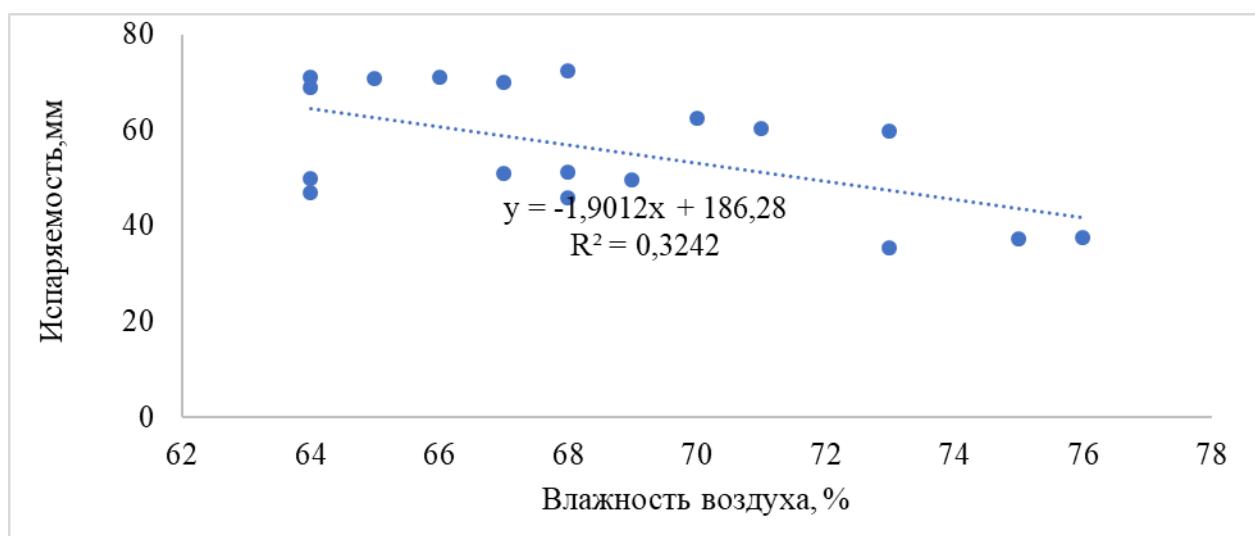


Рисунок 2 – Зависимость испаряемости (расчет по Г. Т. Селянинову) от влажности воздуха

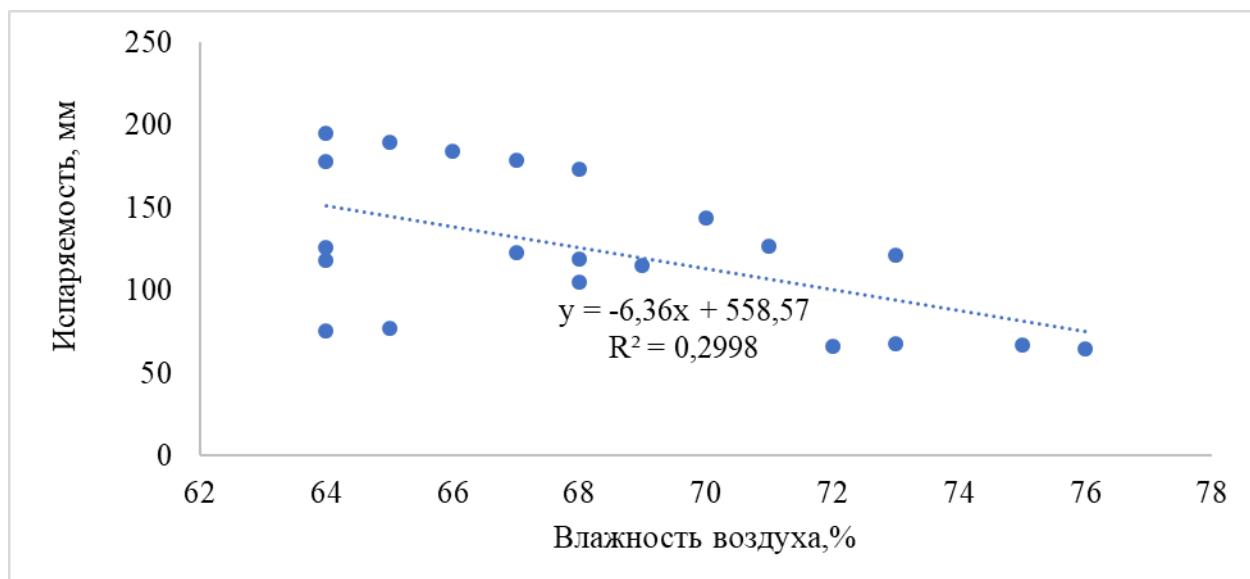


Рисунок 3 – Зависимость испаряемости (расчет по Э. М. Ольдекопу) от влажности воздуха

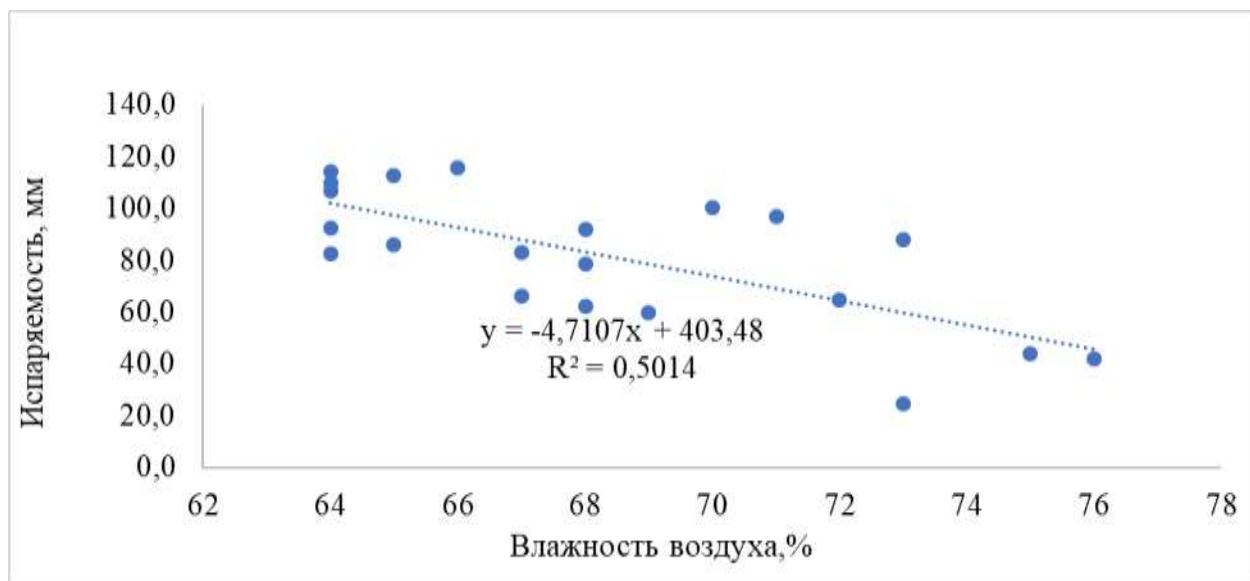


Рисунок 4 – Зависимость испаряемости (расчет по Н. Н. Иванову) от влажности воздуха

Расчет дефицита влажности позволяет установить недостаток насыщенности воздуха водяным паром. Согласно данным таблицы 2 максимальный дефицит влажности воздуха отмечался в июле-августе: его значение в среднем за период 2019-2021 гг. составило 7,5 мб, за период 2022-2024 гг. – 9,6 мб. Среднее значение за анализируемый период составило 8,5 мб.

В таких климатических условиях орошение является гарантом получения высоких и стабильных урожаев возделываемых сельскохозяйственных культур, особенно овощных. Как известно, перец сладкий (болгарский) является культурой, требовательной к водному режиму почвы. Среди овощных культур семейства пасленовых перец сладкий имеет самый высокий средний коэффициент испарения по fazam роста – 0,86 (таблица 4).

Важными составляющими расчета суммарного водопотребления являются биологический коэффициент K_b , характеризующий роль растений в расходовании влаги сельскохозяйственным полем, и микроклиматический коэффициент K_o , который показывает, как складываются условия на участке в результате применения орошения.

Результаты расчетов суммарного водопотребления перца сладкого представлены в таблице 5.

Таблица 4 – Коэффициент испарения $K_{\text{исп.}}$ овощных культур семейства пасленовые по фазам роста (по Доренбосу и Касаму, 1979)

Овощная культура	Фазы роста					Средний за вегетацию
	После всходов, посадки рассады	Рост вегетативной массы	Активный рост	Созревание	Уборка	
Томаты	0,45	0,75	1,15	0,88	1,03	0,85
Баклажаны	0,4	0,75	0,75	0,75	0,75	0,68
Перец сладкий	0,45	0,68	1,08	1,08	1,03	0,86
Картофель	0,5	0,85	0,85	0,8	0,7	0,74

Таблица 5 – Суммарное водопотребление перца сладкого для условий предгорья Республики Крым за период 2019-2024 гг.

Период	Испаряемость, мм	Коэффициент испарения $K_{\text{исп.}}$	Микроклиматический коэффициент K_o	Суммарное водопотребление, мм
2019-2021	610,9	0,86	0,94	493,9
2022-2024	588,4	0,86	0,94	475,6
2019-2024	523,5	0,86	0,94	423,2

Суммарное водопотребление перца сладкого при различном количестве выпадающих атмосферных осадков за период 2019-2024 гг. в среднем составило 423,2 мм. Точность расчета по этой методике определяется в значительной степени величинами биоклиматического и физиологического коэффициентов, которые определяются в результате полевых опытов, в основе которых лежит изучение суммарного водопотребления и его связи с важнейшими агробиологическими и климатическими факторами. На величину биологического коэффициента оказывают влияние многие факторы. В различных почвенно-климатических условиях его величина может изменяться в 1,5-2 раза, что в известной мере ограничивает применение данного метода и требует уточнения коэффициента в конкретных условиях.

Перец сладкий является влаголюбивой культурой, в засушливых условиях требует высоких оросительных норм. Для поддержания оптимального водного режима почв при возделывании перца сладкого в условиях Республики Крым установлены следующие временные оросительные нормы, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Временные оросительные нормы перца сладкого при различных способах орошения для Республики Крым, м³/га

Расчетная обеспеченность 50 %	Дождевание			Капельное орошение
	Расчетная обеспеченность 75 %	Расчетная обеспеченность 90 %	Расчетная обеспеченность 90 %	
2400	3600	4500	4500	2900

Нами был рассчитан дефицит водопотребления сладкого перца (без учета естественных запасов влаги в почве), возделываемого в условиях Республики Крым при различных способах орошения (дождевание и капельный полив).

Оросительная норма перца сладкого за анализируемый период при орошении дождеванием в среднем составила при различной расчетной обеспеченности 3026,8 м³/га, а при капельном орошении – 2476,8 м³/га, что на 550 м³/га меньше, чем при поливах дождеванием.

Таблица 7 – Дефицит водопотребления (оросительная норма) перца сладкого при разных способах орошения для условий предгорья Республики Крым, 2019-2024 гг., м³/га

Дождевание			Капельное орошение
Расчетная обеспеченность 50 %	Расчетная обеспеченность 75 %/	Расчетная обеспеченность 90 %	
1976,8	3176,8	4076,8	2476,8

Выводы. Таким образом, при неустойчивом гидротермическом режиме, который характерен для Республики Крым, орошение позволяет регулировать водный режим почв и обеспечивать гарантированную продуктивность возделываемых культур, и особенно, требовательных к почвенной влажности, овощных. Потребность в орошении зависит от погодных условий отдельных лет. Это необходимо учитывать при определении величин оросительных норм. Проведенные расчеты позволили скорректировать их значения для культуры перца сладкого, возделываемого в условиях предгорья Крыма, при разных способах орошения с учетом изменчивости метеорологических параметров. Оросительная норма при поливах дождеванием варьировала от 1977 м³/га при расчетной обеспеченности 50 % до 4077 м³/га при расчетной обеспеченности 90 %, при капельных поливах она составила 2477 м³/га, что меньше рекомендуемых для поддержания оптимального водного режима почв на посевах перца сладкого в условиях Республики Крым.

Список литературы

1. Гурина И.В., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Опыт водосбережения при поливах овощных культур открытого грунта // Мелиорация и гидротехника. – 2023. – Т. 13, № 2. – С. 39–54.
2. Гурина И.В., Тищенко А.П. Режимы орошения перца сладкого // Мелиорация и гидротехника. – 2023. – Т. 13, № 4. – С. 243–262.
3. Гурина И.В. К вопросу о производстве овощей открытого грунта в Республике Крым // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2024. – Т. 93, № 2. – С. 277–289.
4. Инновационные технологии орошения овощных культур / А.Ю. Федосов, А.М. Меньших, М.И. Иванова, А.А. Рубцов. – М.: Ким Л. А., 2021. – 306 с.
5. Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Поливной режим и водопотребление сладкого перца при капельном орошении в условиях Дагестана // Мелиорация и водное хозяйство. – 2012. – № 5. – С. 19-20.
6. Методические указания по нормированию орошения с учетом корректировки биологических коэффициентов, дифференциации почвенно-климатических условий и пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических факторов. – М., 2022. – 80 с.
7. Пикалова А.Н., Шляхов В.А. Систематизация элементов технологии возделывания перца сладкого в условиях орошения Нижнего Поволжья // Молодой исследователь Дона. – 2024. – Т. 9. – № 6 (51). – С. 39-43.
8. Современные аспекты и результаты оценки районированных сортов сладкого перца / Осмоналиева К.Н., Капарова Э.Б., Оморова З.К., Таласбаева А.А., Айдарова А.Т. // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2024. – № 3 (70). – С. 20-28.
9. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Иванова М.И. Дефицитное орошение овощных культур // Овощи России. – 2022. – № 3. – С. 44-49.
10. Формирование урожайности сладкого перца в зависимости от управления водным режимом почвы и способов полива / Овчинников А.С., Бочарникова О.В., Бочарников В.С., Мещеряков М.П., Несмиянов И.А., Воробьева Н.С. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 165-170.
11. Younes A.H, Mustafa Y.F. Sweet Bell Pepper: A Focus on Its Nutritional Qualities and Illness-Alleviated Properties // Indian J Clin Biochem. – 2024. – Oct. 39(4). – Pp. 459-469.

References

1. Current aspects and results of evaluation of released sweet pepper varieties / Osmonalieva K.N., Kaparova E.B., Omorova Z.K., Talasbaeva A.A., Aidarova A.T. // Bulletin of the Kyrgyz National Agrarian University. – 2024. – № 3 (70). – pp. 20-28.
2. Fedosov A.Yu., Menshikh A.M., Ivanova M.I. Deficient irrigation of vegetable crops // Vegetable crops of Russia. – 2022 – № 3 – pp. 44-49.
3. Formation of sweet pepper yield depending on soil water management and irrigation methods / Ovchinnikov A.S., Bocharkova O.V., Bocharkov V.S., Meshcheryakov M.P., Nesmisanov I.A., Vorobyova N.S. // Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp. – 2018. – № 2 (50). – pp. 165-170.
4. Guidelines for irrigation standardization taking into account the adjustment of biological coefficients, differentiation of soil and climatic conditions and spatio-temporal variability of hydrometeorological factors. – M., 2022 – p.80.
5. Gurina I. V. On issue of production of open ground vegetables in the Republic of Crimea. Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. – 2024. – № 93(2). – pp. 277–289.
6. Gurina I. V., Tishchenko A. P. Irrigation regimes for sweet peppers // Land Reclamation and Hydraulic Engineering. – 2023 – № 13(4) – pp. 243-262.
7. Gurina I.V., Solodovnikov A.P., Denisov K.E. Water-saving experience during irrigation of vegetable crops of open ground. Land Reclamation and Hydraulic Engineering. – 2023 – № 13(2) – pp. 39-54.
8. Innovative technologies for irrigation of vegetable crops / A. Yu. Fedosov, A. M. Menshikh, M. I. Ivanova, A. A. Rubtsov. – M.: Kim L.A., 2021 – p.306.
9. Kurbanov S.A., Magomedova D.S. Irrigation regime and water consumption of sweet pepper with drip irrigation in the conditions of Dagestan // Land reclamation and water management. – 2012 – № 5 – pp. 19-20.
10. Pikalova A.N., Shlyakhov V.A. Systematization of the elements of sweet pepper cultivation technology in the conditions of irrigation in the Lower Volga Region // Young Don researcher. – 2024. – T. 9. – № 6 (51). – pp. 39-43.
11. Younes A. H, Mustafa Y. F. Sweet Bell Pepper: A Focus on Its Nutritional Qualities and Illness-Alleviated Properties // Indian J Clin Biochem. – 2024. – Oct. 39(4). – pp. 459-469.

Информация об авторах:

Балакай Георгий Трифонович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», E-mail balakaygt@rambler.ru

Гурина Ирина Владимировна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», E-mail i-gurina@mail.ru

Сидаренко Дмитрий Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», E-mail sidarenko1@mail.ru

Антоненко Даниил Игоревич – аспирант, ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», E-mail danya2893@list.ru

Information about the authors:

Balakay Georgiy Trifonovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, E-mail balakaygt@rambler.ru

Gurina Irina Vladimirovna – Doctor of Agricultural Sciences, Assistant Professor, Leading Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, E-mail i-gurina@mail.ru

Sidarenko Dmitry Petrovich – Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Russian Scientific

УДК 633.1.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Хамзатова М.Х., Абдулаев С.С.

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты исследований, направленных на изучение влияния агротехнических приемов, главным образом, на противодействие развитию сорных растений в посевах кукурузы гибрида Кубанская 320 на богарных условиях. Применение междурядной обработки и различных гербицидов оказали существенное влияние на снижение засоренности посевов кукурузы. Если на контролльном варианте на фазе 3-5 листа количество сорных растений составляло 62,4 шт./м², то, на варианте с междурядной обработкой их количество удалось существенно снизить – до 22,7 шт./м², гибель сорняков на данном варианте составляло 63,6%. На варианте с применением Диален, ВР количество сорняков на м² составило 31,2 шт., при этом гибель за счет обработки составила 50,0%. При изучении влияния гербицидов и междурядной обработки на вынос основных элементов питания отмечено, что на контроле сорняки выносят из почвы 72,54 кг/га азота, 18,30. фосфора и 57,50 кг/га калия. наибольшая урожайность зерна кукурузы была отмечена на варианте с применением Мерлин ВДГ – 31,4 ц/га.

Ключевые слова: Кукуруза, агротехнические приемы, гербициды, урожайность, сорные растения, экономическая эффективность.

PRODUCTIVITY OF CORN CROPS DEPENDING ON VARIOUS AGRICULTURAL PRACTICES IN THE CONDITIONS OF THE CHECHEN REPUBLIC

Khamzatova M.K., Abdulayev S.S.

Abstract. This study presents the results of research focused on investigating the impact of agrotechnical practices, primarily aimed at counteracting the development of weeds in maize crops of the Kubanskaya 320 hybrid under rainfed conditions. The use of inter-row cultivation and various herbicides significantly influenced the reduction of weed infestation in maize crops. In the control variant at the 3-5 leaf stage, the number of weeds was 62.4 plants/m², whereas the variant with inter-row cultivation reduced this number substantially to 22.7 plants/m², with weed mortality in this variant reaching 63.6%. In the variant treated with Dialen, WP, the number of weeds per m² was 31.2, with mortality due to the treatment at 50.0%. When studying the effect of herbicides and inter-row cultivation on the removal of key nutrients, it was noted that in the control, weeds removed from the soil 72.54 kg/ha of nitrogen, 18.30 kg/ha of phosphorus, and 57.50 kg/ha of potassium. The highest maize grain yield was recorded in the variant treated with Merlin WG – 31.4 centners/ha.

Keywords: Corn, agrotechnical practices, herbicides, yield, weeds, economic efficiency.

Введение. Кукурузу возделывают во многих странах мира. Наибольшие площади заняты под кукурузой в США, Мексике, Индии, Бразилии, Аргентине. Возделывается эта культура в Европе, Азии, ряде стран Африки, Ближнего Востока. В настоящее время производство кукурузы продвинулось в более северные районы. Ее выращивают в Канаде, Северной Европе [1, С. 375-379].

В России кукурузу на зерно возделывают на Северном Кавказе, Центрально-черноземном районе, в нижнем Поволжье. Кукурузу на силос или зеленый корм возделывают в более северных и западных районах страны. Значительный удельный вес среди возделываемых культур кукуруза занимает на Северном Кавказе [6, С. С. 129-132].

Кукуруза очень высоко ценится, главным образом, как кормовая культура. Формирование урожая кукурузы зависит от правильного соблюдения агротехнических приемов, которые являются научно-обоснованными. При этом, кукуруза – достаточно хороший предшественник, в частности для озимой пшеницы.

Кукуруза дает большие урожаи и высокопитательный корм, благодаря чему имеет решающее значение в развитии животноводства [7, С. С. 116-119; 8, С. 507].

Актуальность настоящих исследований заключается в том, что урожайность кукурузы и ее качество напрямую зависят от агротехнических приемов, которые считаются определяющими факторами формирования урожая в количественном отношении и качества зерна [9, С. 65; 10, С. 43-47; 11, С. 216].

Целью исследований является разработка наиболее эффективных технологических приемов на посевах кукурузы в условиях ФБГНУ «Чеченский НИИСХ»

Для выполнения исследований по данной теме были поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние изучаемых приемов на засоренность посевов кукурузы.
2. Определить влияние изучаемых приемов величину урожая кукурузы.
3. Рассчитать экономическую эффективность изучаемых вариантов.

Чеченская республика располагается на Северо-Восточном Кавказе, на северном склоне Кавказского хребта и прилегающих к нему равнинах. С юга она граничит с государством Грузия, с запада с Ингушетией и Северной Осетией с востока с Дагестаном, с севера со Ставропольским краем.

Площадь Чеченской республики около 17,3 тысяч км². С севера на юг она простирается на 170 км, с запада на восток – на 140 км. Это край удивительных контрастов природы, что объясняется сочетанием горно-равнинного рельефа и географической широты.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Чеченский НИИ сельского хозяйства находится в юго-восточной части Грозненского района, на территории поселка Гикало, на предгорной наклонной равнине. Здесь, на склонах двух возвышенностей, соседствующих с территорией ЧНИИСХ, распространена лесная и лесостепная, растительность. Равнинные земли распаханы и здесь естественная флора замещена культурными и сорными видами растений. Учреждение удалено от г. Грозного на 14 км

Район характеризуется как жаркий, сумма температур за вегетационный период составляет 3200-3400°, среднегодовая температура воздуха – 10,4°C. Зима наступает в начале декабря. Самым холодным месяцем в году является январь, со среднемесячной температурой -4°C, абсолютный минимум опускается до -32°C.

Почвы полей Чеченского НИИСХ – черноземы, выщелоченные на галечнике в своем развитии прошли гидрогенную стадию формирования.

Физико-химические свойства являются важнейшим фактором плодородия, определяют генетические особенности почв. Поглощенные основания обеспечивают структурность и буферность почвы, определяют реакцию почвенной среды.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленных задач на полях научного севооборота Чеченского НИИСХ был заложен полевой опыт. Почвы опытного участка выщелоченный чернозем. Содержание гумуса в пахотном слое 0-30см колеблется в пределах 5,88-6,03 мг/кг, гидролизуемый азот 103-114 мг/кг, доступный фосфор 101-125 мг/кг, обменный калий 97-145 мг/кг. Реакция почвенного раствора выщелоченных черноземов колеблется от слабокислой до близкой к нейтральной (рН солевой вытяжки 5,5-6,9).

Опыт проводился на богаре. Повторность трехкратная. Форма делянки прямоугольная. Общая площадь опыта 355 м², учетная площадь 260 м², а площадь делянки 10,8 м². Размещение вариантов в опыте реномализированное (случайное). В опыте изучался гибрид кукурузы «Кубанский 320». Дозы применения гербицидов взяты как усредненные от

рекомендованных Госкомиссией по средствам защиты растений. Обработка проводилась ранцевым опрыскивателем с нормой расхода рабочей жидкости из расчета 300 л/га. Опыты проводились в 2022, 2023 и 2024 гг. результаты представлены в среднем статистическом значении. В таблице 1 представлена схема опыта.

Таблица 1 – Схема опыта

Гибрид	Технологические приемы	
Кубанский 320	Контроль (без применения гербицидов)	-
	Междурядная обработка	-
	Диален, ВР (342 г/л 2,4-Д к-ты + 34,2 г/л дикамбы к-ты)	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры при норме расхода 1,9 – 3,0 л/га. Расход рабочей жидкости 300 л/га
	Мерлин, ВДГ (750 г/кг).	Опрыскивание почвы после посева до появления всходов культуры (без заделки в почву) при норме расхода препарата 0,1 – 0,16 кг/га. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Учет сорной растительности проводили количественно-весовым методом в два срока: в фазе 3-5 листьев культуры и выхода в трубку.

Урожай убирали сплошным методом; убранную массу обмолачивали и взвешивали. Массу зерна пересчитывали на 100%-ную чистоту и кондиционную влажность.

Массу 1000 семян устанавливали расчетно-весовым способом по 3 образцам.

Статистическая обработка данных урожайности проводилась методом дисперсионного анализа, по Б.А. Доспехову (1985) [5, 336 с.].

Учет засоренности посевов были проведены на всех 4 вариантах опыта в основные фазы роста и развития растений.

Результаты исследований. В наших опытах в посевах кукурузы в основном встречались такие сорняки как донник, канатник теофраста, марь белая, редька дикая, выонок полевой, бодяк полевой и осот полевой. Часто встречались куриное просо, горчица полевая. Кроме того, опасным сорняком для кукурузы является амброзия полыннолистная, гумай. Для борьбы с последним на посевах кукурузы применение химических мер борьбы в сочетании с агротехническими предпочтительнее.

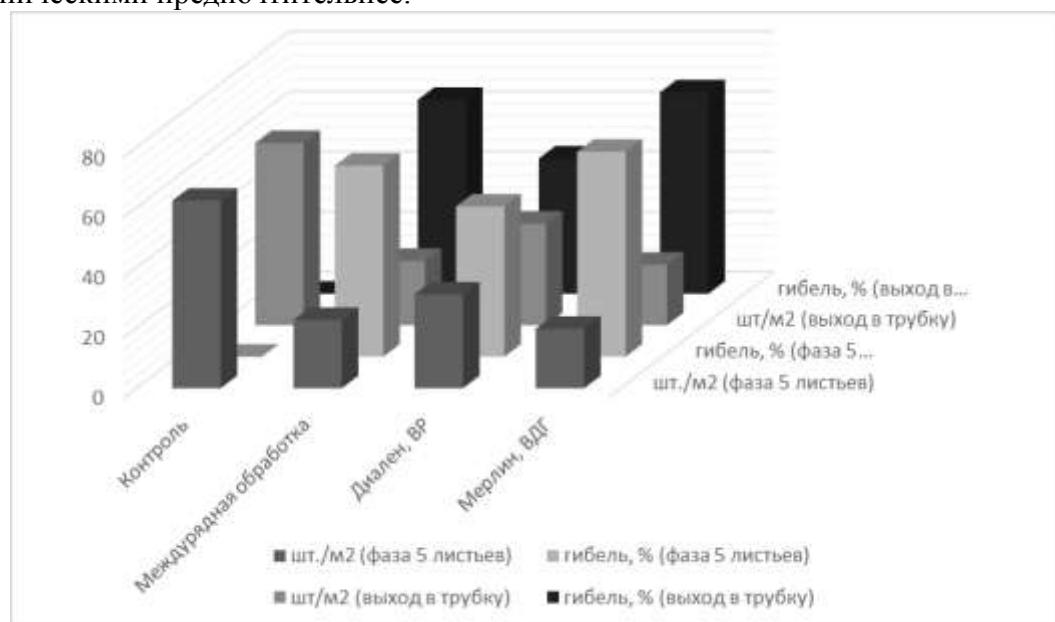


Рисунок 1 - Численность сорняков в зависимости от изучаемого приема в разные фазы развития (в среднем за годы исследований)

На рисунке 1 представлены результаты влияния изучаемых приемов на численность сорняков. Данные, представленные на рисунке, 1 отражают состояние на 3-й и 5-й фазах листа при разных вариантах опыта. В контрольном варианте на фазе 3-5 листа количество сорных растений составляло 62,4 шт./м², на варианте с междурядной обработкой их количество удалось существенно снизить – до 22,7 шт./м², гибель сорняков на данном варианте составляло 63,6%.

На варианте с применением Диален, ВР количество сорняков на м² составило 31,2 шт., при этом гибель за счет обработки составила 50,0%. Здесь необходимо отметить, что междурядная обработка дала наиболее лучший эффект по сравнению с вариантом, где применялся Диален, ВР. Однако, наиболее лучшим вариантом, где были отмечены наименьшее количество сорняков, был вариант, где применяли Мерлин, ВДГ. Здесь количество сорных растений составило всего 19,8 шт./м², а гибель за счет обработки составляла 68,2%. Также при изучении этого же показателя в фазу выхода в трубку данный вариант отмечен как наиболее эффективный.

Таблица 2 - Влияние гербицидов на вынос основных элементов питания из почвы сорняками в посевах кукурузы, кг/га (в среднем за годы исследований)

Варианты	Азот	Фосфор	Калий
1. Контроль	72,54	18,30	57,50
2. Междурядн. обр.	24,53	6,05	18,17
3. Диален, ВР	29,71	7,64	22,63
4. Мерлин, ВДГ	16,08	3,82	12,64

Согласно данным таблицы 2 видно, что на контроле сорняки выносят из почвы 72,54 кг/га азота, 18,30 кг/га фосфора и 57,50 кг/га калия. Такого количества питательных веществ, хватило бы на формирование дополнительного урожая зерна кукурузы на уровне 12-18 ц/га. Применение гербицидов позволяет существенно сократить непроизводительные потери элементов питания.

Таким образом, применение гербицидов даёт возможность значительно повысить коэффициент продуктивного использования питательных веществ почвы и удобрений.

В боярских условиях урожайность кукурузы сорта Кубанская 320 на контрольном варианте составляла всего лишь 19,0 ц/га. Такая низкая урожайность объясняется тем, что на варианте были отмечены большое количество сорных растений, которые оказали негативное влияние на формирование урожайности зерна. На варианте с междурядной обработкой урожайность зерна составила 24,5 ц/га в среднем, при применении Диалена ВР урожайность была выше на 5,6 ц/га относительно предыдущего варианта. Наибольшая урожайность была отмечена при использовании Мерлин ВДГ – в данном варианте урожайность зерна кукурузы составила 31,4 ц/га, что на 11,4 ц/га выше относительно контроля.

Использование гербицидов позволяет значительно снижать уровень засоренности посевов, что повышает урожайность кукурузы по сравнению с контрольными показателями.

Таблица 3 - Влияние изучаемых приемов на урожайность кукурузы

Варианты	Урожайность по повторениям			Среднее за 3 года
	2022	2023	2024	
1. Контроль	17,5	19,9	19,8	19,0
2. Междурядная обработка	25,8	22,9	26,0	24,5
3. Диален, ВР	29,8	30,1	30,4	30,1
4. Мерлин, ВДГ	31,4	31,8	30,9	31,4
Sx%				2,6%
HCP ₀₅				2,7

Таблица 4 - Экономическая эффективность возделывания кукурузы

Варианты	Урожайность, ц/га	Затраты, Руб./га	Себестоимость, Руб./ц	Стоимость продукции, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
1. Контроль	19,0	10521	553,0	11400	879	8,3
2.Междурядная обработка	24,5	11479	468,5	14700	3321	28
3. Диален, ВР	30,1	12398	411,9	18060	5662	45,6
4.Мерлин, ВДГ.	31,4	13030	414,9	18840	5810	44,6

Как видно из таблицы 4, варианты 3 и 4 имели высокую рентабельность (45,6% и 44,6 % соответственно) относительно первых двух вариантов опыта.

Выводы: 1. При изучении численности сорных растений установлено, что применение Мерлин, ВДГ позволило снизить количество сорных растений до 19,8 шт./м², показатель гибели сорных растений на данном варианте составил 68,2%; 2. Установлено, что на контроле сорняки выносят из почвы 72,54 кг/га азота, 18,30. фосфора и 57,50кг/га калия. Применение Мерлин, ВДГ позволило снизить вынос основных элементов питания из почвы сорняками; азот - 16,08 кг, фосфор - 3,82 кг, калий 12,64 кг.; 3. Установлено, что наибольшая урожайность зерна кукурузы была отмечена на варианте с применением Мерлин ВДГ – 31,4 ц/га.

Список литературы

1. Адаев, Н.Л. Пути сокращения продолжительности критического периода вредоносности сорного полевого компонента посевов кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики / Н.Л. Адаев, А.Г. Амаева, Л.А. Титова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 3(405). – С. 375-379.
2. Байраков, И.А. Геоэкологическая диагностика почв Чеченской Республики / И.А. Байраков // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2021. – Т. 7, № 4. – С. 203-210.
3. Байраков, И.А. Экологический анализ почв степной зоны Чеченской Республики / И.А. Байраков, З.Х. Мантаев // Биологическое разнообразие - основа устойчивого развития : Международная научно-практическая конференция, Грозный, 22 мая 2017 года. – Грозный: ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2017. – С. 197-199.
4. Гишкаева, Л.С. Эффективность различных способов обработки почвы в условиях Чеченской Республики / Л.С. Гишкаева // Биология и химия на службе у человека : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Грозный, 24 апреля 2025 года. – Грозный: Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, 2025. – С. 143-146.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта : с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Москва : Издательство "Колос", 1973. – 336 с.
6. Каварнукаева, М.Х. Влияние почвенного (до всходового) и по всходовому гербицидов на засоренность гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции в условиях степной зоны Чеченской Республики при орошении / М.Х. Каварнукаева, Н.Л. Адаев // Вестник Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова. – 2015. – № 3(19). – С. 129-132.
7. Макаева, А.З. Эколого-географическое прогнозирование флористического состава сорняков посевов кукурузы лесостепной зоны Чеченской республики / А. З. Макаева, З. П. Оказова // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1, № 8. – С. 116-119.
8. Макаева, А.З. Флористический состав сорных растений посевов кукурузы в лесостепной зоне Чеченской Республики / А.З. Макаева, З.П. Оказова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 507.

9. Накаева, А.А. Потенциальные возможности кукурузы и вредоносность сорных растений в лесостепной зоне Чеченской Республики / А.А. Накаева, З.П. Оказова // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 6.
10. Новые приемы улучшения системы семеноводства гибридной кукурузы для условий Чеченской Республики / Ш.М. Абасов, М.Ш. Гаплаев, М.Ш. Абасов, З.Б. Магамадгазиева // Вестник Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова. – 2017. – № 4(28). – С. 43-47.
11. Палаева, Д.О. Особенности технологии возделывания кукурузы в условиях Чеченской Республики / Д.О. Палаева, Н.Л. Адаев. – Грозный : Чеченский государственный университет, 2014. – 216 с.
12. Плодородие почв сельскохозяйственных земель Чеченской республики / С. А. Газиев, З.А. Мукуева, Л.С. Гишкаева, А.С. Гишкаев // Мир Инноваций. – 2015. – № 1-4. – pp.46-52.

References

1. Adaev, N. L. Ways to reduce the duration of the critical period of harmfulness of the weed field component of corn crops in the forest-steppe zone of the Chechen Republic / N. L. Adaev, A. G. Amaeva, L. A. Titova // International Agricultural Journal. - 2025 - No.3 (405) - pp.375-379. - DOI 10.55186/25876740_2025_68_3_375.
2. Bairakov, I. A. Geoecological diagnostics of soils in the Chechen Republic / I. A. Bairakov // Geopolitics and ecogeodynamics of regions. - 2021. - Vol. 7, No. 4. - pp. 203-210.
3. Bairakov, I. A. Ecological analysis of soils in the steppe zone of the Chechen Republic / I. A. Bairakov, Z. Kh. Mantayev // Biological diversity - the basis of sustainable development: International Scientific and Practical Conference, Grozny, May 22, 2017. - Grozny: IP Ovchinnikov Mikhail Arturovich (Alef Printing House), 2017 - pp.197-199.
4. Gishkaeva, L. S. Efficiency of various soil cultivation methods in the Chechen Republic / L. S. Gishkaeva // Biology and chemistry in the service of man: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Grozny, April 24, 2025. - Grozny: Chechen State University named after A.A. Kadyrov, 2025 - pp. 143-146. – DOI 10.36684/156-1-2025.
5. Dospekhov, B. A. Methodology of field experiment: with the basics of statistical processing of research results / B. A. Dospekhov. – 3rd ed., revised. and add.. – Moscow: Kolos Publishing House, 1973 – p.336.
6. Kavarnukaeva, M. Kh. Effect of soil (pre-emergence) and post-emergence herbicides on weed infestation of domestic and foreign corn hybrids in the steppe zone of the Chechen Republic with irrigation / M. Kh. Kavarnukaeva, N. L. Adaev // Bulletin of the Chechen State University named after A.A. Kadyrov. – 2015 – No.3 (19). – pp. 129-132.
7. Makaeva, A. Z. Ecological and geographical forecasting of the floristic composition of weeds in corn crops in the forest-steppe zone of the Chechen Republic / A. Z. Makaeva, Z. P. Okazova // Advances in modern science. – 2017. – Vol. 1, No. 8. – pp. 116-119.
8. Makaeva, A. Z. Floristic composition of weeds in corn crops in the forest-steppe zone of the Chechen Republic / A. Z. Makaeva, Z. P. Okazova // Modern problems of science and education. – 2016. – No. 6. – p. 507.
9. Nakaeva, A. A. Potential of corn and harmfulness of weeds in the forest-steppe zone of the Chechen Republic / A. A. Nakaeva, Z. P. Okazova // International Agricultural Journal. - 2022. - Vol. 65, No. 6.
10. New methods for improving the seed production system of hybrid corn for the conditions of the Chechen Republic / Sh. M. Abasov, M. Sh. Gaplaev, M. Sh. Abasov, Z. B. Magamadgazieva // Bulletin of the Chechen State University named after A.A. Kadyrov. - 2017. - No. 4 (28). - pp. 43-47.
11. Palaeva, D. O. Features of corn cultivation technology in the conditions of the Chechen Republic / D. O. Palaeva, N. L. Adaev. - Grozny: Chechen State University, 2014 – p.216.
12. Soil fertility of agricultural lands of the Chechen Republic / S. A. Gaziiev, Z. A. Mukueva, L. S. Gishkaeva, A. S. Gishkaev // World of Innovations. - 2015 - No.1-4 - pp. 46-52.

Информация об авторах

Хамзатова Милана Халитовна - Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки с/х продукции» Агротехнологического института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», Lana0511@bk.ru
Абдулаев Салах Султанович - Ассистент кафедры «Технология производства и переработки с/х продукции» Агротехнологического института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», salakh1996@bk.ru

Information about the authors

Milana Khalitovna Khamzatova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Agricultural Production and Processing Technology Agrotechnological Institute, Lana0511@bk.ru

Salakh Sultanovich Abdulayev - Assistant Professor, Department of Agricultural Production and Processing Technology, Agrotechnological Institute A.A. Kadyrov Chechen State University, salakh1996@bk.ru

УДК 633.162:631.8

ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Рябцева Н.А.

Аннотация: В Ростовской области в течение последних лет отмечается устойчивое проявление неблагоприятных климатических изменений, приводящих к засушливым условиям. Компенсировать негативные последствия возможно посредством грамотного регулирования состояния агроценоза, включая применение биологически активных веществ. Экспериментальные исследования были проведены в течение сельскохозяйственных сезонов с 2022 по 2025 год в Ростовской области на плодородных чернозёмах. Цель исследований заключалась в изучении влияния различных регуляторов роста («Артафит», «Биодукс», «ОберегЪ», «Тренер», «Фульвогумат») на характеристики сорта ярового ячменя «Леон». Условия эксперимента способствовали формированию агроценозов ярового ячменя со средней урожайностью. Это было обусловлено уровнем всхожести семян (90%), удовлетворительной сохранностью растений перед сбором урожая (76%) и низкой продуктивной кустистостью (всего 1,2 стебля на растение), средней массой тысячи зёрен (41,8 г), что обусловило получение урожая зерна в пределах 2,5...3,8 тонн с гектара. Анализируя позитивное воздействие биологических стимуляторов роста на экономическую эффективность и продуктивность агроценозов ярового ячменя, рекомендуется применять препараты «Биодукс» и «ОберегЪ» по вегетации, конкретно в фазу начала кущения.

Ключевые слова: сорт, яровой ячмень, биостимулятор, рентабельность, урожайность.

THE EFFECT OF BIOSTIMULANTS ON THE YIELD OF SPRING BARLEY

Ryabtseva N.A.

Abstract: In recent years, the Rostov region has been experiencing a steady displaying adverse climatic changes leading to arid drought. It is possible to compensate for the negative consequences through proper regulation of the state of agrocnosis, including the using biologically active substances. Experimental studies were been conducting during the agricultural seasons from 2022 to 2025 in the Rostov region on fertile chernozems. The purpose of the research was to study the effect of various growth regulators («Artafit», «Biodux», «Obereg», «Trener»,

«Fulvohumat») on the characteristics of the Leon spring barley variety. The experimental conditions contributed to the formation of agrocenoses of spring barley with an average yield. This was due to the seed germination rate (90%), satisfactory plant preservation before harvest (76%) and low productive bushiness (only 1.2 stems per plant), an average weight of one thousand grains (41.8 g), which resulted in a grain yield of 2.5...3.8 tons per hectare. Analyzing the positive effect of biological growth stimulants on the economic efficiency and productivity of agrocenoses of spring barley, it has been recommended to use the preparations «Biodux» and «Obereg» during the growing season, specifically during the phase of the beginning of tillering.

Keywords: variety, spring barley, biostimulator, profitability, and yield.

Введение. Зерновые культуры, среди которых особенно выделяются озимая пшеница и яровой ячмень, играют ключевую роль в различных областях экономики. Они служат основным источником пищи для населения и обеспечивают продовольственную безопасность государства. В сфере животноводства зерно является важнейшей составляющей кормового рациона животных. В промышленной переработке оно выступает ценным сырьем. В последние годы возрастает необходимость научно обоснованных методов увеличения урожайности ярового ячменя [1].

Рост расходов на аграрное производство вынуждает производителей искать способы сокращения издержек. Одним из перспективных направлений становится использование биоактивных регуляторов, стимулирующих рост и развитие культурных растений [2].

Исследователи установили, что в Нечерноземье использование эффлюента (отхода переработки навоза) положительно сказывается на урожае ярового ячменя, сокращает продолжительность вегетационного цикла и не оказывает негативного воздействия на структурные компоненты продуктивности [3].

Применение гуминовых препаратов способствует улучшению показателей роста, развития, структуры урожая и качества семян ярового ячменя на тёмно-серых лесных почвах Рязанской области, обеспечивая увеличение урожайности на 0,27 тонны с гектара [4].

Особенную значимость приобретает предварительная подготовка семян к посеву, способствующая защите растений и активизации их роста. Данное утверждение подтверждено результатами исследований Беляева Н.Н., Дубинкиной Е.А. и Шабалкиным А.В., проведенных в Центрально-Черноземном регионе, показавших повышение урожайности ячменя относительно контрольных образцов на 13,7–17,1% [5, 6]. Исследования, проведённые Воскобуловой Н.И., Неверовым А.А. и Яичкиным В.Н., убедительно показали, что предварительная обработка семян ярового ячменя стимуляторами роста существенно увеличивает урожайность культуры, особенно в засушливых регионах Оренбуржья, где дефицит влаги является типичным фактором. Применение препаратов позволило дополнительно собрать порядка 1 ц зерна с каждого гектара посевов [7].

Специалисты подчеркивают высокую производительность и экологичность технологий возделывания ярового ячменя с применением гуминовых фитобиокомплексов, обеспечивающих прирост урожайности зерна на уровне 0,554 тонны с гектара [8].

Препараты, регулирующие процессы роста и развития растений, способствуют оптимизации формирования колосовых культур, увеличивая урожайность благодаря повышению процента всхожести семян и сохранности растений до уборки, одновременно усиливая сопротивляемость неблагоприятных природных воздействий. Опытные полевые испытания, осуществленные в Орловской области, подтвердили существенное повышение показателей развития ячменя. Увеличились количество и масса зерен в одном колосе на 18% и 13%. Плотность продуктивных стеблей возросла на 10%. И как следствие урожайность повысилась на 11...14% [9].

В свою очередь, опыты, выполненные в Ростовской области, подтвердили способность биологических препаратов стимулировать формирование продуктивных стеблей у ярового ячменя (до уровня 1,28–1,33), увеличивать массу тысячи зерен на 2,9 грамма и число зерен в колосе на одну единицу [10, 11].

Проведённые исследования в Нечернозёмной зоне ИСА – филиалом ФГБНУ ФНАЦ ВИМ выявили благоприятное воздействие испытаний биологических препаратов на посевах ячменя. Применение биопрепаратов обеспечило сохранение растений к моменту сбора урожая на уровне 91,6–92,9%, что превышает показатель хозяйственного варианта на 2,3–3,6% и контрольного варианта на 4,4–5,7%. Результаты трёхлетних наблюдений свидетельствуют о повышении средней продуктивности ярового ячменя сорта Яромир на 9,0–18,2% [12].

Для минимизации негативного воздействия упомянутых факторов в агроценозе целесообразно применять биологические регуляторы роста растений. Данный исследовательский вектор представляется нам весьма актуальным и значимым, поскольку способствует расширению наших знаний и совершенствованию существующих агротехнологических подходов.

Цель и задачи исследования. Цель исследования состояла в определении степени воздействия биологических регуляторов роста на продуктивные показатели агроценозов ярового ячменя.

Задачи исследования охватывают: анализ динамики появления всходов и сохранения растений до периода сбора урожая; оценку уровня продуктивной кустистости растений и количества зерен в одном колосе; исследование изменения массы 1000 зерен; расчет показателей урожайности зерна; подсчет экономической эффективности производства (рентабельности).

Следовательно, данное исследование нацелено на всестороннее изучение возможностей повышения продуктивности ярового ячменя посредством внедрения современных биотехнологических методов обработки растений биологическими регуляторами роста.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2022–2025 годах в Ростовской области. Изучали влияние биологических регуляторов роста на продуктивность агроценозов ярового ячменя в условиях приазовской зоны на черноземе обыкновенном [13]. Посев проводился с нормой высева 4,5 миллиона всхожих семян на гектар, используя отечественную ручную сеялку марки «Пахарь» производства ООО «Пахарь». Предшественником посева выступал подсолнечник. Экспериментальные делянки площадью 25 квадратных метров размещали последовательно, соблюдая четырёхкратную повторность опыта. Технология возделывания разработана и рекомендована Аграрным научным центром «Донской» [14]. Система удобрения и защиты растений включала следующие мероприятия:

- Под основную обработку почвы осенью вносили удобрение «Аммофос» в дозировке 130 кг/га.

- Весной, в мае, проводили подкормку сульфатом аммония в норме 200 кг/га.

- Для защиты растений применяли препараты: «Статус Макс» (ВДГ) – норма расхода 0,04 кг/га; «Альтерр» (КЭ) – расход 0,10 кг/га; «Новус-Ф» (КС) – доза внесения составила 0,60 литра на гектар.

- Повторную защиту обеспечивали обработкой препаратами: «Фильтерр» (КЭ) – в количестве 0,50 литров на гектар; «Альтерр» (КЭ) – дозировка осталась прежней – 0,10 кг/га.

- Дополнительно, в июне, использовалась фунгицидная защита с применением препарата «Органза» (КС) в норме 0,15 литра на гектар.

Объектом изучения являлся сорт ярового ячменя «Леон», производимый компанией «АгроМир-Сидс». Семена получены от оригинального – Национального центра зерна имени П.П. Лукьяненко (Краснодар).

Также исследовали влияние биологических регуляторов роста, используемых для обработки растений:

- «Артафит» (полидиаллилдиметиламмоний хлорид, 0,3 л/га) – производитель ООО «НПИЦ БиоГрадис», Россия.

- «Биодукс» (арахидоновая кислота, 3 мл/га) – компания-производитель ООО «Органик парк», Россия.

- «ОберегЪ» (арахидоновая кислота, 60 мл/га) – разработчик ООО «ОРТОН», Россия.
- «Тренер» (растительные пептиды и аминокислоты, олигосахариды, 3 л/га) – зарубежный производитель ITALPOLLINA, Италия.
- «Фульвогумат» (водный раствор природных гуминовых и фульвокислот, выделенных из леонардита, дополненный аминокислотами и микроэлементами в хелатной форме, 0,4 л/га) – производство ООО НПО «Альфа-Групп», Россия [16].

Биологические препараты использовались методом опрыскивания растений по листьям в фазах кущение и колошение. Норма расхода рабочего раствора составляла 300 литров на гектар.

Методология исследования включала:

- закладку опыта [17];
- систематическое наблюдение за этапами роста и развития растений (оценивались всхожесть, выживаемость, уровень продуктивного кущения, число зерен в колосе и общая урожайность) [17];
- определение массы 1000 зерен [18];
- расчет показателя экономической эффективности (рентабельности) [19].

Для статистической обработки полученных результатов использовался пакет программного обеспечения Microsoft Excel (США). Проведен дисперсионный анализ для оценки значимости различий между группами наблюдений: выживаемости растений перед уборкой (процент сохранившихся растений относительно исходного количества высеванных семян), коэффициента кущения (число продуктивных стеблей на одно растение), количества зерен в колосе (средняя численность зерен в колосе на площади 1 квадратный метр), массы 1000 зерен, урожайности (надежность оценивалась по критерию наименьшей существенной разницы НСР₀₅).

Результаты исследования. В исследуемый период климатические условия отличались значительной нестабильностью. Так, суммы среднесуточных температур превысили многолетние значения на 14,6–18,8°C, а осадки в 2024-2025 с.-х. году сократились вдвое против среднестатистической нормы. Однако ситуация оказалась сравнительно благополучнее в 2023 и 2024 годах, когда выпадение осадков оказалось больше обычного. Такие погодные колебания существенно отразились на росте и развитии растений.

Процент всхожести семян ярового ячменя колебался следующим образом: в 2023 году зафиксирован высокий уровень всхожести — 92%; в 2024 году произошло снижение показателя до 86%; в 2025 году вновь отмечен хороший процент всхожести — 92%.

Показатели выживаемости растений ярового ячменя представлены на рисунке 1.

Анализ полученной информации показал, что наименьшие значения выживаемости отмечены в 2025 году, когда они составили диапазон от 68 до 75 процентов. В 2024 году, этот показатель повысился до 70...78 процентов. Наибольшая выживаемость растений ячменя зафиксирована в 2023 году, составляя от 76 до 85 %.

Использование биологических препаратов оказало различное влияние на выживаемость растений в зависимости от года проведения экспериментов. Наиболее выраженный положительный эффект проявился в 2023 году, особенно при применении препаратов «Биодукс» и «ОберегЪ». В 2024 году различия в выживании растений под воздействием биопрепаратов оказались незначительными (не превышающими 5%). В 2025 году наиболее заметное улучшение выживаемости показало применение препаратов «Биодукс», «Артафит» и «ОберегЪ». Исследования убедительно продемонстрировали, что использование биологических препаратов достоверно увеличивает выживаемость растений ячменя к уборочному сроку.

Средняя выживаемость растений за весь период исследований достигла максимальных значений именно на участках, обработанных препаратами «Биодукс» и «ОберегЪ». Рассчитанный доверительный интервал для среднего значения выживаемости с уровнем вероятности 95% составляет диапазон 76...82%.

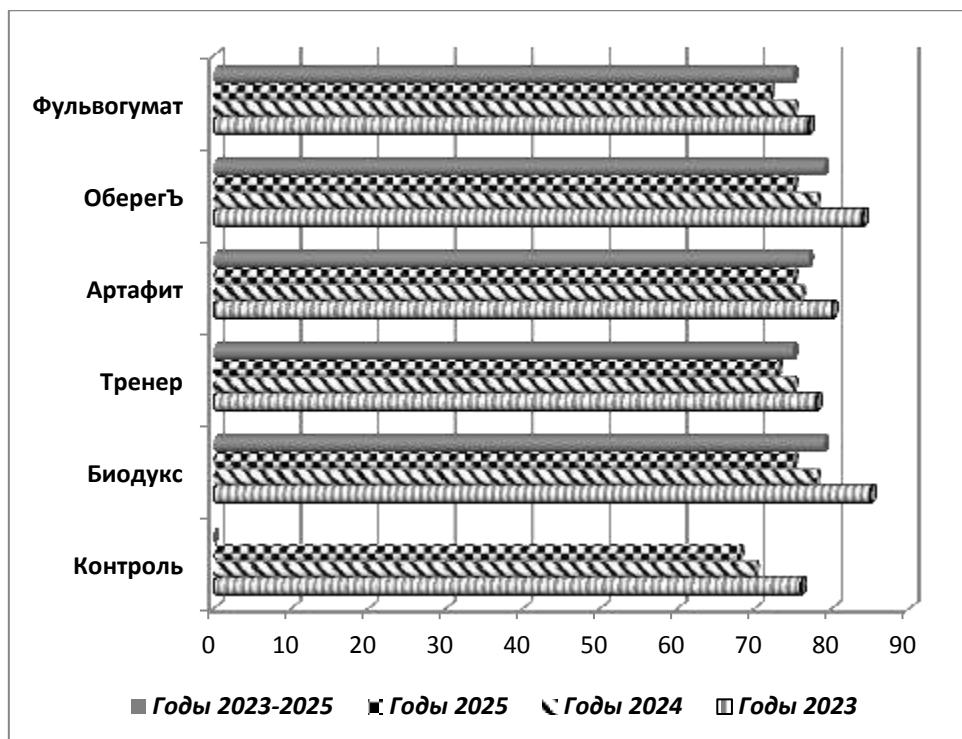


Рисунок 1 – Показатели выживаемости растений ячменя к моменту уборки урожая (2023...2025 гг.), %

Мониторинг продуктивной кустистости растений ячменя позволил установить следующую динамику: наивысшие показатели отмечены в 2023 году — 1,3–1,5 единицы, тогда как в 2024 году этот показатель снизился до 1,2 единиц, и в 2025 году снова увеличился до диапазона 1,2–1,3 единиц. Средневзвешенное значение продуктивной кустистости за весь период наблюдения составило 1,2 единицы на контрольных участках и 1,3 единицы при обработке биопрепаратами.

Статистический анализ подтвердил достоверность влияния биопрепаратов на продуктивную кустистость ячменя в 2023 и 2025 годах по всем вариантам, что подтверждает критериальный порог $HCP_{05}=0,1$ (рисунок 2).

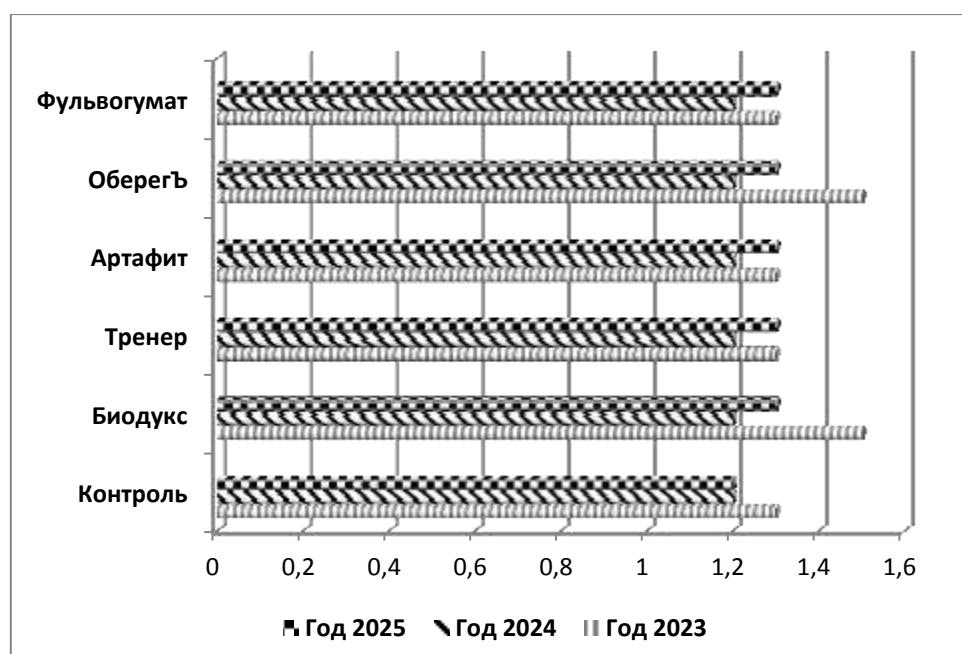


Рисунок 2 – Коэффициент продуктивной кустистости растений ячменя (2023...2025 гг.)

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что наиболее высокие средние значения количества зерен в колосе и массы 1000 зерен были достигнуты при обработке растений биопрепаратами «Биодукс» и «ОберегЪ». Варианты без обработки (контрольные группы) показывали значительно меньшие результаты, что наглядно отражено на рисунках 3 и 4.

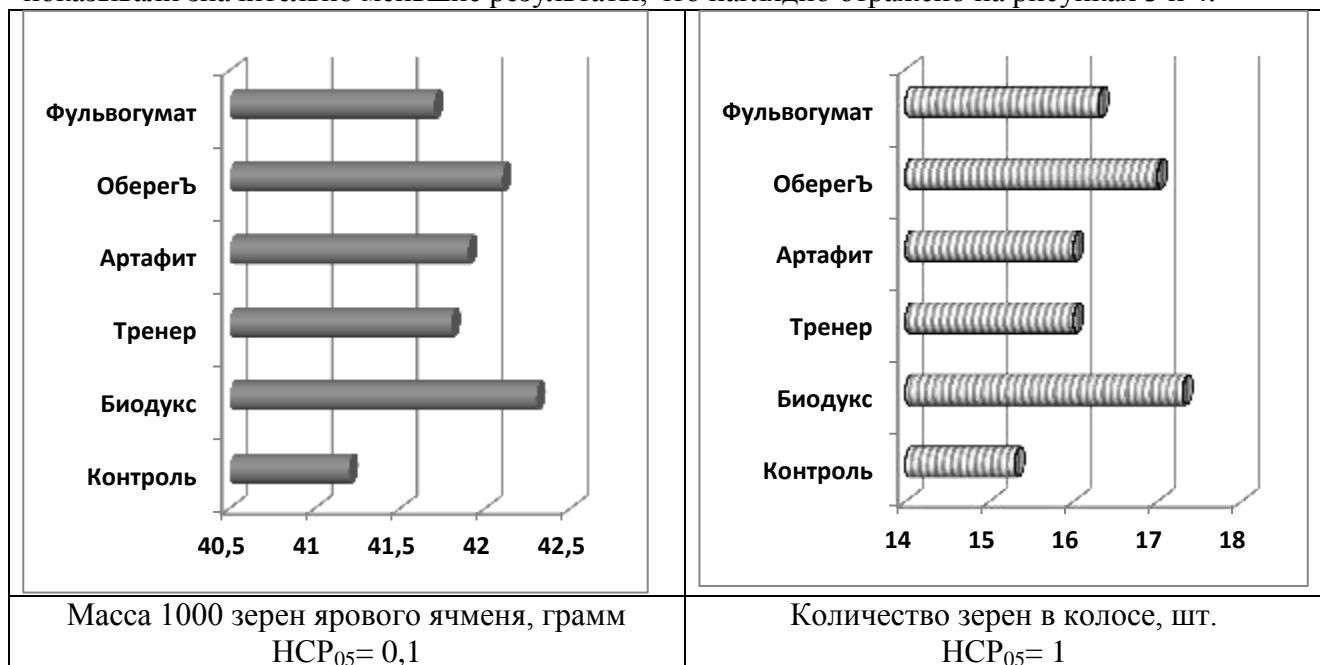


Рисунок 3 - Изменение массы 1000 зерен и численности зерен в колосе ярового ячменя (2023-2025)

Проведённый статистический анализ однозначно подтвердил наличие значимого положительного эффекта от применения биопрепаратов на основные показатели качества зерна (масса 1000 зерен и количество зерен в колосе) во всех вариантах испытаний и ежегодно на протяжении всего периода исследований.

Применение биорегуляторов роста «Биодукс» и «ОберегЪ» позволило достичь стабильной урожайности ярового ячменя в сложных условиях на уровне 3,8–3,86 т/га, при этом обеспечить рентабельность производства на отметке 23,2% и 14,6% соответственно. Вместе с тем, использование препаратов «Тренер» и «Фульвогумат» оказалось нерентабельным решением (рисунок 4).

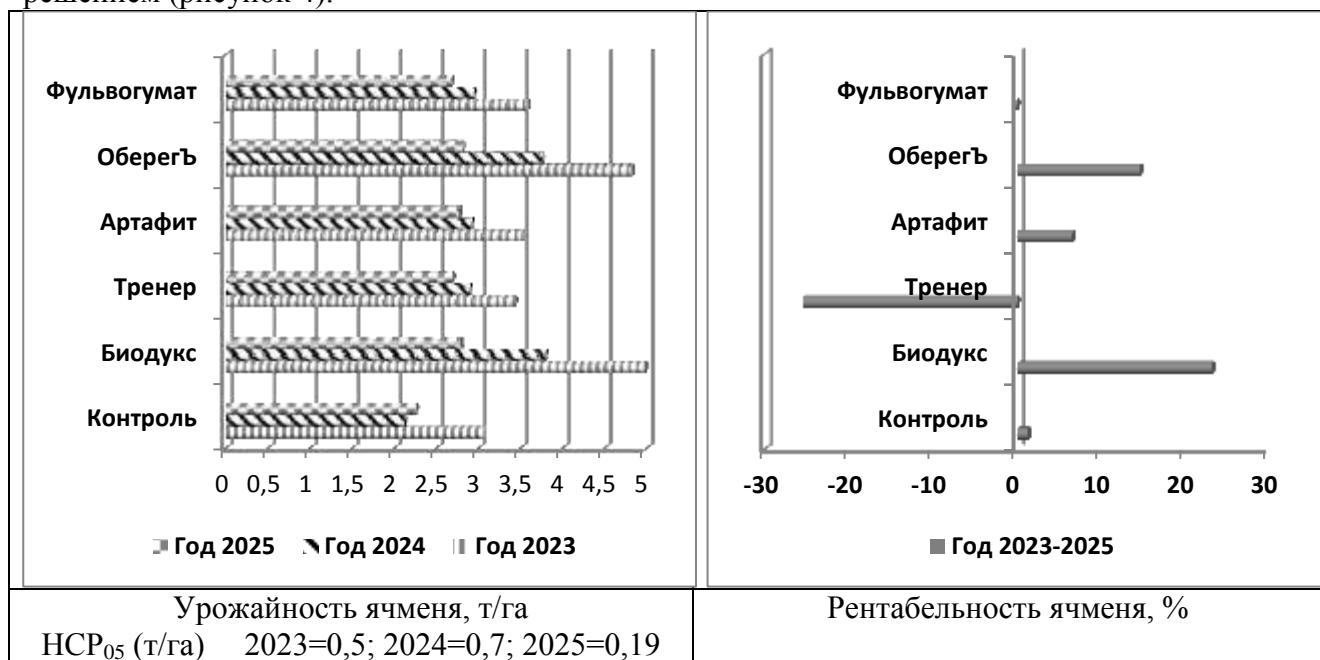


Рисунок 4 – Показатели урожайности и рентабельности ярового ячменя (2023-2025)

Статистический анализ однозначно подтвердил существенность влияния выбранных биопрепараторов на итоговую урожайность ячменя в течение всего периода исследований.

Вывод. Экспериментальным путем установлена зависимость продуктивности агроценозов ярового ячменя от применения биологических регуляторов роста в условиях Ростовской области. В ходе многолетних исследований с 2022 по 2025 год установлено, что агроценозы ярового ячменя сформировались с недостаточными показателями продуктивности. Основными причинами стали низкая всхожесть семян (90%), ограниченная сохранность растений до момента уборки (около 76%), невысокий коэффициент продуктивной кустистости (1,2 стебля на растение), малое количество зерен в колосе (в среднем 16,3 штуки) и недостаточная масса 1000 зерен (примерно 41,8 грамма). Как следствие, урожайность зерна была относительно низкая: ячмень давал 2,5–3,8 т/га.

Статистический анализ установил на 95%-ном уровне значимости четкое влияние биологических препаратов на урожайность культуры во все годы проведения опытов. У ячменя сорта «Леон» положительные экономические результаты получены при любом применении биопрепараторов, кроме препаратов «Тренер» (ITALPOLLINA, Италия) и «Фульвогумат» (ООО НПО «Альфа-Групп», Россия).

Исходя из комплексного анализа положительных эффектов, рекомендуются следующие препараты для оптимального использования: регуляторы роста «Биодукс» (ООО «Органик парк», Россия) и «ОберегЪ» (ООО «ОРТОН», Россия) в фазу кущения.

Список литературы

1. Агафонов, Е. В. Почвы и удобрения в Ростовской области : учебное пособие / Е. В. Агафонов, Е. В. Полуэктов. – 2-е издание, дополненное. – п. Персиановка : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 1999. – 88 с.
2. Беляев, Н. Н. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя композиционными смесями в условиях Центрально-Черноземного региона / Н. Н. Беляев, Е. А. Дубинкина, А. В. Шабалкин // Аграрная Россия. – 2018. – № 12. – С. 8-12.
3. Влияние препарата оргостим-Рост на урожайность и качество зерна ярового ячменя в условиях Оренбургского Предуралья / Е. Ф. Кислова, Н. В. Ильясова, В. Б. Щукин [и др.] // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства : Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 12–13 февраля 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 66-69.
4. Воскобурова, Н. И. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя регуляторами роста в условиях дефицита влаги / Н. И. Воскобурова, А. А. Неверов, В. Н. Яичкин // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102, № 2. – С. 151-162.
5. ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. <https://internet-law.ru/gosts/gost/28508/?ysclid=meig5jp8nb585618683>
6. Дубинкина, Е.А. Влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя регуляторами роста на продуктивность и ростовые процессы в условиях ЦЧР / Е.А. Дубинкина, А.В. Шабалкин // Сахарная свекла. – 2025. № 2. – С. 23-26. <https://doi.org/10.25802/SB.2025.10.87.004>
7. Захарова М.Н. Влияние биопрепараторов на продуктивность ярового ячменя сорта Яромир в Нечерноземной зоне / М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова // Аграрная наука. – 2025. - № 7. – С. 146-150. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-146-150>
8. Использование гуматов в технологии производства ярового ячменя / Е. И. Лупова, И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 1(55).
9. Использование средств биологизации в повышении продуктивности и экологической устойчивости агроландшафтов : монография / И. В. Фетюхин, А. П. Авдеенко, С. С. Авдеенко, Н. А. Рябцева ; под общей редакцией И. В. Фетюхина. — Персиановский :

Донской ГАУ, 2024. — 219 с. — ISBN 978-5-98252-459-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/459554>

10. Курбанов, Р. Ф. Влияние эффлюента на рост и развитие ярового ячменя в условиях Северо-Востока нечерноземной зоны России / Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонов, Е. С. Лыбенко // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 3(35). – С. 43-52.

11. Ламмас, М. Е. Роль биостимуляторов роста в получении высококачественного урожая ярового ячменя / М. Е. Ламмас, А. В. Шитикова, О. А. Савосыкина // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 6(54).

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / М.А. Федин (ред). 1983. Том 3. Москва. Режим доступа: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf

13. Методические указания по расчету экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ для условий Северо-Востока европейской части РФ. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2008. 66 с.

14. Рябцева, Н. А. Влияние биопрепаратов на формирование элементов продуктивности ярового ячменя / Н. А. Рябцева // Аграрная наука. – 2021. – № 11-12. – С. 72-75.

15. Рябцева, Н. А. Формирование высокопродуктивных агроценозов ярового ячменя под влиянием росторегулирующих веществ в Ростовской области / Н. А. Рябцева, А. А. Стрельцов // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 1(17). – С. 72-79.

16. Справочник пестицидов и арохимикатов АгроХХI. <https://www.agroxxi.ru/goshandbook?ysclid=meigh9ik8w358580293>

17. Тычинская, И. Л., Зеленов А. А., Мерцалов Е. Н., Михалева Е. С. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя / И.Л. Тычинская, А. А. Зеленов, Е.Н. Мерцалов, Е.С. Михалева // Земледелие. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparatov-bioklad-i-vermiks-na-elementy-prodiktivnosti-urozhaynosti-i-kachestvennye-pokazateli-yarovogo-yachmenya>

18. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841>

19. Эколого-адаптивная технология возделывания новых сортов озимой пшеницы для различных типов агроландшафтов Ростовской области: рекомендации / Вощедский Н.Н. Ильинская И.Н., Целуйко О.А., и др. ФГБНУ ФРАНЦ. п. Рассвет: Изд-во ООО «Азов Принт», 2022. - 68 с.

20. Эффективность гуминовых фитобиокомплексов в технологии выращивания ярового ячменя / В. С. Виноградова, А. А. Козина, А. Влах, А. С. Скрябин // Наука России: Цели и задачи : Сборник научных трудов по материалам XVII международной научной конференции, Екатеринбург, 10 октября 2019 года. Том Часть 1. – Екатеринбург: НИЦ "Л-Журнал", 2019. – С. 36-39.

References:

1. Agafonov, E. V. Soils and fertilizers in the Rostov region: a textbook / E. V. Agafonov, E. V. Poluektov. – 2nd edition, expanded. – Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Donskoy State Agrarian University University", 1999 pp.88.

2. Belyaev, N. N. Efficiency of pre-sowing treatment of spring barley seeds with composite mixtures in the conditions of the Central Chernozem region / N. N. Belyaev, E. A. Dubinkina, A.V. Shabalkin // Agrarian Russia. – 2018. – No.12 – pp. 8-12.

3. Dubinkina, E.A. The influence of pre-sowing treatment of spring barley seeds with growth regulators on productivity and growth processes in the Central African Republic / E.A. Dubinkina, A.V. Shabalkin // Sugar beet. – 2025 №2. – pp. 23-26. <https://doi.org/10.25802/SB.2025.10.87.004>

4. Ecological and adaptive technology of cultivation of new varieties of winter wheat for various types of agricultural landscapes of the Rostov region: recommendations / Voshedsky N.N. Ilyinskaya I.N., Tseluiko O.A., et al. FGBNU FRANTS. Rassvet: Publishing house OOO "Azov

Print", 2022. - 68 p.

5. Federal State Budgetary Institution "State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements". <https://reestr.gossortf.ru/sorts/9052841>

6. GOST 10842-89 Grain of cereals and legumes and seeds of oilseeds. A method for determining the mass of 1000 grains or 1000 seeds. <https://internet-law.ru/gosts/gost/28508/?ysclid=meig5jp8nb585618683>

7. Handbook of pesticides and agrochemicals AGROXX. <https://www.agroxxi.ru/goshandbook?ysclid=meigh9ik8w358580293>

8. Kurbanov, R. F. The effect of effluent on the growth and development of spring barley in the North-East of the non-chernozem zone of Russia / R. F. Kurbanov, A.V. Sozontov, E. S. Lybenko // Perm Agrarian Bulletin. – 2021. – №3(35). – pp. 43-52.

9. Lammas, M. E. The role of growth biostimulators in obtaining a high-quality harvest of spring barley / M. E. Lammas, A.V. Shitikova, O. A. Savoskina // AgroEcoInfo. – 2022. – №6(54).

10. Methodological guidelines for calculating the economic efficiency of using research results in agriculture for the conditions of the North-East of the European part of the Russian Federation. Kirov: Research Institute of the North-East, 2008 pp. 66.

11. Ryabtseva, N. A. Formation of highly productive agrocenoses of spring barley under the influence of growth-regulating substances in the Rostov region / N. A. Ryabtseva, A. A. Streltsov // Izvestiya Dagestan State Agrarian University. – 2023. – №1(17). – pp. 72-79.

12. Ryabtseva, N. A. The influence of biological products on the formation of elements of productivity of spring barley / N. A. Ryabtseva // Agrarian Science. – 2021. – №.11-12. – pp. 72-75.

13. The effectiveness of humic phytobiocomplexes in the technology of growing spring barley / V. S. Vinogradova, A. A. Kozina, A. Vlakh, A. S. Scriabin // Science of Russia: Aims and objectives : Collection of scientific papers based on the materials of the XVII International Scientific Conference, Yekaterinburg, October 10, 2019. Volume Part 1. Yekaterinburg: SIC "L-Journal", 2019. pp. 36-39.

14. The methodology of state variety testing of agricultural crops / M.A. Fedin (ed.). 1983. Volume 3. Moscow. Access mode: https://gossortf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf

15. The use of biologization technology in increasing productivity and environmental sustainability of agricultural landscapes: a monograph / I. V. Fetyukhin, A. P. Avdeenko, S. S. Avdeenko, N. A. Ryabtseva; under the general editorship of I. V. Fetyukhin. — Persianovsky : Donskoy State University, 2024. — p. 219. — ISBN 978-5-98252-459-1. — Text : electronic // Lan : electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/459554>

16. The use of humates in the production technology of spring barley / E. I. Lupova, I. S. Pityurina, D. V. Vinogradov [et al.] // AgroEcoInfo. – 2023. – №.1 (55).

17. Tychinskaya, I. L., Zelenov A. A., Mertsalov E. N., Mikhaleva E. S. The effect of Bioclad and Vermix preparations on productivity, yield and quality of spring barley / I.L. Tychinskaya, A. A. Zelenov, E.N. Mertsalov, E.S. Mikhaleva // Agriculture. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparatov-bioklad-i-vermix-na-elementy-produktivnosti-urozhaynosti-i-kachestvennye-pokazateli-yarovogo-yachmenya>

18. Voskobulova, N. I. The effectiveness of pre-sowing treatment of spring barley seeds with growth regulators with moisture deficiency / N. I. Voskobulova, A. A. Neverov, V. N. Yaichkin // Animal husbandry and feed production. – 2019. – Vol. 102, No. 2. – pp. 151-162.

19. The effect of the drug orgostim-Rost on the yield and quality of spring barley grain in the Orenburg region / E. F. Kislova, N. V. Ilyasova, V. B. Shchukin [et al.] // Resource-saving technologies and technical means for the production of crop and livestock products : Collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference, Penza, February 12-13, 2024. Penza: Penza State Agrarian University, 2024, pp. 66-69.

20. Zakharova M.N. The influence of biological products on the productivity of spring barley of the Yaromir variety in the Non-Chernozem zone / M.N. Zakharova, L.V. Rozhkova // Agrarian Science. - 2025. - No. 7. – pp. 146-150. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-146-150>

Сведения об авторе:

Рябцева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: rjbtseva@mail.ru

Information about the author:

Ryabtseva Natalya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products Don State Agrarian University, E-mail: rjbtseva@mail.ru

УДК 635.615

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ АРБУЗА СТОЛОВОГО

Елацков Ю.А., Елацков С.Ю., Зеленская Г.М.

Аннотация: Представлены результаты сравнительной оценки биологических и хозяйственно ценных признаков сортов арбуза столового с различным сроком созревания в условиях степной зоны Краснодарского края. Сорта арбуза столового Лидер (стандарт); Сюрприз; Ольгинский; Благодатный; Любимчик; Святослав; Адам; Солярис; Черный принц высевались в полевом севообороте Кубанской ОС – филиала ВИР в 2022 году. Наиболее скороспелым из изучаемых сортов арбуза оказался сорт Сюрприз (63 дня), самыми позднеспелыми сортами Любимчик (79 дней) и Черный принц (78 дней). Скороспелость плодов арбуза зависит от продолжительности межфазного периода от всходов до цветения первых мужских или первых женских цветков. Чем короче этот период, тем быстрее плоды созревают (коэффициент корреляции составляет 0,80 - 0,89). Раннеспелость сортов арбуза столового подтверждается номером узла на растении образующего первые женские цветки и формирующего первые завязи и плоды (коэффициент корреляции между скороспелостью и номером узла с первым женским цветком 0,76 - 0,85). Высокая устойчивость к фузариозному увяданию наблюдалась у сортов Благодатный (7%) и Святослав (10%). Лучшие показатели элементов структуры урожайности и продуктивность были получены у сортов Ольгинский и Адам, соответственно по сортам составила 79,6 т/га и 80,6 т/га. Максимальное значение содержания сухого вещества наблюдалось в плодах сортов Ольгинский (11,8 %) и Солярис (11,0 %), наименьшее содержание сухого вещества было у плодов стандартного сорта Лидер (8,2 %). Лучшими вкусовыми качествами обладали плоды арбуза столового сортов Ольгинский и Солярис – 5 баллов.

Ключевые слова: арбуз столовый, сорт, содержание сухого вещества, скороспелость, урожайность, коэффициент корреляции.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF TABLE WATERMELON VARIETIES

Yelatskov Y.A., Yelatskov S.Yu., Zelenskaya G.M.

Abstract: The results of a comparative assessment of biological and economically valuable features of table watermelon varieties with different ripening periods in the conditions of the steppe zone of the Krasnodar Territory has been presented. Watermelon varieties Leader (standard); Surprise; Olginsky; Blagodatny; Lyubimchik; Svyatoslav; Adam; Solaris; Black Prince were sown in the field crop rotation of the Kuban OS – branch of VIR in 2022. The most precocious of the studied watermelon varieties was the Surprise variety (63 days), the most late-ripening varieties Lyubimchik (79 days) and the Black Prince (78 days). The precocity of watermelons fruits depends on the

duration of the interphase period shoots-to-flowering of the first male or first female flowers. The shorter this period, the faster the fruit ripen (correlation coefficient is 0.80-0.89). The early ripeness of the varieties of table watermelon is confirmed by the number of the node on the plant forming the first female flowers and forming the first ovaries and fruit (the correlation coefficient between the maturity and the number of the node with the first female flower is 0.76-0.85). High resistance to fusarium wilt was observed in the varieties Blagodatny (7%) and Svyatoslav (10%). The best indicators of yield structure elements and productivity were obtained in the varieties Olginsky and Adam, respectively, with yields of 79.6 t/ha and 80.6 t/ha. The maximum dry matter content was observed in the fruit of the varieties Olginsky (11.8%) and Solaris (11.0%), while the lowest dry matter content was observed in the fruit of the standard variety Leader (8.2%). The best taste was found in the table watermelon varieties Olginsky and Solaris, which received a score of 5.

Keywords: *table watermelon, variety, dry matter content, early maturity, yield, correlation coefficient.*

Актуальность: В России арбуз, благодаря сочным и сладким плодам, является основной бахчевой культурой. Внедрение в производство высокоурожайных сортов и гибридов арбуза столового является решающим фактором в повышении валовых сборов [1,3,7]. Предлагаемые сельхоз товаропроизводителям сорта и гибриды должны быть устойчивыми к стрессовым ситуациям окружающей среды, устойчивыми к вредителям и болезням, а плоды пригодными для транспортировки и длительному хранению [4,5].

В зонах товарного бахчеводства климатические условия юга России позволяют выращивать арбуз с различными сроками созревания. Повышенные требования, предъявляемые к сортам, предусматривают выведение их не только с разной группой спелости. Они должны иметь высокую урожайность и качество плодов, привлекательный товарный вид, обладать устойчивостью к наиболее вредоносным болезням и вредителям, быть пригодными для более длительного хранения и выдерживать перевозки на дальние расстояния [2,3].

Возделывание скороспелых сортов и гибридов позволяет продлить период потребления плодов, увеличить доходность культуры, а также выращивать арбуз в более северных зонах бахчеводства. В южных регионах страны выращивание раннеспелых сортов и гибридов арбуза позволяет уйти растениям от экстремальных, засушливых условий летнего периода, когда с наступлением жары и засухи снижается полноценное опыление и завязывание плодов [6,9,10].

Цель и задачи исследований: Цель исследований – изучить особенности роста и развития различных сортов арбуза столового в условиях степной зоны Краснодарского края для совершенствования технологии их возделывания и получения высоких показателей продуктивности и качества данной культуры.

Для достижения поставленной цели ставятся следующие задачи:

- определить влияние условий выращивания на морфологические и хозяйственно полезные признаки различных по скороспелости сортов арбуза столового;
- установить биологические особенности сортов столового арбуза;
- выявить наиболее урожайные, высококачественные сорта арбуза столового в условиях степной зоны Краснодарского края.

Методика и схема исследований. Сравнительная оценка биологических и хозяйственно ценных признаков сортов арбуза столового с различным сроком созревания проводилась на поле основного севооборота Кубанской ОС – филиала ВИР, расположенной в Гулькевичском районе Краснодарского края в зоне интенсивного возделывания бахчевых культур в 2022 году.

Сорта арбуза столового с различным сроком созревания Лидер (контроль); Сюрприз; Ольгинский; Благодатный; Любимчик; Святослав; Адам; Солярис; Черный принц высевались в оптимальный срок, схема посадки 1,4 x 0,7.

Повторность полевых опытов трехкратная, размещение делянок систематическое, площадь учетной делянки 9,8 м². Предшественник – озимая пшеница. В одном гнезде ручной сеялкой

высевали по 3-5 семени с последующим оставлением одного растения [8]. Исследования проводились согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985), Методике полевого опыта в овощеводстве (2011). Почвы представлены мощными предкавказскими черноземами с содержанием гумуса 5,2-6,8 %.

Технология выращивания предусматривала осенью 2021 г. проведение зяблевой вспашки на глубину 28–30 см после лущения стерни, ранневесенней культивации с боронованием на глубину 14–16 см, и предпосевной культивации на глубину 8–10 см. Посев арбуза произведен 16 мая 2022 г. Уход за растениями включал три междурядные обработки и три ручные прополки. Появление всходов отмечалось в конце мая, прорастание было затруднено из-за неблагоприятных погодных условий для бахчевых культур в мае 2022 года. Они вызваны недостаточным температурным режимом в период после посева, а также обильными ливневыми осадками, образовавшими на почве после их выпадения, толстую корку. По этой причине всходы арбуза были изреженными и ослабленными.

Результаты исследований и обсуждения. Одним из основных составных частей полевых исследований являются фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, позволяющие установить взаимосвязь климатических факторов с продуктивностью культуры и качеством выращиваемой продукции.

Таблица 1 - Погодные условия в период вегетации арбуза (2022 г.)

Показатели	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Среднесуточная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	14,5	21,6	22,4	25,4	18,4	12,5
Средняя многолетняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	16,2	20,3	23,1	22,5	17,2	11,0
Количество осадков, мм	148	151	56	41	43	32
Среднемноголетнее, мм	62	76	56	52	48	50
ГТК	3,3	2,3	0,8	0,5	0,8	1,3

Решающим фактором в формировании урожая арбуза являются погодные условия в период роста и развития растений. Погодные условия в весенне-летний период, особенно май и июнь оказались дождливыми, превышающими среднемноголетние показатели почти в два раза (сумма осадков 148 мм и 151 мм), прохладными (в мае среднесуточная температура воздуха была на $1,7^{\circ}\text{C}$ ниже среднемноголетней нормы) (табл.1). Посев был проведен 16 мая. Недостаток тепла и избыток влаги в почве снижали полевую всхожесть, а полученные всходы были ослабленными и изреженными.

Температура воздуха в летний период была благоприятная для роста и развития сортов столового арбуза, за летний сезон среднемесячная температура воздуха составил $23,1^{\circ}\text{C}$, что выше средне многолетних показателей на $1,1^{\circ}\text{C}$, но избыточное количество осадков, в июне (151 мм) и в июле (56 мм) привело к уплотнению почвы, ухудшению воздушного режима и ослабленному росту растений арбуза. ГТК в мае и июне был равен 3,3 и 2,3 (табл.1).

При формировании продуктивности сортов арбуза нельзя игнорировать наблюдения за прохождением основных фенологических фаз роста и развития растений арбуза. На продолжительность межфазных периодов большое влияние оказывают абиотические факторы, такие как климатические и агротехнические условия в период вегетации арбуза.

Определяющим фактором скороспелости и продолжительности вегетационного периода являются сортовые особенности. В наших исследованиях наступление и продолжительность межфазных периодов растений арбуза зависели от сортовых особенностей, влагообеспеченности почвы, температурного режима и относительной влажности воздуха. У изучаемых сортов арбуза с различными группами спелости наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов были различны, а вегетационный период у изучаемых сортов арбуза колеблется в широких пределах - от 65 до 80 дней.

В условиях степной зоны Краснодарского края в 2022 году наиболее скороспелым из изучаемых сортов арбуза оказался сорт Сюрприз (63 дня), позже всех созревали сорта

Любимчик (79 дней) и Черный принц (78 дней) (табл. 2). У остальных сортов период вегетации составил 70- 75 дней.

При изучении межфазных периодов в течении роста и развития растений арбуза установлено, что наиболее важными в продолжительности вегетационного периода являются: межфазный период от появления всходов до цветения мужских и женских цветков, от всходов до образования плодов, от образования плодов до созревания, от всходов до созревания плодов.

Таблица 2 – Период вегетации у изучаемых сортов столового арбуза (2022 г.)

Название сорта	Группа спелости	Период вегетации, дни
Сюрприз	ранний (раннеспелый)	63
Лидер (контроль)	среднеранний	70
Ольгинский	среднеранний	75
Благодатный	средний (среднеспелый)	75
Любимчик	средний (среднеспелый)	79
Святослав	средний (среднеспелый)	76
Адам	средний (среднеспелый)	75
Солярис	средний (среднеспелый)	77
Черный принц	среднепоздний	78

Нами установлено, что на продолжительность вегетационного периода, а, следовательно, и на скороспелость, оказывают влияние межфазные периоды от всходов до цветения первых мужских или первых женских цветков и от всходов до созревания плодов. Чем раньше у растений арбуза формируются мужские и женские цветки и происходит образование завязи, тем быстрее происходит созревание плодов. Коэффициент положительной корреляции между продолжительностью периодов «всходы - цветение женских цветков» и «всходы – созревание плодов» равен 0,80 - 0,89.

Немаловажным признаком, указывающим на скороспелость сортов арбуза, является номер узла на растении, образующего первые женские цветки и формирующего первые завязи и плоды. У скороспелых сортов женские цветки закладываются в нижних узлах растений раньше, чем у позднеспелых. Коэффициент корреляции между образованием завязи и первым зрелым плодом составляет 0,83 - 0,97, а между номером узла с первым женским цветком и созреванием (скороспелостью) равен 0,76 - 0,85.

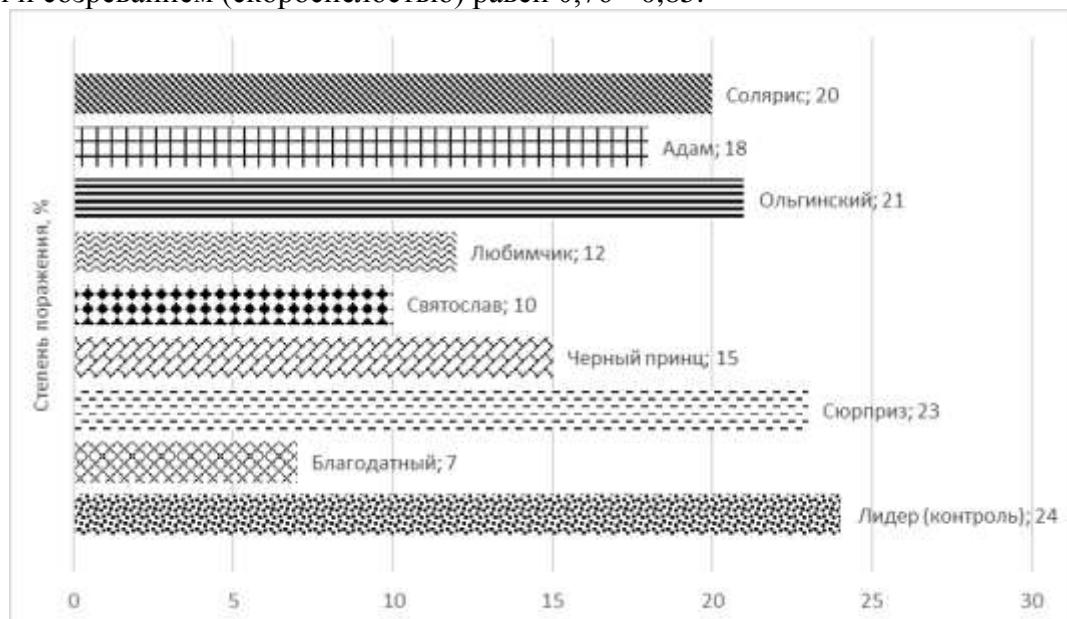


Рисунок 1 – Степень поражения растений изучаемых сортов арбуза столового фузариозным увяданием, %

Большое значение в формировании урожайности арбуза столового имеет устойчивость растений к поражению болезнями и вредителями.

Сравнивая пораженности растений сортов арбуза столового фузариозным увяданием следует отметить, что наиболее высокой устойчивостью обладали сорта Благодатный (7 %) и Святослав (10 %), что позволяет отнести их в группу высокоустойчивых. Близкими к высокоустойчивым также можно отнести сорта Любимчик (12 %) и Черный принц (15 %).

Конечный результат при выращивании любой сельскохозяйственной культуры это ее урожайность и качество продукции.

Таблица 3 – Элементы структуры и урожайность сортов арбуза столового (2022 г.)

Образец	Число плодов на растении, шт	Средняя Масса плода, кг	Продуктивность, кг/растение	Урожайность, т/га	
				+	-
Лидер (контроль)	1,4	2,8	3,9	39,8	-
Благодатный	1,5	2,5	3,7	37,8	- 2,0
Сюрприз	1,3	3,9	5,1	52,0	+ 12,2
Ольгинский	1,7	4,6	7,8	79,6	+ 39,8
Черный принц	1,2	5,5	6,6	61,2	+ 21,4
Святослав	1,4	4,8	6,7	68,4	+ 28,6
Любимчик	1,3	2,6	3,4	34,7	- 5,1
Адам	1,5	5,3	7,9	80,6	+ 40,8
Солярис	1,2	5,5	6,6	67,3	+ 27,5

В условиях 2022 года в степной зоне Краснодарского края лучшие показатели элементов структуры урожайности были получены у сортов Ольгинский и Адам (табл.3). Урожайность была обеспечена за счет продуктивности одного растения, соответственно по сортам 7,8 и 7,9 кг/растение, наибольшего числа плодов (1,7 и 1,5 шт.) и средней массы одного плода (4,6 и 5,3 кг). Эти же сорта обеспечили и наибольшую урожайность, которая соответственно по сортам составила 79,6 т/га и 80,6 т/га, что значительно превышало урожайность стандартного сорта.

Одним из показателей качества плодов арбуза столового является содержание в них сухого вещества. Максимальное значение этого показателя наблюдалось в плодах сортов Ольгинский (11,8 %) и Солярис (11,0 %), наименьшее содержание сухого вещества было у плодов стандартного сорта Лидер (8,2 %). Лучшими вкусовыми качествами также обладали плоды арбуза столового сортов Ольгинский и Солярис – 5 баллов (рис.2).

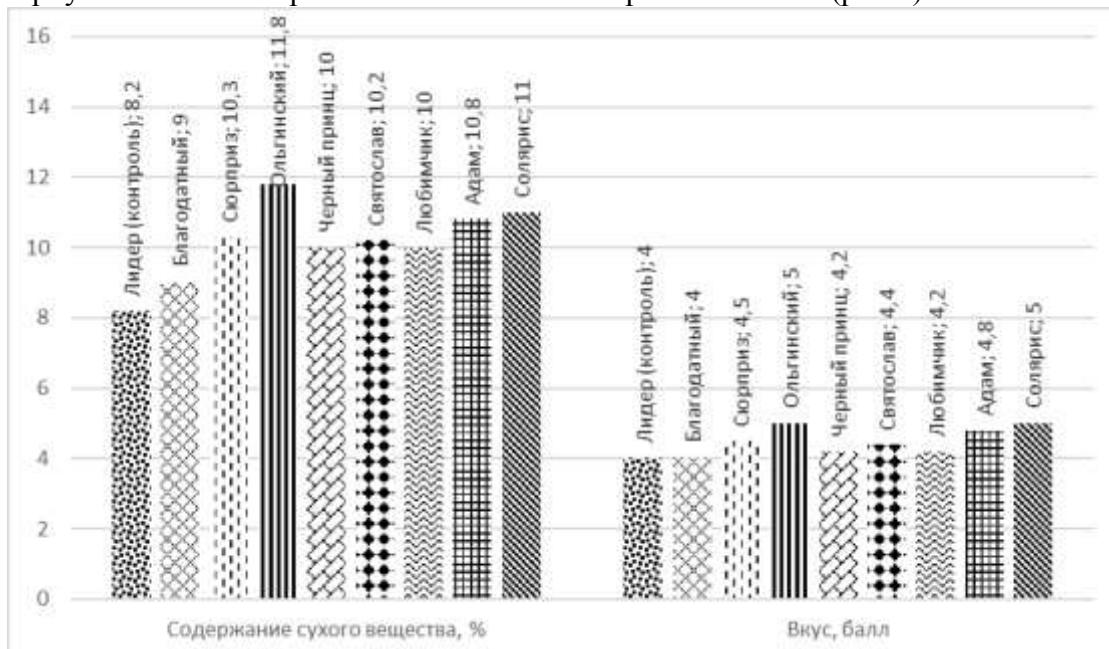


Рисунок 2 - Вкусовые качества изучаемых сортов арбуза столового

Выводы: В хозяйствах товарного бахчеводства степной зоны Краснодарского края для получения высокоурожайной с отличными вкусовыми качествами продукции рекомендуется высевать сорта арбуза столового Ольгинский, Адам и Солярис.

Список литературы

1. Агроэкологическое испытание сортов дыни и арбуза в Краснодарском крае и Волгоградской области / В. Э. Лаз'ко, Е. А. Варивода, О. В. Якимова [и др.] // Рисоводство. – 2023. – № 2(59). – С. 71-78.
2. Быковский Ю. А. Селекция бахчевых культур для юго-востока России / Ю. А. Быковский, Е.А. Варивода, С.В. Малуева // Картофель и овощи. – 2017. – №. 6. – С. 37-40.
3. Варивода Е. А. Результаты сортоиспытания новых сортов и гибридов арбуза в богарных условиях Волгоградского Заволжья / Е. А. Варивода, Т. Г. Колебошина, С. В. Малуева // Рисоводство. – 2019. – № 4(45). – С. 84-88.
4. Елацков, Ю. А. Выявлены образцы арбуза, устойчивые к фузариозному увяданию / Ю. А. Елацков // Картофель и овощи. – 2007. – № 8. – С. 27–28.
5. Елацков, Ю. А. Оценка образцов арбуза по устойчивости к антракнозу / Ю. А. Елацков // Картофель и овощи. – 2008. – № 5. – С. 29-30.
6. Елацков, Ю. А. Реализация генетического потенциала коллекции ВИР в селекционной программе по созданию сортов арбуза/ автореферат канд. диссер//Краснодар -2025. - 25 с.
7. Елацков, Ю.А. Создание изогенных линий для ускоренной селекции кустовых и короткоплетистых сортов арбуза, пригодных к механизированному возделыванию / Ю.А. Елацков, С.Ю. Елацков, А.Г. Елацкова // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – 2025. – №01(205). С. 287 – 298. — Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2025/01/pdf/26.pdf>
8. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. –181 с.
9. Теханович Г.А. Итоги изучения арбуза на раннеспелость / Г.А. Теханович, Ю.А. Елацков, А.Г. Елацкова // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. II Международная научно-практическая конференция (2-4 августа 2010г.). Материалы докладов и сообщений (ВНИИССОК). – М., – 2010. – Т. 1. – С. 500-505.
10. Теханович, Г. А. Генетические источники для селекции кустовых и короткоплетистых сортов арбуза / Г. А. Теханович, А. Г. Елацкова, Ю. А. Елацков // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – Т. 180, № 2. – С. 89–94.

References

1. Agroecological testing of melon and watermelon varieties in the Krasnodar Territory and Volgograd Region / V. E. Laz'ko, E. A. Varivoda, O. V. Yakimova [et al.] // Rice growing. - 2023 - No. 2 (59) - pp. 71-78.
2. Bykovsky Yu. A. Breeding of melon crops for the southeast of Russia / Yu. A. Bykovsky, E. A. Varivoda, S. V. Malueva // Potatoes and vegetables. - 2017. - No. 6. - pp. 37-40.
3. Varivoda E. A. Results of variety testing of new varieties and hybrids of watermelon under dryland conditions of the Volgograd Trans-Volga region / E. A. Varivoda, T. G. Koleboshina, S. V. Malueva // Rice growing. - 2019 - No 4 (45) - pp.84-88.
4. Elatskov, Yu. A. Watermelon accessions resistant to fusarium wilt were identified / Yu. A. Elatskov // Potatoes and vegetables. - 2007 - No.8 - pp.27-28.
5. Elatskov, Yu. A. Evaluation of watermelon accessions for resistance to anthracnose / Yu. A. Elatskov // Potatoes and vegetables. - 2008 - No.5 - pp.29-30.
6. Elatskov, Yu. A. Realization of the genetic potential of the VIR collection in the breeding program for creating watermelon varieties / abstract of candidate of agricultural sciences dissertation // Krasnodar -2025 – p.25.
7. Elatskov, Yu. A. Creation of isogenic lines for accelerated selection of bush and short-vine watermelon varieties suitable for mechanized cultivation / Yu. A. Elatskov, S. Yu. Elatskov, A. G.

Elatskova // Scientific journal of KubSAU [Electronic resource]. - 2025 - No.01 (205). pp. 287 - 298. — Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2025/01/pdf/26.pdf>

8. Litvinov S. S. Methodology of field experiment in vegetable growing / S. S. Litvinov. – Moscow: All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, 2011 – p.181.

9. Tekhanovich G. A. Results of the study of watermelon for early maturity / G. A. Tekhanovich, Yu. A. Elatskov, A. G. Elatskova // Current trends in breeding and seed production of vegetable crops. Traditions and prospects. II International scientific and practical conference (August 2-4, 2010). Materials of reports and communications (VNISSOK). – Moscow, – 2010. – Vol. 1. – pp. 500-505.

10. Tekhanovich, G. A. Genetic sources for breeding bush and short-vine varieties of watermelon / G. A. Tekhanovich, A. G. Elatskova, Yu. A. Elatskov // Works on applied botany, genetics and breeding. – 2019. – Vol. 180, No. 2. – pp. 89–94.

Информация об авторах

Елацков Юрий Алексеевич - Кубанская опытная станция – филиал ВИР, директор, E-mail elatskov_y@mail.ru

Елацков Святослав Юрьевич - Кубанская опытная станция – филиал ВИР, лаборант-исследователь группы бахчевых культур, магистрант направление подготовки Агрономия 35.04.04 ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail elatskov.s@yandex.ru

Зеленская Галина Михайловна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и садоводства ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: zela_06@mail.ru

Information about the authors

Elatskov Yuri Alekseevich - Kuban experimental station - branch of VIR, director, elatskov_y@mail.ru

Elatskov Svyatoslav Yurievich - Kuban experimental station - branch of VIR, laboratory assistant-researcher of the group of melons, Egraduate student direction of training Agronomy 35.04.04. Don State Agrarian University, elatskov.s@yandex.ru

Galina Mikhailovna Zelenskaya - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Crop Production and Horticulture, Don State Agrarian University, zela_06@mail.ru

4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

УДК 633.854.59

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бондаренко Е.Ю., Каменева В.К.

Аннотация: Полевые опыты с озимой пшеницей и минеральными удобрениями были проведены в Азовском районе Ростовской области в 2022-2025 гг. Высевали пшеницу сорта Гром. Предшественником культуры в опыте выступал подсолнечник. Почвы района проведения исследований были представлены черноземом обыкновенным карбонатным с очень низкой обеспеченностью в сорокасантиметровом слое подвижным фосфором по Мачигину. Комплексные минеральные удобрения, а также туковую смесь сложных и простых удобрений вносили локально при посеве и поверхностным разбросным способом в допосевной период, внесение аммиачной селитры осуществляли поверхностным способом по тало-мерзлой почве и в фазу весеннего кущения прикорневым применением. В опыте использовали распространенные марки удобрений: нитроаммофоска (16-16-16), аммиачная селитра (34,4%), аммофос (12-52), сульфоаммофос (20:20:14). Погодные условия оказали решающее значение на формирование продуктивности озимой пшеницы. Благоприятные погодные условия сложились в 2022-2023 с.-х. год, неблагоприятные - в 2023-2024 гг., что было связано с недобором осадков и возвратными заморозками в весенний период вырацивания пшеницы. Острый дефицит осадков и также возвратные заморозки зафиксированы в 2024-2025 с.-х. году. В среднем за 2023-2025 гг. урожайность зерна на контроле составила 1,32 т/га. Наибольшее увеличение урожайности зерна к контрольному варианту составило 1,91 т/га или 144,7% при применении удобрений допосевным способом в дозе $N_{30}P_{30}$ (смесь аммиачной селитры и аммофоса) и внесения азотной подкормки по таломерзлой почве в дозе $N_{68,8}$.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, подвижный фосфор, озимая пшеница, минеральные удобрения, урожайность.

THE INFLUENCE OF METHODS AND TIMING OF MINERAL FERTILIZER APPLICATION ON WINTER WHEAT YIELD ON ORDINARY CHERNOZEM SOIL IN THE ROSTOV REGION

Bondarenko E.Yu., Kameneva V.K.

Abstract: Field experiments with winter wheat and mineral fertilizers were conducted in the Azovsky District of the Rostov Region from 2022 to 2025. The wheat variety Grom was sown.

Sunflower served as the precursor crop in the experiment. The soils in the study area were ordinary carbonate chernozem with very low available phosphorus content in the 40-centimeter layer according to Machigin. Complex mineral fertilizers, as well as a fertilizer mixture of complex and simple fertilizers, were applied locally during sowing and by surface broadcasting in the pre-sowing period. Ammonium nitrate was applied surface-on thawed-frozen soil and during the spring tillering stage by root application. Common fertilizer brands were used in the experiment: nitroammophoska (16-16-16), ammonium nitrate (34.4%), ammophos (12-52), and sulfoammophos (20:20:14). Weather conditions had a decisive influence on the formation of winter wheat productivity. Favorable weather conditions developed in the 2022-2023 agricultural season. Unfavorable conditions were observed in 2023-2024, due to insufficient precipitation and recurrent frosts during the spring wheat growing season. A severe precipitation deficit and recurrent frosts

were recorded in the 2024-2025 agricultural year. On average, the grain yield in the control variant for 2023-2025 was 1.32 t/ha. The greatest increase in grain yield compared to the control variant was 1.91 t/ha, or 144.7%, with pre-sowing application of N30P30 fertilizer (a mixture of ammonium nitrate and ammophos) and nitrogen fertilization on thawed-frozen soil at a dose of N68.8.

Key words: ordinary chernozem, mobile phosphorus, winter wheat, mineral fertilizers, crop yield.

Введение. Зерновые колосовые культуры, и в первую очередь озимая пшеница, являются одним из основных источников производства растительного белка в мире. Формирование урожайности пшеницы с высокими технологическими показателями определяется сортовыми особенностями, погодно-климатическими условиями выращивания, уровнем минерального питания растений и плодородием почвы [10].

От результатов возделывания озимой пшеницы, которая правомерно считается ведущей культурой Северного Кавказа, зависит эффективность аграрного производства и ключевые показатели экономика сельского хозяйства Южного Федерального округа. Для Ростовской области совершенствование технологии выращивания озимой пшеницы является сверх актуальной проблемой агрохимических изысканий, так как всё новые негативные факторы, и прежде всего природные, оказывают решающее значение на урожайность культуры в регионе [4]. В агрономических технологиях возделывания озимой пшеницы, ориентированных на повышение валовых сборов высококачественного зерна, основное место отводится применению удобрений. Они обуславливают получение не менее 41% сельскохозяйственной продукции [2, 8].

Карбонатные черноземы Ростовской области более чем на 70% площади характеризуются низким содержанием подвижного фосфора по Мачигину [7]. Внесение фосфорных удобрений сверхвыноса в годы химизации в предпоследнее десятилетие 20 века послужило основой длительного последействия. Яркой особенностью данного химического процесса являлось увеличение количества подвижного фосфора в почве даже после полного прекращения минеральных и органических удобрений после 1990 года. Процесс пополнения подвижного фосфора в почвенном растворе за счёт удобрений, ранее внесённых в «запас», по данным агрохимической службы РФ продолжался практически десять лет. Наибольшие значения диагностируемого в вытяжке Мачигина подвижного фосфора в почвах Ростовской области относятся к 1997 году. На эту дату средневзвешенное содержание доступного фосфора в почвах региона составило 27,8 мг/кг почвы. После достижения данных пиковых значений при формировании высоких выносов урожаями сельскохозяйственных культур зафиксировано снижение до 19,7 мг/кг в зональных почвах региона [6].

Более чем за 30-летний период, начиная с последнего десятилетия прошлого века, земледелие Ростовской области работало в условиях отрицательного баланса основных элементов минерального питания растений. В первую очередь, это отразилось на снижении в почвах региона подвижного фосфора, так как фосфорные удобрения являются самыми дорогостоящими на рынке минеральных удобрений. Вышеназванные причины заставляют вести постоянный поиск механизмов увеличения эффективности применения фосфорных удобрений за счет изменения сроков и способов их внесения под озимую пшеницу (локальное и разбросное применение) в зависимости от обеспеченности почвы продуктивной влагой и элементами минерального питания для уменьшения процесса химического связывания почвенного фосфора и достижения максимального эффекта в первый год после применения удобрений.

Цель исследований – разработать систему удобрения озимой пшеницы для условий усиливающейся аридизации климата Ростовской области и зональных черноземных почв с низким содержанием подвижного фосфора.

Материалы и методы исследования.

Опыты с озимой пшеницей проводились в период с 2022 по 2025 годы в Азовском районе

Ростовской области. Почвы данного согласно данных агроклиматического районирования района - черноземы обыкновенные карбонатные [3]. Повторность полевого опыта трёхкратная. Расположение вариантов в повторностях опыта рендомезированное. Сорт озимой пшеницы Гром. Агротехнология выращивания озимой пшеницы соответствовала зональным рекомендациям на период проведения полевых опытов. Опыты проводились в согласно общепринятым методическим требованиям [5, 9, 11]. Подсолнечник являлся предшественником озимой пшеницы. Минеральные удобрения при проведении опыта были представлены аммиачной селитрой (краткое обозначение в схеме опыта АС), (34,4%), сульфоаммофосом (СА), (20:20:14), аммофосом (АФ), (12-52), нитроаммофоской (НАФК), (16-16-16). Комплексные минеральные удобрения, а также смешанные удобрения (аммиачная селитра и аммофос) применяли вразброс в допосевной период под культивацию почвы, а также локальным способом одновременно с посевом. Азотную подкормку аммиачной селитрой проводили разбросным поверхностным способом по мерзлотной почве. Содержание подвижного фосфора, определяемого в вытяжке Мачигина, диагностированного до посева пшеницы в сорокасантиметровом слое почвы, характеризовалась, как очень низкая обеспеченность. Содержание обменного калия соответствовало высокой градации обеспеченности. Посев озимой пшеницы в опыте и внесение удобрений осуществляли сеялкой СЗ-5,4 и фактической нормой 5 млн семян на гектар.

В 2022-2023 с.-х. год отличался благоприятным по погодным условиям для выращивания сельскохозяйственных культур. Среднемноголетняя норма выпадения осадков была превышена на 53,2 (520,8 мм). Во второй половине вегетации озимой пшеницы в 2023 году среднемесячные нормы осадков были превышены весной на 40,2 мм, в первые летние месяцы - на 31,2 мм. Данные погодные условия положительно отразились на уровне урожайности зерна озимой пшеницы.

Дефицит осадков в масштабах 2023-2024 сельскохозяйственного года достиг 102,7 мм. Резкое дневное апрельское повышение температуры окружающего воздуха составило 6,5°C в сравнении со среднемноголетним показателем. Весенние морозы, зафиксированные в мае, охлаждали температуру ночью до -10°C. В первые летние месяцы завершающий период вегетации озимой пшеницы проходил при дефиците почвенной влаги. Поэтому погодные условия второй половины вегетации пшеницы в 2024 году отрицательно отразились на урожайности зерна культуры.

Абсолютно экстремальные погодные условия выращивания озимой пшеницы сложились в 2024-2025 сельскохозяйственном году. Годовой дефицит осадков составил 295,7 мм. Среднегодовая температура воздуха превышала норму на 2,8°C. Недобор осадков по сравнению со среднемноголетними нормами зафиксирован в каждую декаду года. В мае 2025 года, также как и в 2024 году, отмечены возвратные ночные заморозки.

Поэтому погодные условия за годы полевых опытов кардинально различались. Благоприятным по условиям увлажнения можно считать 2022-2023 с.-х. год, неблагоприятным 2023-2024 гг., что было связано с недобором осадков и возвратными заморозками в весенний период выращивания пшеницы. Острый дефицит осадков и также возвратные заморозки зафиксированы в 2024-2025 с.-х. году. Условия этого года проведения полевых опытов можно охарактеризовать, как экстремальные.

Результаты и обсуждение. Интенсивность выпадения осадков в годы проведения полевых опытов обеспечивало пополнение запасов продуктивной влаги в почве. В предпосевной период в слое почвы 0-20 см наибольшим содержание доступной для растений пшеницы влаги отмечено в 2022 году, что обеспечило дружное появление всходов и интенсивное осенне кущение (таблица 1). В 2024 году в слое почвы 0-20 влаги содержалось перед посевом только 3,5 мм. В 2025 году всходы пшеницы получены только в декабре из-за отсутствия почвенной влаги.

Условия обеспеченности почвы продуктивной влагой в 2023 году в допосевной период занимали промежуточное значение между аналогичными показателями 2022 и 2024 года.

Запас влаги в слое почвы 0-20 см равный 21,6 мм обеспечил дружное прорастание семян и формирование осенне-кущегося.

Таблица 1 – Запасы продуктивной влаги в почве за период выращивания озимой пшеницы, мм

Слой почвы, см	Срок отбора				
	перед посевом	подкормка по тало-мерзлой почве	выход в трубку	колошение	полная спелость
2022-2023 гг.					
0-20	35,3	60,1	42,3	38,0	35,5
0-100	76,0	222,6	205,5	178,9	137,2
2023-2024 гг.					
0-20	21,6	50,6	2,7	0	0
0-100	126,7	142,9	39,4	23,1	3,5
2024-2025 гг.					
0-20	3,5	56,0	23,9	2,6	0
0-100	39,1	123,9	65,1	24,2	8,4

К моменту проведения поверхностной азотной подкормки аммиачной селитрой по тало-мерзлой почве в феврале наибольшее количество продуктивной влаги в метровом слое почвы получено в 2023 году. Осадки за весенне-летний период вегетации способствовали пополнению запасов почвенной влаги и поддержанию их на достаточно высоком уровне. К периоду проведения учетов урожайности в 2023 году запасы влаги с февраля месяца снизились лишь на 85,4 мм.

Из-за осенне-зимнего дефицита осадков перед проведением азотной подкормки аммиачной селитрой в 2024 году запас доступной влаги на 79,7 мм был меньше, чем в предыдущий год. Ещё меньше этот показатель был в 2025 году – на 98,7 мм ниже обеспеченности 2023 года.

Резким снижением запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы характеризовались условия выращивания пшеницы 2024 и 2025 годов, так как к фазе колошения её оставалось только 23,1-24,2 мм. Это в 7,4-7,7 раз меньше, чем в 2023 году. Сорокасантиметровый слой почвы в 2024 и 2025 гг. в колошение был близок к иссушению. Отбор почвенных образцов при проведении учетов урожайности показал, что почва метрового слоя 2024 и 2025 гг. была практически полностью иссушена.

Урожайность зерна озимой пшеницы в 2023-2025 годы, в первую очередь, зависела от накопленных почвой запасов продуктивной влаги, а также от погодных условий за вегетационный период. На контроле в 2023 году с благоприятными погодными условиями она достигла 2,57 т/га (таблица 2). Дефицит почвенной влаги второй половине вегетации пшеницы в 2024 году и возвратные заморозки снизили урожайность контрольного варианта на 1,54 т/га к результату прошлого года. Урожайность контрольного варианта, равную 0,37 т/га, получена в абсолютно экстремальных погодных условиях 2024-2025 гг.

Под влиянием минеральных удобрений, применяемых в системе удобрения пшеницы, урожайность зерна культуры существенно возрастила. Но их действие на уровень продуктивности культуры существенно различалось в зависимости от запасов влаги в почве, от марок удобрений, доз, способов и сроков их применения.

В условиях накопления высоких запасов почвенной влаги в 2023 году наибольшее влияние на увеличение урожайности зерна оказала система удобрения, которая включала применение сульфоаммофоса в дозе $N_{30}P_{30}S_{21}$ до посева и азотной подкормки в дозе $N_{68,8}$ по мерзло-талой почве вразброс. Урожайность зерна к контролю увеличивалась на 2,98 т/га или 115,8%. Эта прибавка на 0,20 т/га больше, чем на варианте с дробным внесением селитры по мерзло-талой почве в дозе ($N_{34,4}$) и сеялками в весенне-кущение также в дозе ($N_{34,4}$). Вероятно, в условиях

накопления высоких запасов продуктивной влаги в 2022-2023 гг. при заделке гранул удобрений культивацией до посева в виде сульфоаммофоса существенно улучшалась их позиционная доступность для корневой системе растений озимой пшеницы, которая за счёт положительного хемотропизма охватывала больший объём почвы и, следовательно, поглощала больше питательных веществ минеральных удобрений и почвы [1].

Таблица 2 – Урожайность зерна озимой пшеницы в 2023-2025 гг., т/га

2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднее за 3 года	Прибавка к контролю	
				т/га	%
контроль (без удобрений)					
2,57	1,03	0,37	1,32	-	-
при посеве $N_{30}P_{30}$ (CA) + $N_{34,4}$ АС по ТМП + $N_{34,4}$ АС в фазу ВК					
4,85	2,53	1,46	2,95	1,63	123,2
при посеве $N_{30}P_{30}$ (AC+АФ) + $N_{34,4}$ АС по ТМП + $N_{34,4}$ АС в фазу ВК					
5,00	2,59	1,67	3,09	1,77	133,8
при посеве $N_{30}P_{30}K_{30}$ (НАФК)+ $N_{34,4}$ АС по ТМП + $N_{34,4}$ АС в фазу ВК					
4,64	2,51	1,75	2,97	1,65	124,7
вразброс до посева $N_{30}P_{30}$ (CA) + $N_{34,4}$ АС по ТМП + $N_{34,4}$ АС в фазу ВК					
5,35	2,59	1,68	3,21	1,89	142,9
вразброс до посева $N_{30}P_{30}$ (AC+АФ) + $N_{34,4}$ АС по ТМП + $N_{34,4}$ АС в фазу ВК					
5,20	2,51	1,88	3,20	1,88	142,2
вразброс до посева $N_{30}P_{30}K_{30}$ (НАФК) + $N_{34,4}$ АС по ТМП + $N_{34,4}$ АС в фазу ВК					
5,25	2,37	1,71	3,11	1,79	135,6
при посеве $N_{30}P_{30}$ (CA) + $N_{68,8}$ АС по ТМП					
5,28	2,44	1,73	3,15	1,83	138,6
при посеве $N_{30}P_{30}$ (AC+АФ) + $N_{68,8}$ АС по ТМП					
5,00	2,35	1,70	3,02	1,70	128,5
при посеве $N_{30}P_{30}K_{30}$ (НАФК) + $N_{68,8}$ АС по ТМП					
5,34	2,33	1,77	3,15	1,83	138,4
вразброс до посева $N_{30}P_{30}$ (CA) + $N_{68,8}$ АС по ТМП					
5,55	2,39	1,71	3,22	1,90	143,7
вразброс до посева $N_{30}P_{30}$ (AC+АФ) + $N_{68,8}$ АС по ТМП					
5,41	2,41	1,87	3,23	1,91	144,7
вразброс до посева $N_{30}P_{30}K_{30}$ (НАФК) + $N_{68,8}$ АС по ТМП					
5,39	2,33	1,68	3,13	1,81	137,4

Решающее влияние на урожайность зерна озимой пшеницы оказали низкие запасы продуктивной влаги в почве в 2023-2024 гг., потому что способ внесения удобрений в осенний период, не оказали влияния на урожайность зерна. Наибольшая прибавка урожайности к контролю, которая составила 1,56 т/га, достигнута на варианте с припосевным внесением аммиачной селитры и аммофоса, а также на варианте с допосевным внесением сульфоаммофоса. В этот год эффективнее было двукратное внесение селитры, по сравнению с однократным в дозе $N_{68,8}$ по тало-мерзлой почве и осенним применением сульфоаммофоса под культивацию прибавка урожайности на 0,20 т/га и на 19,5% была меньше. Возможно, при содержании влаги в метровом слое почвы 142,9 мм, а в верхнем 0-20 см слое 50,6 мм однократное внесение 200 кг/га аммиачной селитры могло способствовать повышению концентрации почвенного раствора за счёт применения удобрений и возможному угнетению растений пшеницы после возобновления вегетации весной.

Максимальные прибавки урожайности, но только в относительном выражении, зафиксированы в экстремальных погодных условиях выращивания пшеницы, сложившиеся в 2024-2025 сельскохозяйственном году при проведении полевого опыта. При дефиците

почвенной влаги, как в осенний, так и в весенне-летний период вегетации озимой пшеницы максимальные прибавки урожайности зафиксированы при допосевном внесении смеси аммиачной селитры и аммофоса независимо от кратности проведения подкормки по таломерзлой почве, которые составили 1,50-1,51 т/га. Но на вариантах с припосевным внесением удобрений урожайность на 0,17-0,21 т/га меньше по сравнению допосевным применением таких же марок удобрений. Возможно, при содержании лишь 3,5 мм в двадцатисантиметровом слое почвы внесение удобрений в рядок с семенами пшеницы сеялками типа СЗ могло приводить к угнетению проростков пшеницы.

Урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за 2023-2025 гг. на контрольном варианте составила 1,32 т/га. Оптимальной системой удобрения пшеницы в условиях дефицита почвенной влаги являлось внесение в дозе $N_{30}P_{30}$ (аммиачная селитра и аммофос) до посева и подкормкой селитрой в дозе $N_{68,8}$ по таломерзлой почве. Прибавка урожайности к контролю достигала 1,91 т/га или 144,7%.

Заключение. Учитывая увеличивающуюся аридизацию климата, зафиксированную в последние годы в Ростовской области, а также ежегодно повторяющиеся возвратные заморозки после весеннего возобновления вегетации в условиях Ростовской области для достижения урожайности 3,23 т/га озимой пшеницы на черноземных почвах с низкой обеспеченностью почвы подвижным фосфором по Мачигину оптимальной является система удобрения, которая включает в себя предпосевное внесение аммиачной селитры и аммофоса в дозе $N_{30}P_{30}$ (смешивание перед внесением) и азотную подкормку аммиачной селитрой по таломерзлой почве в дозе $N_{68,8}$.

Список литературы

1. Агафонов, Е.В. Использование NPK удобрений яровым ячменём и зерновым сорго / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев. – пос. Персиановский, 2008. – 138 с.
2. Агрохимия. Научные основы применения удобрений под основные полевые культуры: учебное пособие. / Л.А. Михайлова, М.И. Пинаева; М-во науки и высшего образования РФ, Федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технологич. ун-тим. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2023 – 142 с.
3. Безуглова, О.С. Почвы Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2011. - 127 с.
4. Грабовец, А.И. Озимая пшеница / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. Российская академия наук, Министерство науки и высшего образования, Федеральный Ростовский аграрный научный центр. – второе изд. дополненное и уточненное. - Ростов -на-Дону, ООО «Издательство «Юг», 2022. - 712 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
6. Назаренко, О.Г. Роль агрохимических мероприятий в стабилизации урожайности зерновых культур на территории Ростовской области / О.Г. Назаренко, В.И. Продан, И.В. Сагакова // Зерновое хозяйство России. – 2016. - №1. – С. 18-24.
7. Шапошникова, И.М. Особенности применения удобрений на черноземах Ростовской области / И.М. Шапошникова // Научные основы рационального использования черноземов. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского универ-та, 1976. – С. 87-91.
8. Шеуджен, А.Х. Агрохимия: учебник / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2023. – 612 с.
9. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин // Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. – С. 526-584.
10. Эффективность использования средств химизации при возделывании пшеницы на радиоактивно загрязненной территории: монография / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Л.Н. Анищенко, С.Н. Поцепай, С.А. Бельченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 160 с.
11. Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. - М.: Колос, 1980. - 366 с.

References

1. Agafonov, E.V. Use of NPK fertilizers by spring barley and grain sorghum / E.V. Agafonov, R.A. Kamenev. – Persianovsky, 2008 – p.138.
2. Agrochemistry. Scientific basis for applying fertilizers to major field crops: a tutorial. / L.A. Mikhailova, M.I. Pinaeva; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education. Perm State Agrarian-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov. – Perm: IPC "Pro-krost", 2023 – p.142.
3. Bezuglova, O.S. Soils of the Rostov Region. – Rostov-on-Don, 2011 – p.127.
4. Grabovets, A.I. Winter wheat / A.I. Grabovets, M.A. Fomenko. Russian Academy of Sciences, Ministry of Science and Higher Education, Federal Rostov Agrarian Research Center. - second edition, supplemented and revised. - Rostov-on-Don, Yug Publishing House, LLC, 2022 – p.712.
5. Dospekhov, B.A. Field experiment methodology. - Moscow: Kolos, 1979 – p.416.
6. Nazarenko, O.G. The role of agrochemical measures in stabilizing grain crop yields in the Rostov Region / O.G. Nazarenko, V.I. Prodan, I.V. Sagakova // Grain economy of Russia. – 2016 - №1. – pp. 18-24.
7. Shaposhnikova, I.M. Features of the application of fertilizers on chernozems of the Rostov region / I.M. Shaposhnikova // Scientific foundations of the rational use of chernozems. – Rostov-on-Don: Rostov University Publishing House, 1976 – pp.87-91.
8. Sheudzhen, A.Kh. Agrochemistry: textbook / A.Kh. Sheudzhen. – Maykop: OJSC "Poligraf-Yug", 2023 – p.612.
9. Shcherba, S.V. Methodology of field experiment with fertilizers / S.V. Shcherba, F.A. Yudin // Agrochemical methods of soil research. – M., 1975 –pp.526-584.
10. The Efficiency of Using Chemicals in Wheat Cultivation in Radioactively Contaminated Areas: Monograph / V.F. Shapovalov, N.M. Belous, V.E. Torikov, L.N. Anishchenko, S.N. Potsepay, S.A. Belchenko. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University Publishing House, 2021 – p.160.
11. Yudin, F.A. Methodology of Agrochemical Research / F.A. Yudin. - Moscow: Kolos, 1980 – p.366.

Информация об авторах:

Бондаренко Елена Юрьевна – аспирант кафедры агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; e-mail: borodina-lena@inbox.ru;

Каменева Вера Константиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент каф. растениеводства и садоводство ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: r.camenew2010@yandex.ru.

Information about the authors:

Bondarenko Elena Yuryevna - Postgraduate Student, Department of Agrochemistry and Ecology named after prof. E.V. Agafonov, Don State Agrarian University; e-mail: borodina-lena@inbox.ru;

Kameneva Vera Konstantinovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Growing and Horticulture of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Don State Agrarian University”, e-mail: r.camenew2010@yandex.ru.

4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2:575.1/636.082.3

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ КРС ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Колосов А.Ю., Кузнецов А.В., Луконина О.Н., Колосова Н.Н., Бородина Н.А.

Аннотация. В статье представлено исследование структуры популяции коров черно-пестрой породы в контексте формирования массива данных для расчёта племенной ценности быков-производителей. Актуальность работы обусловлена необходимостью обеспечения корректной генетической оценки в условиях значительного проникновения голштинской крови и сокращения численности чистопородного поголовья. Материалом исследования послужили электронные базы данных племенного учёта ИАС «СЕЛЭКС. Молочный скот», включающие сведения о молочной продуктивности коров по состоянию на 01.01.2025. Проведена интеграция 647 баз данных, идентификация животных и формирование массива коров, имеющих первый отёл не ранее 2014 года. Проанализированы породная принадлежность отцов, кровность по голштинской породе, региональное распределение и структура лактаций. Показано, что 92,5% коров получены от быков голштинской породы, тогда как доля дочерей быков черно-пестрой породы составляет лишь 7,2%. Установлено существенное расслоение по кровности: значительная часть животных формально относится к черно-пестрой породе, но фактически должна быть отнесена к голштинской. Для формирования массива, примененного в модели BLUP, выделены группы по кровности, проведена фильтрация стад с малой численностью и выполнен кластерный анализ. Всего после отбора в массив включено 35 669 коров, для которых получено 85 798 лактаций. Анализ продуктивности подтвердил значимое влияние номера лактации на уровень удоя, выхода жира и белка, что обосновывает включение данного фактора в смешанную линейную модель. Результаты исследования создают основу для дальнейшего построения модели прогноза племенной ценности и позволяют оценить текущее состояние черно-пестрой породы.

Ключевые слова: молочный скот, племенная ценность, черно-пестрая порода, BLUP, смешанные модели, факторы, массив данных

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE BLACK-AND-WHITE CATTLE POPULATION IN THE CONTEXT OF FORMING A DATASET FOR GENETIC POTENTIAL EVALUATION

Kolosov A.Yu., Kuznetsov A.V., Lukonina O.N., Kolosova N.N., Borodina N.A.

Abstract. The study presents an analysis of the population structure of Black-and-White dairy cows in the context of forming a dataset for estimating the breeding value of sire bulls. The relevance of the work is driven by the need to ensure accurate genetic evaluation under conditions of substantial Holstein introgression and a decline in the number of purebred animals. The research material consisted of electronic herdbook databases from the SELEX Dairy Cattle Information System, containing data on milk productivity as of 01 January 2025. A total of 647 databases were integrated, animal identification was performed, and a dataset of cows with first calving no earlier than 2014 was assembled. The breed composition of sires, Holstein blood proportion, regional distribution, and lactation structure were analyzed. It was shown that 92.5% of cows were sired by Holstein bulls, whereas daughters of Black-and-White sires accounted for only 7.2%. A significant stratification by blood proportion was identified: many cows formally

classified as Black-and-White should in fact be attributed to the Holstein breed. To develop a dataset suitable for BLUP modeling, blood-percentage groups were established, herds with insufficient numbers were filtered, and cluster analysis was performed. As a result, 35,669 cows and 85,798 lactations were retained for further analysis. Productivity assessment confirmed a statistically significant effect of lactation number on milk yield as well as fat and protein production, supporting its inclusion as a fixed factor in the mixed linear model. The findings form the basis for subsequent development of a breeding value prediction model and provide insight into the current state of the Black-and-White population.

Keywords: dairy cattle, breeding value, Black-and-White breed, BLUP, mixed models, factors, dataset

Оценка генетического потенциала (племенной ценности) является фундаментом селекции сельскохозяйственных животных. Подходы к решению этой задачи преодолели продолжительный эволюционный путь от фенотипического отбора до геномной селекции. Однако, применение методов, основанных на результатах прямого исследования генома, на сегодняшний день ограничено ввиду достаточно серьезных затрат на получение геномных данных. Среди остальных методов наиболее точные результаты позволяет получать метод наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP). В его основе лежит комплексная математическая модель, которая, с одной стороны, позволяет изолировано оценить генетические и не генетические факторы, влияющие на целевой признак, а с другой – уточнить оценку каждого индивидуального генотипа на основе родственных связей с другими генотипами (матрица родства). [1,2] На сегодняшний день метод BLUP активно используется в большинстве отраслей животноводства, но наибольший опыт его использования накоплен в племенной работе с КРС молочного направления продуктивности, в особенности для оценки молочной продуктивности. Кроме того, он официально утвержден в качестве инструмента племенной оценки в странах-членах ЕЭК [3].

Достоверность результатов, полученных с использованием данного метода, зависит от ряда факторов, одним из которых является базовое поголовье, фенотипические данные которых используются для построения непосредственно модели расчета прогноза. В контексте оценки КРС по признакам молочной продуктивности – это коровы, имеющие хотя бы одну законченную лактацию. Стратегии выбора массива коров для формирования модели могут варьироваться в зависимости от целей и условий оценки, но базовый подход основан на использовании чистопородного поголовья, когда коровы и их предки принадлежат одной породе. Данный подход имеет особое значение при работе с малочисленными и генофондовыми породами, т.к. актуальной задачей здесь является сохранить уникальное генетическое разнообразие этих пород и избежать поглощения другими породами. В число таких пород входит черно-пестрая порода, выведенная в СССР и утвержденная в 1959. Она обладает рядом уникальных характеристик, в том числе высокую адаптивность к различным условиям [4,5]. В течении нескольких десятилетий в племенной работе с породой активно используется прилитие голштинской крови, которое постепенно приобрело неконтролируемые масштабы, что, в свою очередь, привело к резкому сокращению поголовья и утрате значительной доли генетического разнообразия черно-пестрой породы [6,7].

ФГБНУ ВНИИплем в статусе Головного селекционно-информационного центра ежегодной проводит централизованную оценку быков-производителей молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Для черно-пестрой породы, с учетом указанных выше предпосылок и статуса генофондной породы [8], используется стратегия чистопородной оценки. На сегодняшний день, опираясь на данные племенного учета хозяйств, поголовье коров черно-пестрой породы включает животных, полученных от быков как черно-пестрой породы. Варьируется и доля кровности черно-пестрого поголовья по голштинской породе, достигая в отдельных случаях 99%, что также требует контроля при формировании массива животных [9]. Данная ситуация требует детального анализа

популяции черно-пестрого скота в аспекте пород и кровности.

Цель работы: сформировать и проанализировать массив коров черно-пестрой породы, фенотипические данные которых будут использованы для расчета прогноза племенной ценности быков-производителей этой породы.

Представленные в статье результаты являются основой для построения модели и расчета прогноза племенной ценности быков-производителей, чем обуславливается **актуальность**. Материалы исследований включают данные племенных хозяйств РФ по состоянию на 01.01.2025, что определяет новизну. Результаты исследований также позволяют оценить состояние черно-пестрой породы в динамике и могут быть использованы при составлении долгосрочных программ развития породы.

Материалы и методы. Исследования выполнены на материалах электронных баз данных ИАС «СЕЛЭКС. Молочный скот», используемой для организации учета в племенных хозяйствах. Всего в обработке было представлено 647 баз данных, содержащих сведения о молочной продуктивности коров черно-пестрой породы. Все базы данных были интегрированы в единый массив. Для устранения множественности (повторности) записей, относящихся к одним и тем же животным, выполнена идентификация.

Базовый массив коров для дальнейшего анализа и отбора был сформирован с учетом даты первого отела так, чтобы он состоялся не ранее 01.01.2014.

Предметом исследований являлась численность поголовья в стадах, кровность коров, породная принадлежность их отцов, годы рождения.

Формирование и хранение сводного массива первичных данных выполнено средствами СУБД FireBird и MS SQL Server. Анализ сводного массива данных выполнен средствами языка Python с использованием библиотек pandas, numpy, matplotlib, seaborn в среде PyCharm.

Результаты исследований. Базовый массив коров, сформированный с учетом указанной породы и даты первого отела, включал 802253 коровы из 647 стад. Учитывая описанные ранее тенденции голштинизации черно-пестрого скота, а также статус голштинской породы как допущенной к использованию для селекционных целей при работе с черно-пестрой породой [8], первым шагом при анализе структуры популяции стала оценка распределения коров по породной принадлежности отца. Доля дочерей, полученных от быков-производителей голштинской породы составила 92,5% (742141 корова), в то время как на отцов черно-пестрой породы приходится всего 7,2% поголовья (57866 коров). Еще 0,3% (2246 коров) относится к отцам других пород. Таким образом, для дальнейшего формирования массива оцениваемых животных были отобраны 57866 дочерей быков черно-пестрой породы.

Еще одним критерием при подготовке массива коров для формирования оценочной модели является кровность по допущенной породе (голштинской). На рисунке 1 представлено распределение кровности коров в массиве, полученном на предыдущем этапе. Эти данные показывают, что значительная часть коров, формально отнесенных к черно-пестрой породе, фактически должны быть переведены в голштинскую, т.к. доля крови этой породы у них превышает 75% [8,9]. В данном случае мы, фактически, рассматриваем двухуровневую градацию поголовья по доле голштинской крови: категория 1 – кровность до 75 % включительно (35669 гол.), категория 2 – кровность более 75 % (22197 гол.). Для построения модели оценки использовались коровы первой категории кровности. Рассматривая вопрос формирования массива коров с точки зрения популяционного моделирования и прогнозирования, первая категория кровности может быть дополнительно разделена на две: 0%-50% и 50%-75%. Категория 0%-50% рассматривается как устойчивая, позволяющая в следующем поколении получить чистопородное потомства вне зависимости от того, будут ли использованы быки основной породы или допущенной.

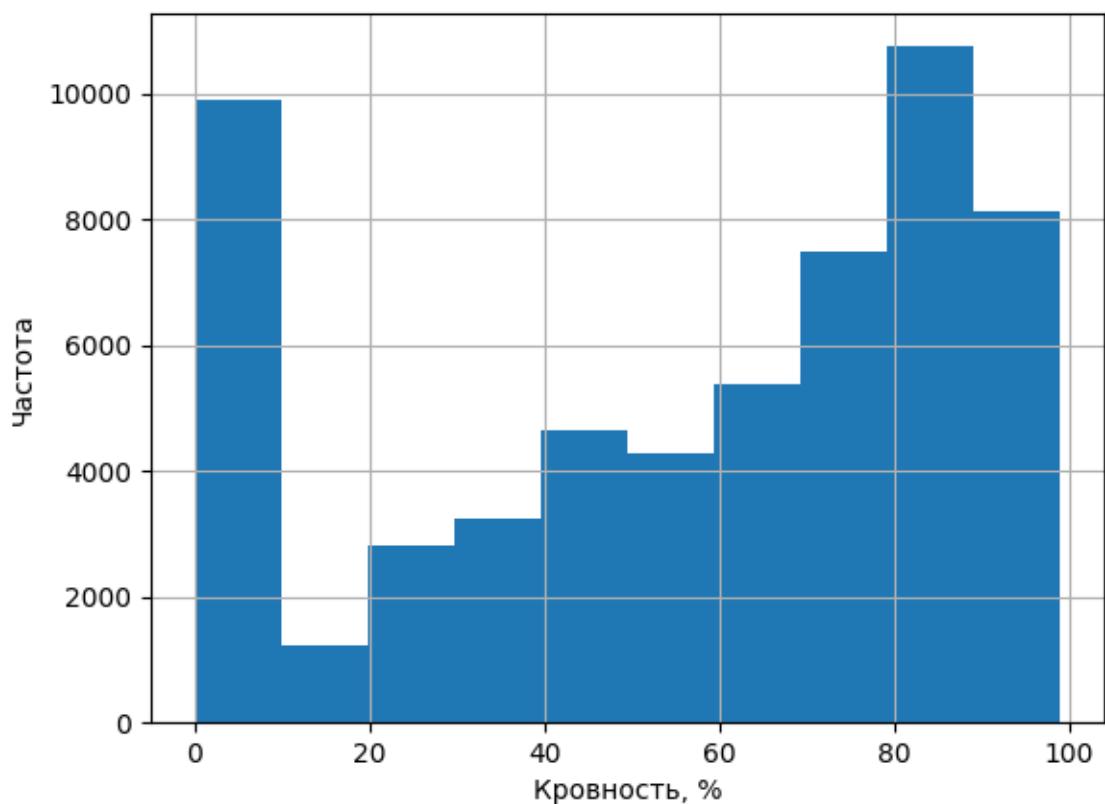


Рисунок 1 - Распределение поголовья коров черно-пестрой породы по показателю кровности по голштинской породе

Категория 50%-75% является пограничной и для обеспечения чистопородного потомства требуется внимательный подбор быков с учетом породы и кровности. Дополнительный интерес связан с оценкой соотношения численности этих категорий в динамике, когда указанные категории кровности будут сформированы с привязкой к году рождения (рис.2)

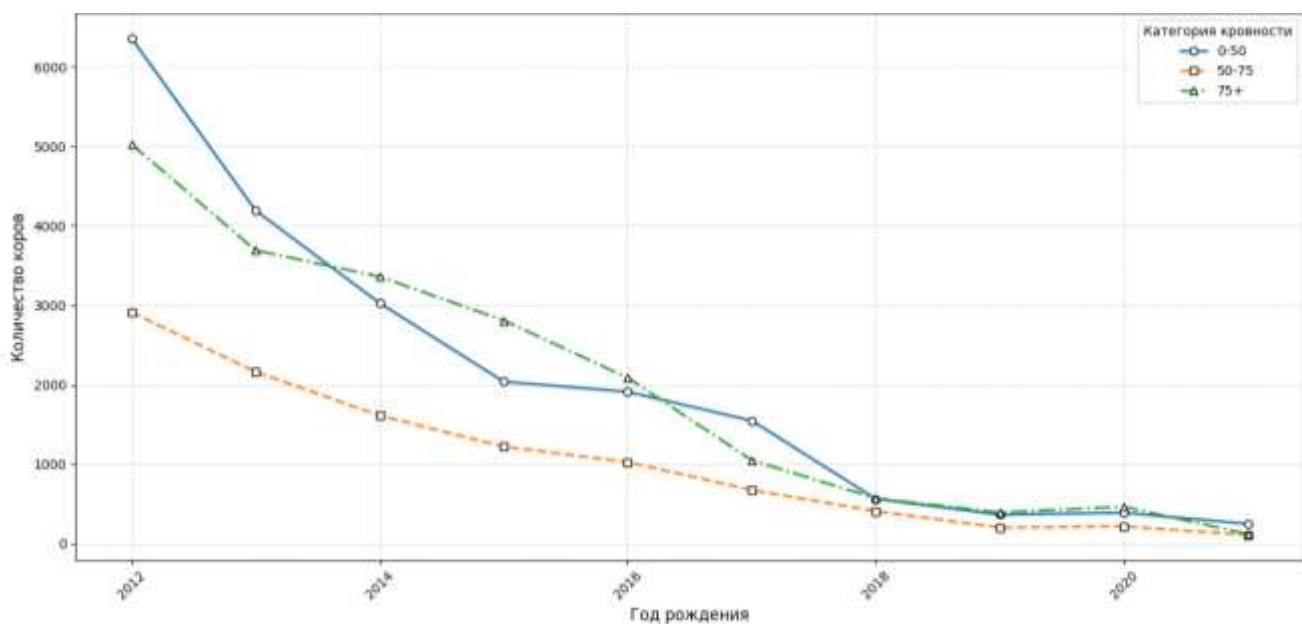


Рисунок 2 - Динамика изменения численности коров черно-пестрой породы с учетом доли кровности голштинской породы

Данные на рисунке 2 указывают, прежде всего, на интенсивное снижение численности коров-дочерей черно-пестрых быков по всем трем категориям кровности с 2012 года, которым мы ограничены в наших исследованиях в следствие критерия формирования базового массива коров по дате первого отела. При этом после 2018 года наблюдается относительная стабилизация при численности менее 1000 голов в каждой категории.

Структура полученного массива коров была проанализирована в контексте факторов, входящих в структуру смешанной линейной модели прогноза племенной ценности. В массиве коров, сформированном с учетом фильтров по породе отца и кровности, представлено 372 стада. Для корректного формирования градаций фактора «стадо-год-сезон отела» (HYS) желательно наличие в каждой градации не менее 15 наблюдений. С учетом этого был проведен анализ численности отобранных стад (рис. 3). Как можно видеть на рисунке 3, более 140 стад имеют численность не более 15 гол. Фактически речь идет о наличии черно-пестрого поголовья в стадах других пород. Стада с численностью менее 10 голов были исключены автоматически. В остальных стадах, включая категорию «15-50 гол.», был проведен кластерный анализ с учетом даты рождения с целью выявления компактных групп, способных обеспечить наполняемость градаций HYS в своих стадах. В результате для дальнейшей работы оставили 35669 коров распределенных по 210 стадам.

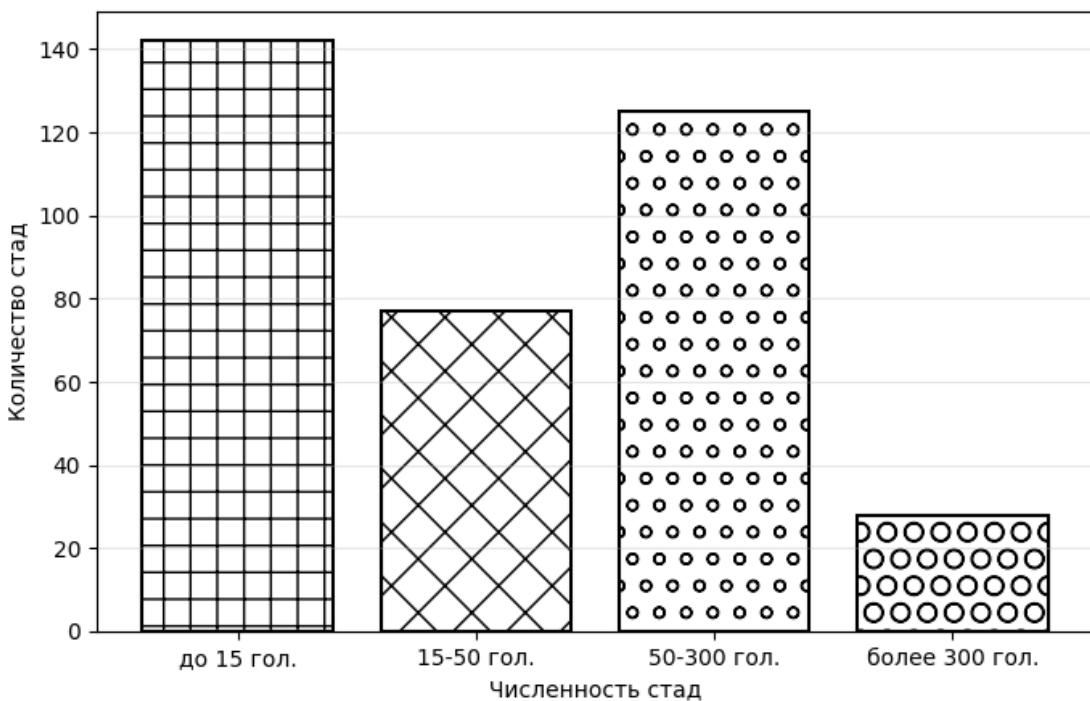


Рисунок 3 - Распределение стад по численности поголовья

Всего для отобранный группы коров имелись данные о 109982 лактациях. После фильтрации записей с незаполненными данными о продуктивности за 305 дней, либо длительностью менее 240 дней размерность массива данных составила 85798 лактаций.

В таблице 1 представлено распределение количества лактаций в зависимости от порядкового номера. На первые 5 лактаций приходится более 96% наблюдений, по остальным объем данных начинает быть статистически ограниченным. Это позволяет рекомендовать ограничить массив лактациями до пятой включительно.

Для обоснования использования порядкового номера лактации в качестве фиксированного фактора смешанной линейной модели прогноза племенной ценности проведен анализ различий уровней признаков молочной продуктивности (удой, выход жира и белка за 305 дней лактации). В таблице 2 представлены уровни признаков в зависимости от номера лактации.

Таблица 1 – Распределение количества лактаций в зависимости от порядкового номера

№ лактации	Количество	Сумма накопительным итогом	Доля в общем массиве
1	30108	30108	35,09
2	23124	53232	62,04
3	15792	69024	80,45
4	9394	78418	91,4
5	4607	83025	96,77
6	1839	84864	98,91
7	664	85528	99,69
8	212	85740	99,93
9	53	85793	99,99
10	5	85798	100

Таблица 2 – Статистические показатели признаков молочной продуктивности в зависимости от номера лактации

№ лактации	Кол-во наблюдений	среднее	Ст. отклонение	MIN	MAX
Удой за 305 дней лактации, кг					
1	30108	6129,13	1362,55	770	14111
2	23124	6738,77	1601,56	600	14833
3	15792	6971,59	1663,76	609	17697
4	9394	7049,08	1720,26	671	13740
5	4607	7086,31	1721,24	841	13837,35
Выход жира за 305 дней лактации, кг					
1	29515	238,55	54,37	33,1	575,17
2	22937	262,49	63,64	24,6	618,82
3	15686	272,41	67,37	26,2	718,84
4	9336	276,81	70,26	25,6	598,39
5	4595	280,82	71,40	32,77	580,66
Выход белка за 305 дней лактации, кг					
1	29515	196,63	45,57	25,4	502,67
2	22937	216,21	53,89	19,8	488,35
3	15686	222,95	55,26	19,7	611,04
4	9336	226,06	57,25	21,5	451,47
5	4595	228,10	57,41	26,99	439,95

Оценка влияния номера лактации на продуктивность коров выполнена методом дисперсионного анализа (ANOVA) с использованием линейной регрессионной модели вида:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 LAKTAC + \varepsilon, \text{ где}$$

Y — показатель продуктивности (удой, жир, белок за 305 дней лактации),

LAKTAC — категориальная переменная «номер лактации»,

β — оцениваемые коэффициенты,

ε — ошибка модели.

Номер лактации рассматривается как категориальная переменная. Модель оценивает влияние каждой лактации по сравнению с базовой (1-й лактацией). По всем трём показателям — удой, выход жира и белка — получены статистически значимые подтверждения влияния номера лактации (таблица 3), что является обоснованием включения данного фактора в модель прогноза племенной ценности.

Таблица 3 – Значения параметров модели оценки влияния номера лактации на признаки молочной продуктивности

Показатель	F-значение	P-value	Вывод
Удой за 305 дней	1204,74	< 1e-16	Значимое влияние
Выход жира за 305 дней	1315,28	< 1e-16	Значимое влияние
Выход белка за 305 дней	1137,59	< 1e-16	Значимое влияние

Заключение. По результатам исследования сформирован массив коров черно-пестрой породы, который будет использован для построения модели прогноза племенной ценности чистопородного поголовья. Дополнительно проведена оценка факторов номера лактации и стадо-года-сезона отелов, в результате которой и выполнена дополнительная корректировка массива данных. Исследования показывают, что при работе с генофондовыми породами для формирования массива оцениваемых животных недостаточно учитывать их породу. Анализ кровности и породной принадлежности быков-производителей также приводит к существенной коррекции массива.

Список литературы

1. Каляшов Е.В., Балуев М.И. Генетическое разнообразие современных пород крупного рогатого скота в России и факторы его снижения // Животноводство России. — 2019. — № 4. — С. 14–18.
2. Методические рекомендации по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности / Департамент животноводства и племенного дела. — М.: Минсельхоз России, 2023. — 24 с.
3. Паронян И.А. Современное состояние генофонда молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота в Российской Федерации // Достижения науки и техники АПК. 2020. №6.
4. Паронян И.А., Труфанов Г.И., Велматов А.П. Влияние голштинизации на породные ресурсы КРС Российской Федерации // Зоотехния. — 2016. — № 8. — С. 2–5.
5. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 24 ноября 2020 г. № 149 «Об утверждении методик оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных в государствах – членах Евразийского экономического союза» (в ред. решений Коллегии ЕЭК от 28.03.2023 № 39, от 22.08.2023 № 125).
6. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 8 сентября 2020 г. N 108 «Об утверждении Порядка определения породы (породности) племенных животных»
7. Столповский Ю. А., Захаров-Гезехус И. А. Проблема сохранения генофондов домesticированных животных // Генетика животных. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Т. 21, № 4.
8. Henderson C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model // Biometrics. — 1975. — Vol. 31, no. 2. — P. 423–447.
9. Meuwissen T. H. E., Hayes B. J., Goddard M. E. Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps // Genetics. — 2001. — Vol. 157, no. 4. — P. 1819–1829.

References

1. Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of 24 November 2020 No. 149 “On the approval of methodologies for assessing the breeding value of farm animals in the member states of the Eurasian Economic Union” (as amended by Decisions of the EEC Board of 28.03.2023 No. 39 and 22.08.2023 No. 125).
2. Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of 8 September 2020 No. 108 On the approval of the Procedure for determining the breed (breed composition) of breeding animals.
3. Kalyashov E. V., Baluev M. I. Genetic diversity of modern cattle breeds in Russia and factors contributing to its decline. Animal Husbandry of Russia, 2019, no. 4, pp. 14–18.

4. Methodological Recommendations for Conducting Breed Inventory of Dairy Cattle Breeding Stock / Department of Animal Husbandry and Breeding. Moscow: Ministry of Agriculture of Russia, 2023. p.24.
5. Paronyan I. A. Current state of the gene pool of dairy and dual-purpose cattle breeds in the Russian Federation. Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex, 2020, no. 6.
6. Paronyan I. A., Trufanov G. I., Velmatov A. P. The impact of Holsteinization on cattle breed resources in the Russian Federation. Zootechny, 2016, no. 8, pp. 2–5.
7. Stolpovsky Yu. A., Zakharov-Gezehus I. A. The problem of conserving gene pools of domesticated animals. Animal Genetics. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2017, vol. 21, no. 4.
8. Henderson C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model // Biometrics. — 1975. — Vol. 31, no. 2. — P. 423–447.
9. Meuwissen T. H. E., Hayes B. J., Goddard M. E. Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps // Genetics. — 2001. — Vol. 157, no. 4. — P. 1819–1829.

Информация об авторах:

Колосов Анатолий Юрьевич – кандидат с.-х. наук, вед. науч. сотрудник лаборатории оценки племенных качеств быков-производителей ФГБНУ ВНИИплем; kolosov777@gmail.com;

Кузнецов Андрей Васильевич – кандидат с.-х. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории мониторинга селекционно-племенной работы в скотоводстве ФГБНУ ВНИИплем; 89181124477@mail.ru;

Луконина Ольга Николаевна – кандидат с.-х. наук, директор ФГБНУ ВНИИплем; info@vniiplem.ru;

Колосова Наталия Николаевна – кандидат филос. наук, доцент кафедры иностранных языков и социально-гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Донской ГАУ; nklsv@mail.ru;

Бородина Наталия Алексеевна – кандидат филос. наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО Донской ГАУ; kimsdgau@mail.ru.

Information about the authors:

Anatoly Yuryevich Kolosov — Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory for Evaluation of Breeding Quality of Sires, Federal State Scientific Institution VNIIPlem; kolosov777@gmail.com;

Andrey Vasilievich Kuznetsov — Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory for Monitoring Breeding and Selection Work in Cattle Breeding, Federal State Scientific Institution VNIIPlem; 89181124477@mail.ru;

Olga Nikolaevna Lukonina — Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Federal State Scientific Institution VNIIPlem; info@vniiplem.ru;

Natalia Nikolaevna Kolosova — Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages and Social and Humanitarian Disciplines, Don State Agrarian University; nklsv@mail.ru;

Natalia Alekseevna Borodina – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Natural Sciences, Don State Agrarian University; kimsdgau@mail.ru.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ В РЕЕСТРЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МОЛОЧНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД

Кузнецов А.В., Колосов А.Ю., Луконина О.Н., Турбина И.С., Колосова Н.Н.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с внедрением федеральной государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов (ФГИАС ПР), в аспекте формирования базы данных племенного поголовья, являющейся основой функционирования системы. Обозначены основные аспекты и проблемы формирования сводных баз зоотехнических и племенных данных. Приведены промежуточные результаты по верификации сводного реестра племенных быков, созданного путем слияния из баз племенных хозяйств и племпредприятий. Рассматривается стратегия поиска и устранения информационных конфликтов при формировании сводных баз данных. Показано присутствие в базах ряда ошибок технического и генеалогического характера, препятствующих нормальной работе средств автоматизации, влияющих на точность и результат оценки племенной ценности быков. Авторы считают актуальной предварительную верификацию баз-источников, поскольку верификация сводной базы не устраняет первопричины возникновения в ней ошибок всех описанных типов.

Ключевые слова: реестр, молочный скот, аутентификация, верификация, множественные записи, генеалогические ошибки, культура ведения племенных записей

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF IDENTIFICATION INFORMATION IN THE REGISTER OF DAIRY AND DUAL-PURPOSE BREED SIRES

Kuznetsov A.V., Kolosov A.Yu., Lukonina O.N., Turbina I.S., Kolosova N.N.

Abstract: The article addresses issues related to the implementation of the Federal State Information and Analytical System of Genetic Resources (FGIAS PR), focusing on the development of a breeding livestock database that serves as the foundation of the system's operation. Key aspects and challenges in compiling consolidated zootechnical and breeding data sets are outlined. Intermediate results are presented for the verification of a consolidated register of breeding bulls created by merging data from breeding farms and breeding enterprises. The strategy for identifying and eliminating informational conflicts in the process of building consolidated databases is examined. The study reveals the presence of various technical and genealogical errors within the databases that impede automated processing tools and affect the accuracy and outcomes of sire breeding value assessment. The authors emphasize the importance of preliminary verification of source databases, as verification of the consolidated database alone does not eliminate the root causes of the errors of all described types.

Keywords: register, dairy cattle, authentication, verification, duplicate records, genealogical errors, breeding record-keeping practices

В Российской Федерации сообщество специалистов в области племенного животноводства готовится к внедрению федеральной государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов (ФГИАС ПР). Это большой и важный шаг в развитии отраслей животноводства. Флагманом внедрения и апробации ФГИАС ПР является молочное скотоводство. Одним из важнейших этапов подготовки ФГИАС ПР к эксплуатации является интеграция в нее существующих информационных массивов. Одним из источников формирования базы ФГИАС ПР рассматривается реестр быков-производителей, ежегодно формируемый алгоритмами ВНИИПлем и используемый для оценки племенной ценности быков. Реестр быков является результатом выборки данных из баз-источников, в

качестве которых выступают локальные базы данных племенного учета предприятий по искусственному осеменению с.-х. животных и по хранению и реализации семени.

В контексте формирования базы ФГИАС ПР вопрос качества идентификационной информации наряду с традиционным смыслом приобретает новое измерение – функциональную конфликтозащищенность [3]. Сведения, формируемые на основе так называемого свода данных, не должны приводить к конфликтам с уже имеющимися и вновь поставляемыми сведениями ни на уровне хранения, ни на уровне обработки данных [4,5]. Указанные предпосылки указывают на необходимость глубокой методической проработки вопросов интеграции, что определяет **актуальность работы**.

Целью статьи является изучение потенциальной конфликтности информации, входящей в реестр быков-производителей, формируемый при ежегодной бонитировке.

Задачи исследования: идентификация и описание конфликтных ситуаций, возникающих при слиянии данных; оценка степени влияния конфликтных случаев на последующий процесс оценки племенной ценности быков.

Материалами исследования является сводная база-реестр быков-производителей, сформированная алгоритмами ВНИИПлем. Всего подконтрольная база насчитывала сведения о 8003 быках. Всего в реестре зарегистрировано порядка 20 тысяч быков и их предков первого ряда.

Методы исследования основаны на использовании методологии и технологии верификации племенных записей (патент РФ № 2656066), включают обработку реестра программой верификации (св-во о рег. №№ 2016615258, 2017619661, 2017619666, 2016618781), оперирующей мультипородной референтной базой идентификационных записей (св-во о рег. № 2019621756).

Основные результаты исследований. В каждой базе-первоисточнике есть записи о быках, работающих в нескольких регионах. От каждого такого быка в разных регионах к моменту формирования реестра получено разное количество дочерей на разной производственной базе [1].

Технология формирования реестра быков базируется на слиянии данных из разных источников. В результате записи об одном и том же быке, поступившие из нескольких первичных систем учёта, оказываются в сводной базе и фактически дублируют друг друга. Первая задача обработки данных заключается в получении свода уникальных записей по быкам-производителям. Для этого нужно выявить факт множественности записи и избавиться от дубликатов записи о быке с сохранением генеалогической связи с дочерями быка.

Все дубликаты записей оцениваются по сходимости клички, индивидуального номера, даты рождения и сведений о родителях в пределах породы, которая указана в базе-первоисточнике. При формировании реестра никто в частном порядке данные не меняет. Оперируют не отдельными элементами записей, а пулами данных на основании идентификаторов и в пределах указанной в первоисточнике породы. Если все эти идентификаторы - кличка, номер, дата рождения, родители и порода - совпадают, то дублирующие записи быков должны быть удалены, а дочери, привязанные к ним – автоматически перепривязаны к основной и единственной – в данном случае первой – записи о быке. При формировании реестра на одного быка приходилось от 2 до нескольких десятков записей о нем.

Технология исключения дублирующих записей включает фильтрацию, визуальную оценку множественности записи и удаление дубликатов в ручном режиме. В результате сводная база данных в определенной степени сокращается. Таковы принципы и система формирования сводной базы для реестра.

Модель и технология оценки племенной ценности быков базируются на матрице родства, учитывают не только прямые, но и боковые родственные связи [6]. Отсюда ошибка, допущенная в одной записи родословной быка, имеет не только прямое, но и опосредованное влияние на его потомков. Ошибка технического характера уменьшает значимые объемы

оценки быка, а ошибка генеалогического характера искажает оценку в принципе, приписывая быку несвойственные ему характеристики. И в том, и в другом случае результаты оценки по конкретному быку для селекционера не просто бесполезны, но вводят в заблуждение и могут существенно искажать рейтинг оценки по другим быкам.

Основой точности идентификации является культура племенного учета, уровень которой сегодня оставляет желать лучшего. Под культурой племенного учета авторы понимают: информационную обеспеченность родословных животных в базах-первоисточниках, однозначность и техническую точность указания идентификаторов и генеалогических связей [2]. Понятие культуры племенного учета – комплексное, лежащее в основе требования однозначности, целостности и непротиворечивости племенных данных, выполнение которого лежит в основе функциональной конфликтозащищенности данных, входящих в сводные информационные конгломераты – реестры, референтные базы и другие информационные структуры ФГИАС ПР.

В нашем случае в подконтрольной базе в 49 родословных не указаны родители оцениваемых быков, в том числе в 19 случаях – оба родителя. Большинство из быков без родословных – быки зарубежного происхождения (таблица 1).

Таблица 1 – Информационная обеспеченность родословных

Характеристика родословных	Родословные	% в стаде
Отсутствует информация об обоих родителях	19	0,2
Отсутствует информация об отце	22	0,3
Отсутствует информация о матери	8	0,1

Сам по себе факт отсутствия родословной – легко исправляемая ошибка в условиях баз-первоисточников. Но когда речь идет об оценке племенной ценности, этот элемент работы существенно влияет на скорость формирования сводных инструментов, поскольку поиск документов на таких быков приходится осуществлять в ручном режиме.

Основные идентификаторы животного – кличка, индивидуальный номер, инвентарный номер, дата рождения, принадлежность породе. Сюда следует также добавить генеалогические связи, что позволяет в ряде случаев облегчить идентификацию животного.

В условиях отсутствия строгого стандарта идентификации племенных животных действуют смежные нормативные требования и правила, одним из которых является на наш взгляд необоснованное требование о переводе кличек (таблица 2).

Таблица 2 – Морфология кличек

Показатель	Всего	%	По пробандам		По отцам		По матерям	
			Итого	%	Итого	%	Итого	%
Всего приято к анализу кличек	23941	100	8003	100	7962	100	7976	100
Из них: иностранные, не транслитерированные	1565	6,5	457	5,7	381	4,8	727	9,1
цифровые	67	0,3	0	0	0	0	67	0,8
отсутствуют	463	1,9	1	~0,0	3	~0,0	459	5,8
не допустимые	8	~0,0	0	0	0	0	8	0,1
не установленные	5	~0,0	0	0	2	~0,0	3	~0,0
смешанные	227	0,9	21	0,3	100	1,3	106	1,3

В подконтрольной базе зарегистрировано 1565 иностранных кличек, задокументированных латинским шрифтом. В погоне за удобочитаемостью и облегчением процесса документирования действует нерегламентированное требование все клички записывать кириллическим шрифтом. Однако, как показала практика, это привело к возникновению большого количества неоднозначных толкований принадлежности группы

записей одному быку. Кажущееся облегчение процесса записи быка путем перевода на русский язык либо транслитерации клички усложнило и в ряде случаев сделало невозможным использование клички зарубежных животных для поиска сведений о нем зарубежных официальных базах данных.

Переводные и транслитерированные клички являются одной из главных причин возникновения множественных записей о племенных животных.

Установлено присутствие кличек, набранных одновременно и кириллическим шрифтом и латиницей – смешанный шрифт. Смешанные клички отмечены и у оцениваемых быков (21 случай), и у их родителей (206 случаев).

Выявлен факт использования цифровых кличек – когда вместо букв используются цифры. Как правило, это инвентарный номер животного, либо альтернативный номер из другой системы племенного учета, либо просто набор цифр, уникализирующий запись о животном. Особенности работы с такими идентификаторами связаны с определенными ограничениями цифровой обработки в некоторых системах.

Также применялись не допустимые к использованию обозначения кличек, например, знак «тире», либо цифра «ноль»; существенно количество отсутствующих и не установленных кличек.

Клички, набранные смешанным шрифтом, недопустимые, цифровые и отсутствующие клички не влияют на работу баз данных, но существенно влияют на восприятие информации о животном человеком, затрудняя работу в условиях необходимости анализа большого количества информации в сжатые сроки.

Нередко встречаются проблемы формирования кличек, связанные с нарушениями, допущенными оператором. К таким нарушениям относятся использование двух и более пробелов вместо одного, вставка пробела перед или после клички (таблица 3).

Таблица 3 – Культура ведения племенных записей

Показатель проблемы	Зарегистрировано, случаев	Сила влияния, раз	Степень влияния, %	Встречаемость на 100 родословных, частот
Записей с множественными пробелами в кличках	92	128	0,53	1,6
в том числе записей о быках	29	57	0,24	0,7
записей о коровах (телках)	63	71	0,3	0,9
Записей с концевыми пробелами в кличках	83	160	0,67	2
в том числе записей о быках	38	24	0,1	0,3
записей о коровах (телках)	45	56	0,23	0,7

В кличках животных выявлено 92 записи, содержащих множественные пробелы, 83 записи, содержащих концевые пробелы. Множественные и концевые пробелы являются причиной множественности записей. Такие нарушения практически не заметны оператору. Но в ходе цифровой обработки они являются еще одним источником возникновения множественных записей. В отличие от других на этапе формирования сводной базы эти нарушения легкоустранимы в автоматическом режиме.

Также в ходе первичного анализа качества идентификационных записей выявлено 3 записи о материах быков, оперирующих цифрой «ноль» в качестве индивидуального номера. Использование такого способа идентификации, вероятнее всего, представляет собой попытку заполнить сведения о матери путем установления незначащего номера и псевдоклички. Это принципиально не допустимо, поскольку маскирует отсутствие информации. В любом случае данная информация обязательна к восстановлению, что в условия формирования реестровой записи в сводной базе приходится делать в ручном режиме.

Широко распространенной проблемой отечественных баз-первоисточников данных является большое количество множественных записей об одном и том же животном (таблица 4). При формировании сводного реестра задача избавления от множественных записей является первоочередной. Но даже после этой процедуры верификационные мероприятия выявили факт наличия множественных записей.

Таблица 4 – Присутствие множественных записей и их сила влияния на родословные

Множественные интерпретации записей	Выявлено, случ.	Сила влияния (распространенность в базе), случ.	Степень влияния, %	В среднем на 100 родословных, множественных записей
Всего	188	1134	4,7	14,2
в т.ч. записи о быках	135	986	4,1	12,3
записи о коровах	53	148	0,6	1,8

В рамках технологии верификации проведена сверка записей реестра с референтной формой записи, или аутентификация. Всего сверено 65,2 % записей реестра. Из пробандов проверено 48,6 %. Для сверки оставшихся записей в настоящее время проводятся изыскания сведений по официальным базам данных, что представляет существенную трудность в условиях отсутствия первичной документации на быков-пробандов на фоне изменения их кличек различными способами – от транслитерации и перевода до присвоения новой клички, а также в ряде случаев замены международного идентификационного номера номерами альтернативных систем учета (национальных и прочих). Сверенные записи пробандов связаны с 72,7 % дочерей, учтенных в оценке племенной ценности быков сводной базы. Отсюда актуальность дополнительных изысканий сведений о непроверенных быках в целях повышения точности оценки очевидна.

Обращаем внимание, что верификацией выявлены случаи множественных записей, которые не удалось выявить при формировании базы. Всего установлено не менее 188 случаев множественных записей. То есть 4,7 % записей проверяемой базы представляют собой множественные интерпретации кличек и номеров. Выявление таких случаев всегда проводится в ручном режиме и представляет логически сложную задачу, поскольку речь идет о тех случаях, которые на первый взгляд представляют собой записи о совершенно разных животных.

Одной из сложнейших задач верификации является выявление и исключение генеалогически неверных записей, то есть таких записей, когда сведения о происхождении быка неверны. А значит при оценке племенной ценности будет неверным анализ родительских и предковых связей.

Анализом генеалогической целостности выявлено присутствие доказанных 141 генеалогических ошибок (таблица 5). В 74 случаях неверно указаны отцы, в 67 случаях – матери быков. Кроме этого, обнаружено еще несколько неподтвержденных генеалогических ошибок, то есть таких случаев, на которые необходим анализ первичных документов на быка – экспортного сертификата, официальной родословной, данных о достоверности происхождения и прочих документах, сопровождавших покупку быка, его перевод в группу быков-производителей.

Таблица 5 – Присутствие генеалогических ошибок и их сила влияния на родословные

Генеалогические ошибки	Выявлено, случ.	Сила влияния (распространенность в базе), случ.	Получено дочерей от быков с ошибочной записью предка
Всего	141	556	x
в т.ч. записи об отцах	74	149	24353
записи о материах	67	407	29672

Таким образом, достоверно установлено, что 2,3 % записей о родителях генеалогически не верны. Выявление генеалогических ошибок также проводится исключительно в ручном режиме в результате зоотехнического анализа, сопровождается множественной доказательной базой из разных источников.

Кажется, в целом авторы при свидетельстве о тех или иных видах ошибок в реестре быков оперируют небольшими цифрами. Но нужно принять во внимание следующее. Речь идет о быках-производителях и их ближайших предках – то есть о самой, казалось бы, достоверной части базы племенных животных. Ошибки, как правило, допускаются в идентификаторах, часто встречающихся в родословных быков и их предков.

Достоверные генеалогические ошибки в родословных быков импортированы в родословные 54025 их дочерей. И это – ошибки, встречающиеся во втором ряду предков коров, а значит вполне вероятно попавшие в племенные свидетельства их дочерей в случае их продажи в другие хозяйства. Племенное свидетельство, выданное с ошибкой, является недействительным, а корова – не племенной. Если вспомнить о факте субсидирования таких продаж, то имеем совершенно ясную проблему административно-правового характера.

Весь приведенный материал не дает объемного представления о степени влияния тех или иных проблем в реестре на селекционно-племенной процесс. Это возможно проиллюстрировать лишь оценкой взаимосвязей дочерей с быками-отцами и ближайшими предками (таблица 6).

Таблица 6 – Связь проблемных записей с массивом дочерей

Показатель	Учтено записей	Связано дочерей с записью		
		Прямая связь быка	боковая связь	
			в качестве отцов быков	по матерям быков
Всего учтено, записей	23941	x	x	x
В т.ч. оцениваемых быков	8003*	2746680	1519631	2745294
Аутентифицировано				
всего, записей	15615	x	x	x
в т.ч. оцениваемых быков	3893**	1999007	1463321	1700443
%		100	100	100
Связь дочерей с множественными записями	188	x	x	x
в т.ч. с записями о быках	135	21679	363854	x
%		1,1	24,9	x
с записями о коровах	53	x	x	68745
%		x	x	4,0
Связь дочерей с генеалогически ошибочными записями	141	x	x	x
об отцах быков	74	24353	1149343	x
%		1,2	78,5	x
о материах быков	67	29672	x	31808
%		1,5	x	1,9

* Выявлено 11 дубликатов записей оцениваемых быков
** Выявлено 7 дубликатов записей оцениваемых быков

В процентном выражении от проверенных генеалогических взаимосвязей – удельный вес затронутых ошибками данных составляет ощутимые объемы, в ряде случаев способные повлиять не только на точность оценки, но и на физический ее результат. Последнее относится к влиянию множественности записей на боковые связи с отцами быков – 24,9 %, и генеалогических ошибок при указании отцов быков – 78,5 %.

Исходя из этого, мы не можем обойти внимание необходимости верификации сведений,

поскольку эти объемы существенны, иногда носят определяющий характер. Мы также должны понимать, что исправленный реестр никак не связан с базами-первоисточниками данных. Установить источники множественных записей и причины генеалогических ошибок, устранить ошибки в записях о родителях оцениваемых быков анализом только реестровых записей сводной базы невозможно. Нужно помнить, что в первичных источниках записи остались невыверенными. А значит при следующей попытке слияния баз-первоисточников все вроде бы устранные проблемы окажутся снова актуальными.

В таблице 7 представлена степень проверки основных пород. Проверка по пробандам достигла 48,2 %. Проверка всех записей - пробанды и их родители – достигла 65,2 %. Как видно из нашей работы – проверяются не только идентификаторы быка, но и правильность генеалогических связей. Наша цель – 100%-ная проверенность записей быков и их предков. Документы и сведения об быках собираются и обрабатываются вручную.

Таблица 7 – Степень проверки записей оцененных быков

Порода	Всего пробандов	Аутентифицировано		Всего записей	Аутентифицировано	
		пробандов	%		записей	%
Черно-пестрая	291	56	19,2	347	104	30
Ч/п голландская	3	2	66,7	15	14	93,3
Голштинская	6423	3397	52,9	12782	9592	75
Ч/п немецкая	3	0	0	11	8	72,7
Британо-фризская	1	1	100	2	2	100
Тагильская	5	4	80	8	7	87,5
Холмогорская	163	15	9,2	247	68	27,5
Ярославская	114	21	18,4	187	70	37,4
Симментальская	184	39	21,2	288	110	38,2
Красная датская	24	14	58,3	60	48	80
Айрширская	339	239	70,5	654	547	83,6
Англерская	45	6	13,3	59	18	30,5
Красная степная	33	5	15,2	38	10	26,3
Красная шведская	3	2	66,7	31	30	96,8
Красно-пестрая	57	1	1,8	58	1	1,7
Монбельярдская	9	5	55,6	16	12	75
Бурая швицкая	126	23	18,3	204	97	47,5
Костромская	20	9	45	36	23	63,9
Джерсейская	52	16	30,8	89	46	51,7
Бестужевская	14	0	0	14	0	0
Сычевская	26	0	0	29	0	0
Красная горбатовская	5	2	40	7	4	57,1

В реестре оцененных быков всего не аутентифицировано 34,8 % записей. Среди оцениваемых быков не аутентифицировано 51,4 % быков. Аутентификация этих записей и анализ генеалогических связей с ними потенциально могут выявить множественные записи и генеалогические ошибки. Таким образом, результаты верификации реестра на данный момент носят первичный характер. Необходима работа с первичной документацией на каждого быка-производителя. Сейчас такая работа ведется. Режим работы – ручной.

И еще один важный фактор – при формировании реестра отсутствует связь с экспертами по породам. А значит отсутствует прямой контроль породной принадлежности быков в реестре. Породная принадлежность при формировании реестра принимается такой, какой она

указана в базах-первоисточниках. А значит вполне вероятно возникновение множественной записи быка путем присвоения ему разной породной принадлежности в разных базах-первоисточниках.

Таким образом, для повышения скорости и точности формирования сводных баз данных, обеспечения ускорения таких мероприятий, как оценка племенной ценности быков-производителей, считаем необходимым шагом ревизию племенных записей в базах-первоисточниках с привлечением архивных материалов племпредприятий.

Список литературы

1. Информационные системы племенного животноводства [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия. — 2023. — URL: <https://bigenc.ru/c/informatsionnye-sistemy-plemennogo-zhivotnovodstva-e23d82>
2. Кузнецов, А.В. Методика проверки идентификационных записей о животных [Текст] / А.В. Кузнецов, Н.В. Кузнецова // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею академика РАН В.Г. Рядчикова, 17-18 октября 2019 г., Краснодар. / Кубанский ГАУ. — Краснодар, 2019. — С. 129□138.
3. Кузнецов, А.В. Оценка качества племенных записей (по материалам первичной верификации баз данных) [Текст] / А.В. Кузнецов // Эффективность плем. работы в отечеств. популяции айрширского скота : матер. Всеросс. науч.-практ. конф., 26-30 июня 2023 г., Киров. / ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. — Санкт-Петербург - Пушкин : ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных, 2023. — С. 211□222.
4. Никитин, С.А. О верификации и интеграции данных племенного учета в животноводстве // Техника и технологии в животноводстве. 2020. №4 (40). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-verifikatsii-i-integratsii-danniyh-plemennogo-ucheta-v-zhivotnovodstve>
5. Третьякова, О.Л., Засемчук, И.В., Овчинников, Д.Д. Система управления селекционно-племенной работой в животноводстве // НАУ. 2020. №62-1 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-seleksionno-plemennoy-rabotoy-v-zhivotnovodstve>
6. Федеральная государственная информационно-аналитическая система племенных ресурсов (ФГИАС ПР). // Tadviser.ru : сайт. — Режим доступа: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/fgias-pr-gosudarstvennyj-uchet-plemennyh-resursov> — [Электронный ресурс].

References

1. Breeding Livestock Information Systems [Electronic resource] // Great Russian Encyclopedia. — 2023. — URL: <https://bigenc.ru/c/informatsionnye-sistemy-plemennogo-zhivotnovodstva-e23d82>
2. Federal State Information and Analytical System of Genetic Resources (FGIAS PR) // Tadviser.ru: website. — Access mode: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/fgias-pr-gosudarstvennyj-uchet-plemennyh-resursov> [Electronic resource].
3. Kuznetsov, A.V. Assessment of the Quality of Breeding Records (Based on Primary Verification of Databases) // Efficiency of Breeding Work in the National Population of Ayrshire Cattle: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, June 26–30, 2023, Kirov. / Vyatka State Agrotechnological University. — Saint Petersburg – Pushkin: All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals, 2023. — pp. 211–222.
4. Kuznetsov, A.V. Methodology for Checking Animal Identification Records / A.V. Kuznetsov, N.V. Kuznetsova // Modern Problems in Animal Husbandry: State, Solutions, Prospects: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th Anniversary of Academician of the Russian Academy of Sciences V.G. Ryadchikov, October 17–18,

2019, Krasnodar. / Kuban State Agrarian University. — Krasnodar, 2019. — pp. 129–138.

5. Nikitin, S.A. On Verification and Integration of Breeding Record Data in Animal Husbandry // Equipment and Technologies in Animal Husbandry. 2020. No. 4 (40). Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-verifikatsii-i-integratsii-dannyh-plemennogo-ucheta-v-zhivotnovodstve>

6. Tretyakova, O.L., Zasemchuk, I.V., Ovchinnikov, D.D. A Management System for Breeding and Selection Work in Animal Husbandry // NAU. 2020. No. 62-1 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-selektzionno-plemennoy-rabotoy-v-zhivotnovodstve>.

Сведения об авторах:

Кузнецов Андрей Васильевич — кандидат с.-х. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории мониторинга селекционно-племенной работы в скотоводстве ФГБНУ ВНИИплем; 89181124477@mail.ru;

Колосов Анатолий Юрьевич — кандидат с.-х. наук, вед. науч. сотрудник лаборатории оценки племенных качеств быков-производителей ФГБНУ ВНИИплем; kolosov777@gmail.com;

Луконина Ольга Николаевна — кандидат с.-х. наук, директор ФГБНУ ВНИИплем; info@vniiplem.ru;

Турбина Ирина Сергеевна — кандидат биол. наук, ст. науч. сотрудник отдела селекции, разведения крупного рогатого скота и информационного обеспечения племенного скотоводства ФГБНУ ВНИИплем; breedinfo@vniiplem.ru;

Колосова Наталья Николаевна — кандидат филос. наук, доцент кафедры иностранных языков и социально-гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Донской ГАУ; nklsv@mail.ru.

Information about the authors:

Andrey Vasilievich Kuznetsov — Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory for Monitoring Breeding and Selection Work in Cattle Breeding, Federal State Scientific Institution VNIIPlem; 89181124477@mail.ru;

Anatoly Yuryevich Kolosov — Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory for Evaluation of Breeding Quality of Sires, Federal State Scientific Institution VNIIPlem; kolosov777@gmail.com;

Olga Nikolaevna Lukonina — Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Federal State Scientific Institution VNIIPlem; info@vniiplem.ru;

Irina Sergeyevna Turbina — Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Cattle Breeding, Genetics, and Information Support for Breeding Work, Federal State Scientific Institution VNIIPlem; breedinfo@vniiplem.ru;

Natalia Nikolaevna Kolosova — Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages and Social and Humanitarian Disciplines, Don State Agrarian University; nklsv@mail.ru.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВЕДЕНИЯ ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Засемчук И.В., Куликова А.Я., Панфилова Г.И.

Аннотация: Потенциал продуктивности овец сальской породы является достаточно высоким. Однако дальнейшая работа по принципу «закрытого стада» резко замедлила темп совершенствования продуктивного потенциала сальской породы в племенном заводе ООО «Белозёрное». По согласованию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия, было принято решение о создании синтетической линии в которой объединились бы наследственные задатки разных пород. Улучшающей породой была выбрана относительно молодая, но уже хорошо известная порода джалгинский меринос. Классный состав ярок подопытных групп, в возрасте 14 месяцев был следующим: большее количество ярок, отнесенных к классу элиты, оказалось в составе особей 2 подопытной группы. Их количество составило 67,6%. Это на 27,6% больше по сравнению с контрольной группой. В тоже время, больше ярок I класса оказалось в 1 подопытной группе. В контроле их было на 21,3% больше, чем во 2 группе. Расчеты затрат корма за весь период опыта показал следующие результаты: баранчики 2 группы израсходовали на 3,78 ЭКЕ или 5,7% больше, чем баранчики 1 группы. По общим затратам переваримого протеина на 1 голову животных 2 группы превосходили животных из 1 группы на 524,22 г или 7,0%. Это объясняется тем, что абсолютные приросты живой массы баранчиков 2 группы были выше, чем у баранчиков 1 группы. В результате проделанной работы были получены результаты позволяющие считать эту комбинацию пород достаточно удачной и способствующей достижению цели получения синтетической линии. Экономическая и зоотехническая эффективность реализации такого подхода приведена в нашей публикации.

Ключевые слова: сальская порода, джалгинский меринос, затраты корма, переваримый протеин.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF BREEDING SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES

Kolosov Yu.A., Aboneev V.V., Zasemchuk I.V., Kulikova A.Ya., Panfilova G.I.

Abstract: The productivity potential of Salsk sheep is quite high. However, further work on the "closed flock" principle significantly slowed the rate of improvement of the Salsk breed's productivity potential at the Belozernoe breeding farm. In agreement with the Ministry of Agriculture and Food, a decision was made to create a synthetic line that would combine the hereditary traits of different breeds. A relatively young, but already well-known breed, the Jalgin Merino, was chosen as the improving breed. The class composition of the ewe lambs in the experimental groups at 14 months of age was as follows: the majority of ewe lambs classified as elite were in the second experimental group. Their number amounted to 67.6%. This is 27.6% more than in the control group. At the same time, there were more class I ewes in the first experimental group. In the control group, there were 21.3% more of them than in the second group. Calculations of feed costs for the entire experimental period showed the following results: the rams in the second group consumed 3.78 EFU, or 5.7%, more than the rams in the first group. In terms of total digestible protein consumption per head, the animals in the second group exceeded those in the first group by 524.22 g, or 7.0%. This is explained by the fact that the absolute live weight gains of the rams in the second group were higher than those of the rams in the first group. The results obtained allow us to consider this combination of breeds quite successful and conducive to achieving the goal of developing a synthetic line. The economic and zootechnical effectiveness of implementing this approach is presented in our publication.

Key words: *Salsk breed, Jalgın Merino, feed costs, digestible protein.*

Актуальность. Анализ общемировых тенденций разведения овец указывает на то, что высокая экономическая эффективность отрасли в настоящее время обеспечивается на международном рынке в первую очередь посредством повышения её мясной продуктивности. Принимая во внимание то, что бесшерстных овец в Российской Федерации, практически, не разводят, а основной контингент даже тех овец, породы которых по классификации отнесены к мясным, производят шерсть разного качества, следует этому признаку уделять определённое внимание [1]. Поэтому совершенствование российских пород овец не только по показателям мясной продуктивности, но и шерстной - остается важной задачей. Основываясь на этом выводе, можно сформировать вектор на более углубленную селекцию овец с акцентом на комбинированную продуктивность - шерстно-мясную и мясо-шерстную. Такой подход позволит создать животных, обладающих более высокой мясной, но и приносящих определённый доход за счет производства шерсти. Примером трансформации можно считать результат работы селекционеров Ставропольского края, которые на основе местных мериносов путем объединения их генотипа с рядом пород отечественной и мировой селекции создали новую мериновую породу, зарегистрированную в общероссийском реестре пород как джалгинский меринос [2, 3, 4]. Данная порода в достаточной степени консолидирована и способна оказывать положительное влияние на отечественные мериновые породы с целью повышения их мясной продуктивности. В сложившейся ситуации представляется актуальным использование джалгинских мериносов, с целью повышения мясных и шерстных качеств овец отечественных тонкорунных пород. Использование этого ресурса открывает прекрасные возможности для ускоренной селекции такой консервативной породы как сальская. Эта порода имеет один племенной завод, который длительный период времени проводит племенную работу по типу закрытого стада [5].

В новых международных условиях хозяйствующие субъекты сориентированы на максимальное использование отечественных ресурсов. Такая ситуация требует изменения подходов к селекционной работе с мериновыми породами овец. Информационное сопровождение селекционного процесса в овцеводстве, геномная селекция, интенсификация воспроизводства стада на основе управления фертильностью овцематок, использование эмбриотрансфера, клонирование животных, редактирование генома – методы давно известные и имеющие широкую перспективу. Однако не следует пренебрегать и приёмами классической селекции, которые, в композиции с ранее упомянутыми методами, позволяют совершить значительное ускорение в создании новых генотипов животных и реализации их потенциала [6].

Ретроспектива повышения потенциала сальской породы, которая была утверждена как самостоятельная порода в 1950 году, с применением внешних генетических ресурсов началось в конце 70-х годов, когда для создания синтетических линий использовали генофонд породы советский меринос. Такой подход базировался на однотипном происхождении и биологическом сходстве этих пород. Использование данного приёма позволило добиться как повышения основных количественных, так и ряда качественных показателей шерстной продуктивности. Следующим этапом совершенствования породы в 80-е годы стало привлечение потенциала австралийских мериносов. Этот подход был одобрен Министерством сельского хозяйства и состоял в присвоении, улучшенным таким образом овец, статуса материнской породы. Последующее совершенствование проводилось исключительно методом внутрипородной селекции. Однако за 30 летний период метод исчерпал свой потенциал и наступило время добавить в породу генетическое разнообразие [7].

Отсюда возникла рабочая гипотеза, предполагавшая возможность объединения генетических ресурсов, сальской породы и породы джалгинский меринос. Обе эти породы уже до этого направлено совершенствовались с целью повысить их мясную продуктивность

на фоне незначительного снижения шерстной продуктивности. Такой подход базировался на биологических закономерностях развития продуктивных качеств овец на фоне снижения себестоимости производимой ими продукции [8 - 10].

Цель эксперимента состояла в оценке перспективы использования наследственных задатков породы джалгинский меринос, для повышения эффективности разведения сальской породы овец. Указанную цель предполагалось достичь посредством анализа продуктивных качеств потомков, их адаптационных качеств, а также через оценку зоотехнических и экономических параметров молодняка овец улучшенных генотипов. Перечисленные признаки послужили **задачами** исследований.

Методика исследований. Исследования проводились в 2024-2025 годах в ООО «Белозёрное» Сальского района Ростовской области на материалах коммерческой части стада. Из овцематок по принципу групп-аналогов было сформировано 2 группы численностью по 45 голов каждая, в возрасте 2,5 - 3,5 лет.

Для осеменения чистопородных овцематок сальской породы были использованы: 3 чистопородных барана сальской породы и 3 чистопородных барана породы джалгинский меринос из племенного завода «Вторая пятилетка» Ставропольского края. Первую группу овцематок, которая служила контролем, искусственно осеменяли баранами-производителями сальской породы, вторую – баранами-производителями породы джалгинский меринос. По результатам окота было получено две группы молодняка: 1 группа – чистопородные ягнята сальской породы и 2 группа – полукровные ягнята сальская + джалгинский меринос. Под контроль были взяты и выращивались до стрижки ярки обоих генотипов.

Начиная с возраста 8 месяцев в группах баранчиков, течении 2 месяцев, были проведены контрольные кормления, позволившие установить затраты корма на единицу прироста живой массы.

Бонитировка ярок проводилась в возрасте 14 месяцев, после чего молодняк был остижен.

Для расчета экономической эффективности содержания молодняка, учитывали материальные затраты, связанные с обслуживанием, кормлением и содержанием ярок, а также полученный от них доход и стоимость живой массы по закупочным ценам на период проведения исследований. По итоговым показателям затрат и потенциального дохода рассчитали прибыль и рентабельность выращивания по каждой подопытной группе животных.

Цифровые материалы, полученные в ходе эксперимента, подвергали статистической обработке на основе общепринятых в биологии алгоритмов с использованием пакета программных продуктов в системе Майкрософт.

Результаты исследований. Зоотехническая оценка массива, стада, популяции овец определяется удельным весом особей элиты и первого класса, установленным по результатам бонитировки. В отраслях животноводства посредством использования селекционно-племенной работы стремятся на увеличение долю высококлассных животных. В овцеводстве оценка при бонитировке формируется на основе требований и критериев, установленных приказом МСХ РФ №286 от 21.12.2021 г на основе характеристик экстерьера, особенностей конституции животных, живой массы и показатели шерстной продуктивности – настрига, выхода мытой шерсти, физико-технологических свойств. Совокупная оценка этих признаков дает целостное представление о соответствии животного стандарту породы.

Классный состав ярок подопытных групп, в возрасте 14 месяцев был установлен в процессе бонитировки и проведено их отнесение к определенному классу. Результаты бонитировки представлены на рис. 1.

Согласно данным, представленным на рисунке 1, большее количество ярок, отнесенных к классу элита, оказалось в составе особей 2 подопытной группе. Их количество составило 67,6%. Это на 27,6% больше по сравнению с контрольной группой. В тоже время, большее ярок I класса оказалось в 1 подопытной группе. В контроле их было на 21,3% больше, чем во 2 группе.



Рисунок 1 - Распределение подопытных ярок по бонитировочным классам, %

Особи данной группы часто превосходили требования стандарта, однако не достигали требований элиты. Оценивая подопытные группы по общему количеству ярок отнесенных к классам элиты и I, можно отметить, что во 2 группе таких животных оказалось 89,2%, а в 1 группе этот показатель составлял почти на 7 % меньше.

Таким образом, в результате проведенной бонитировки, что является одним из основных зоотехнических критериев качества животных, установлено, что ярки 2 группы, полученные с использованием генетического потенциала породы джалгинский меринос, характеризовались более высокой долей животных высших классов.

В структуре себестоимости продукции животноводства стоимость кормов является наиболее затратным элементом. Поэтому именно этот компонент является одним из определяющим зоотехническую и экономическую эффективность разведения овец. Отсюда следует, что критериальным значением является показатель затрат корма на единицу продукции. В ходе эксперимента была проведена контрольная оценка данного параметра. Всесторонне сбалансированный по питательности рацион в наибольшей степени обеспечивает реализацию генетического потенциала овец. Минимальное количество контролируемых компонентов питательности рациона кормления составляет около 30 наименований. Добиться соответствия по всем этим параметрам с помощью существующих инструментов в виде программных продуктов, не сложно. Однако очень затратно. И в условиях небольших стад достаточно ограничиться малым количеством основных параметров. Поэтому мы в наших исследованиях в качестве критериев оценки использовали энергетическую и протеиновую питательность, как наиболее информативные элементы рациона.

В ходе эксперимента на основании контрольных кормлений установили, что во 2 группе подопытных баранчиков наиболее низкие затраты корма на прирост 1 кг живой массы (рис. 2). Данный показатель у них составил 7 ЭКЕ, что на 6,9% ($P>0,95$) меньше, по сравнению с контрольной группой. Подобные результаты получили по расходу переваримого протеина на 1 кг живой массы (рис. 3). На 1 кг прироста живой массы баранчики из 2 группы израсходовали 810,64 г переваримого протеина, что на 45,19 г или 5,3% меньше, чем в 1 группе.

Основываясь на ежемесячных оценках питательности рационов кормления баранчиков, нами были проведены расчеты затрат корма на 1 кг прироста живой массы за период откорма этих групп. Расчеты позволили установить, что за весь период опыта баранчики 2 группы израсходовали на 3,78 энергетических кормовых единиц или 5,7 % больше, чем баранчики 1 группы.

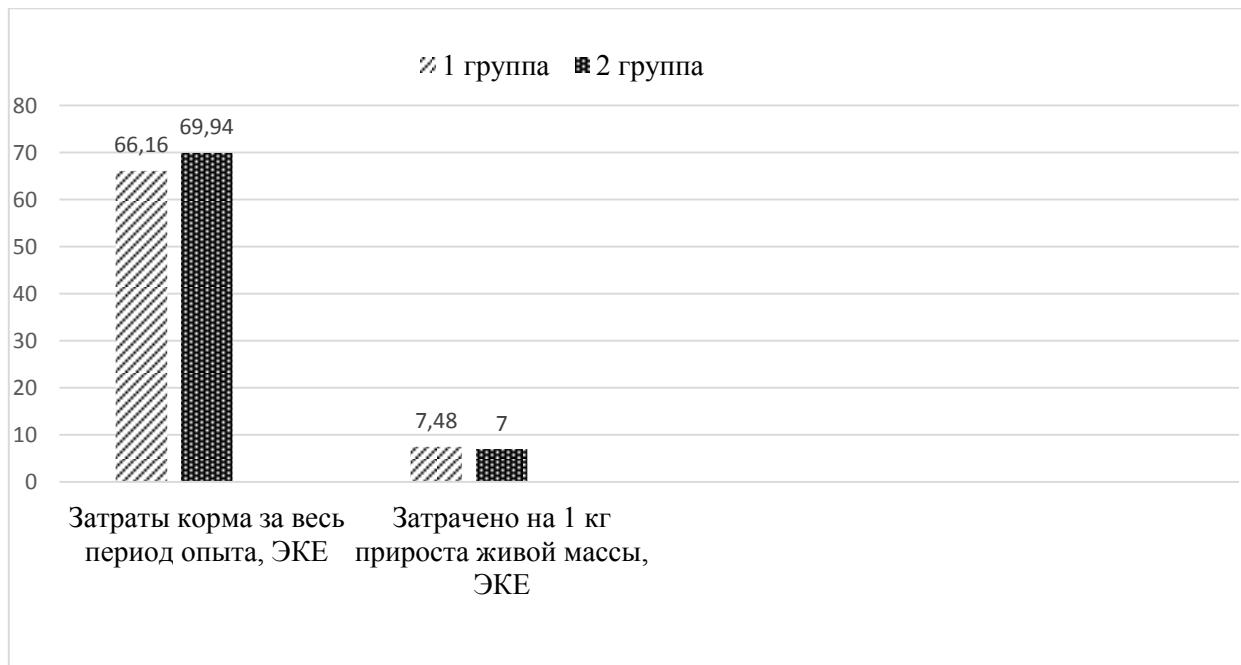


Рисунок 2 - Затраты кормов на прирост живой массы, ЭКЕ

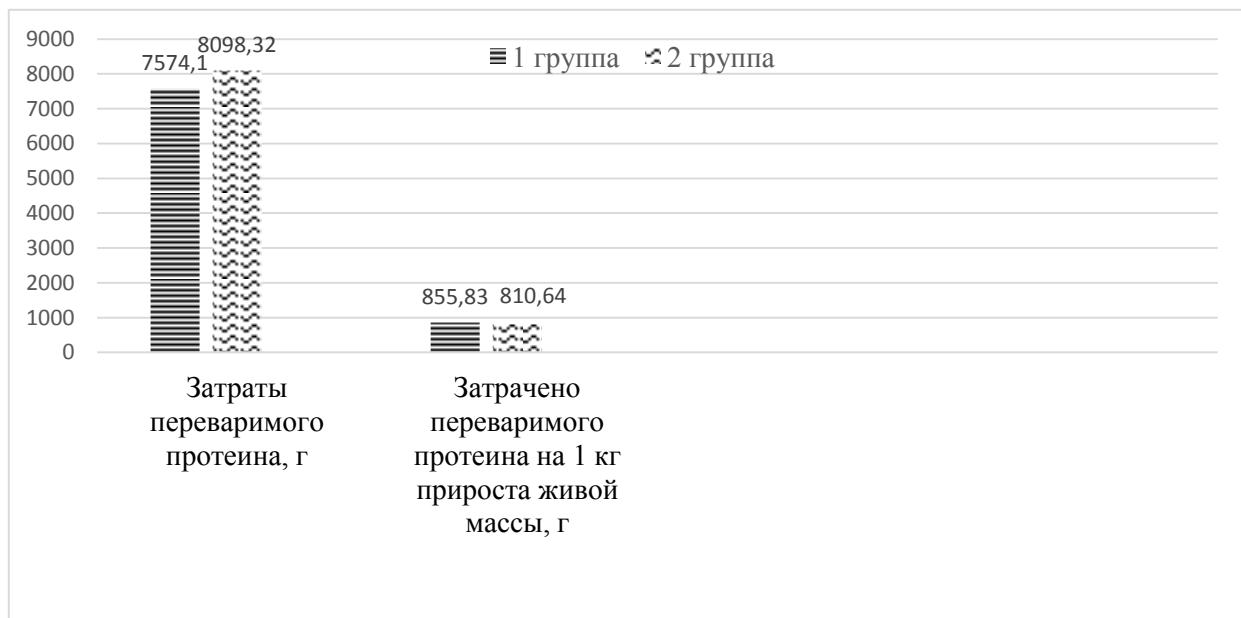


Рисунок 3 - Затраты переваримого протеина на прирост живой массы, г

По абсолютному показателю затрат переваримого протеина на 1 голову за период наблюдений животные 2 группы также превосходили животных из 1 группы. В этом случае превосходство составило 524,22 г или 7,0%. Превосходство по абсолютным показателям затрат корма объясняется тем, что абсолютные приросты живой массы баранчиков 2 группы были выше, чем у баранчиков 1 группы.

Как отчетливо видно на диаграммах, представленных на рисунках 2 и 3, несмотря на большие абсолютные показатели энергетических и протеиновых затрат у молодняка 2 группы (опыт), затраты на единицу прироста живой массы у них оказались ниже. Этот факт позитивно характеризует животных комбинированных генотипов.

Тонкорунное овцеводство является одновременным производителем таких ценных продуктов для перерабатывающей промышленности, как мериносовая шерсть и баранина. Поэтому отрасль

может быть коммерчески выгодной в том случае, если в получают высокие настриги высококачественной мериносовой шерсти и достаточное количество прироста живой массы при низких затратах человеческого труда и материальных средств. Повышению эффективности производства способствуют также результативный подбор пород для скрещивания, если в результате данного приёма проявляется эффект гетерозиса.

Например, исследования, проведенные в Саратовской области на базе ЗАО «Красный партизан» показали, что скрещивание тонкорунных овец ставропольской породы местной популяции с баранами-производителями забайкальской породы способствовало увеличению у полученного потомства живой массы и настрига чистой шерсти. В результате выращивание ставропольско-забайкальского молодняка обеспечило рентабельность производства живой массы молодняка на уровне 75,9%, что выше чем в группе ставропольских сверстников на 8,5%.

В результате исследований, проведенных в колхозе-племзаводе «Киевский» Ростовской области, было установлено, что использование баранов-производителей ставропольской породы на матках породы советский меринос, позволяет получить рентабельность на уровне 46,3%, что на 1,4% больше, чем в контрольной группе ярок породы советский меринос.

В наших исследованиях, при расчете экономической эффективности выращивания ярок, учитывались только прямые затраты. Как было отмечено в методике исследований все сравниваемые группы животных находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Общую стоимость затрат определили исходя из данных бухгалтерского учета. При таком подходе в проведении расчетов было установлено, что затраты на содержание одной головы молодняка от рождения и до 18 месяцев составили в среднем 6800 рублей. Для определения реализационной стоимости произведённой за это время продукции была взята фактическая реализационная рыночная цена 1 кг шерсти и 1 кг прироста живой массы, сложившаяся в период проведения исследований. Так, закупочная стоимость 1 кг живой массы составила 230 рублей, а стоимость 1 кг шерсти 180 рублей. Результаты расчетов экономической эффективности приведены в таблице.

Таблица – Экономическая эффективность выращивания ярок, в среднем на 1 голову

Показатель	Группа	
	1	2
Настриг шерсти, кг	4,8	5,7
Стоимость шерсти, руб.	864	1026
Прирост живой массы, кг	38,68	41,47
Стоимость прироста живой массы, руб.	3481,2	3732,3
Общая стоимость прироста ж.м. и шерсти, руб.	4345,2	4758,3
Затраты на содержание 1 головы до 18 мес., руб.	6800	6800
Прибыль, руб.	2960,4	3764
Уровень рентабельности, %	43,5	55,4

Результаты оценки экономической эффективности выращивания ярок различных наследственных задатков до 18-месячного возраста, свидетельствуют о превосходстве овец генетических сочетаний с участием пород сальская и джалгинский меринос из 2 группы. Так, более высокая прибыль от реализации шерсти установлена во 2 группе ярок. Она составила 3764 рубля, что больше, чем в 1 группе на 27,1%. Этот факт связан с более высоким средним настригом шерсти, полученным от ярок 2 группы, которые почти на 19 % превосходили своих сверстниц из контрольной группы. При расчете экономической эффективности был учтена и живая масса животных. Её стоимость была выражена через закупочную цену, которую предложил Белокалитвенский мясокомбинат. Уровень рентабельности во 2 группе был максимальным и находился на уровне 55,4%, что на 11,9% больше уровня рентабельности в контрольной группе сверстниц.

Заключение. Среди отраслей животноводства овцеводство продолжает оставаться важным и востребованным элементом при формировании продовольственной безопасности нашего государства. Эффективность овцеводства определяют множество факторов: технологические инновации, породы и их комбинации при разведении, конъюнктура рынка, протекционизм государства и т.д. Несколько последних лет характеризуются сложным периодом отрасли. Из позитивных тенденций можно отметить только возрастание интереса к производству баранины, которая является высоковостребованной, как на внутреннем, так и на международном рынках. Россия наращивает экспорт баранины, особенно в страны Ближнего Востока и Турцию. В 2023 году экспорт вырос более чем в 10 раз по сравнению с 2022 годом. Также тенденция наблюдалась и в 24-25 годах. Поэтому развитие мясошёрстных и шерстно-мясных пород и стад овец, которые позволяют получать как качественную шерсть, так и рентабельную мясную продукцию, является одним из наиболее актуальных направлений отрасли. Использование комбинации генетических потенциалов пород сальская и джалгинский меринос для совершенствования продуктивных качеств потомства носит не разовый, а пролонгированный характер. Дальнейшее совершенствование продуктивных качеств предполагает сочетание классических и геномных методов селекции, что существенно повысит темпы совершенствования животных и позволит в полной мере реализовать генетический потенциал овец новых генотипов.

Таким образом, по оценке откормочных качеств большую перспективу по использованию молодняка для производства баранины имеет породное сочетание 1/4СА+1/4СТ+1/2ДЖ. С экономической точки зрения, более эффективным является использование генетического потенциала породы джалгинский меринос в системах разведения овец сальской породы.

Список литературы:

1. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста//Колосов Ю.А., Кобыляцкий П.С., Широкова Н.В., Гетманцева Л.В., Бакоев Н.Ф.//Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 2 (42). С. 82-86.
2. Какие же люди «съели овец»? /Колосов Ю.А., Белов Д.Е..// Овцы, козы, шерстяное дело. /2013. №2. С. 57-60
3. Колосов Ю.А., Засемчук И.В. Шерстная продуктивность молодняка различного происхождения//В сборнике: Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы материалы международной научно-практической конференции: в 4 томах. Персиановский, 2013. С. 159-161.
4. Нормативно-правовые и технолого-экономические аспекты развития приоритетных отраслей животноводства//Баранников А.И., Бевзюк В.Н., Донерян А.М., Колосов Ю.А., Илларионова Н.Ф., Приступа В.Н., Шаталов С.В., Брик А.Д., Баранников В.А./п. Персиановский, 2013.
5. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России// Абонеев В., Колосов Ю.А.// Овцы, козы, шерстяное/ 2020, №1. С. №-45-47
6. Создание новых мясных продуктов с использованием баранины//Баранников А.И., Колосов Ю.А., Широкова Н.В.//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 89. С. 933-941
7. Соотносительная изменчивость и наследуемость хозяйственно-полезных признаков у молодняка овец сальской породы Колосов Ю.А., Засемчук И.В.//Вестник аграрной науки Дона. 2011. № 4 (16). С. 64-67.
8. Частная зоотехния: учебник для вузов/ Ю.А. Колосов, В.В.Абонеев, Ю.А. Юлдашбаев (и др.). Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 460 с.
9. Яковенко, А.М. Продуктивные качества чистопородного и помесного молодняка овец / А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.Ф. Зонов, А.Н. Голубец, и др. // Вестник АПК Ставрополья. 2011. № 4. С. 31-34.
10. GDF9 gene polymorphism and its association with litter size in two russian sheep breeds//Gorlov I.F., Shirokova N.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Zlobina E.Y., Kolosov

Y.A., Getmantseva L.V., Bakoev N.F., Leonova M.A., Kolosov A.Y./Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali. 2018. T. 29. № 1. C. 61-66.

References:

1. Biotechnological methods for studying polymorphism of the growth hormone gene//Kolosov Yu.A., Kobylyatsky P.S., Shirokova N.V., Getmantseva L.V., Bakoev N.F. //Far Eastern Agrarian Bulletin. 2017. No. 2 (42). pp. 82-86.
2. Creation of new meat products using lamb//Baranikov A.I., Kolosov Yu.A., Shirokova N.V.//Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2013. No. 89. pp. 933-941
3. Kolosov Yu.A., Zasemchuk I.V. Wool productivity of young animals of different origin// In the collection: Innovative ways of development of the agro-industrial complex: problems and prospects materials of the international scientific and practical conference: in 4 volumes. Persianovsky, 2013. pp. 159-161.
4. Kolosov Yu.A., Zasemchuk I.V.// Bulletin of Agrarian Science of the Don. 2011. No. 4 (16). pp. 64-67.
5. On the Problems of Conserving Breeding Resources of Sheep Breeding in Russia// Aboneev V., Kolosov Yu.A.// Sheep, Goats, Wool/ 2020, No. 1. pp. 45-47
6. Private animal husbandry: a textbook for universities / Yu.A. Kolosov, V.V. Aboneev, Yu.A. Yuldashbaev (and others). St. Petersburg: Lan, 2022. –p. 460.
7. Regulatory-legal and technological-economic aspects of the development of priority sectors of livestock farming//Baranikov A.I., Bevzyuk V.N., Doneryan A.M., Kolosov Yu.A., Illarionova N.F., Pristupa V.N., Shatalov S.V., Brik A.D., Baranikov V.A./ Persianovsky, 2013.
8. Relative Variability and Heritability of Economically Valuable Traits in Young Salsk Sheep
9. What Kind of People "Ate the Sheep"? / Kolosov Yu.A., Belov D.E.// Sheep, Goats, Wool Business. / 2013. No. 2. pp. 57-60
10. Yakovenko, A.M. Productive qualities of purebred and crossbred young sheep / A.M. Yakovenko, T.I. Antonenko, M.F. Zonov, A.N. Golubets, et al. // Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol. 2011. No. 4. pp. 31-34.
11. GDF9 gene polymorphism and its association with litter size in two Russian sheep breeds//Gorlov I.F., Shirokova N.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Zlobina E.Y., Kolosov Y.A., Getmantseva L.V., Bakoev N.F., Leonova M.A., Kolosov A.Y./Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali. 2018. T. 29. No. 1. P. 61-66.

Сведения об авторах:

Колосов Юрий Анатольевич, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», профессор кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. ак. П.Е. Ладана, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. E-mail: kolosov-dgau@mail.ru;

Абонеев Василий Васильевич – член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоо-технии и ветеринарии», E-mail: aboneev49@mail.ru;

Засемчук Инна Владимировна, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. ак. П.Е. Ладана, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. E-mail: inna-zasemhuk@mail.ru;

Куликова Анна Яковлевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный

центр по зоотехнике и ветеринарии», E-mail: priemnaya@kubzv.ru;

Панфилова Галина Ивановна, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», старший преподаватель кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнике и зоогигиены им. ак. П.Е. Ладана, кандидат сельскохозяйственных наук. E-mail: GalinaP_28@mail.ru.

Information about the authors:

Kolosov Yuri Anatolyevich, Don State Agrarian University, Professor, Department of Agricultural Animal Breeding, Private Animal Science, and Zoohygiene named after Academician P.E. Ladan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor. E-mail: kolosov-dgau@mail.ru;

Aboneev Vasily Vasilyevich, – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Department of Agricultural Animal Breeding and Genetics, Federal State Budgetary Scientific Institution Krasnodar Scientific Center for Zootechnics and Veterinary Medicine, E-mail: aboneev49@mail.ru;

Zasemchuk Inna Vladimirovna, Don State Agrarian University, Associate Professor, Department of Agricultural Animal Breeding, Private Animal Science, and Zoohygiene named after Academician P.E. Ladan, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor. Email: inna-zasemhuk@mail.ru;

Kulikova Anna Yakovlevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Department of Farm Animal Breeding and Genetics, Federal State Budgetary Scientific Institution Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, Email: priemnaya@kubzv.ru;

Panfilova Galina Ivanovna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, Senior Lecturer, Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan, PhD in Agricultural Sciences. Email: GalinaP_28@mail.ru.

УДК 636.2.034.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Величко Л.Ф., Тихоненко А.С., Величко В.А., Михайлов Р.В.

Аннотация: Главным направлением в совершенствовании молочных пород скота является изыскание путей и методов создания высокопродуктивных стад, с использованием современных методов и технологий. Молочное скотоводство – основополагающее звено в молочном подкомплексе АПК. От его состояния и развития зависит улучшение деятельности молокоперерабатывающей промышленности по насыщению рынка молоком и молочными продуктами в определенном количестве, качестве и ассортименте. Все большую популярность у производителей сырого молока приобретает метод искусственного осеменения с использованием сексированного семени быков-производителей с целью ускоренного воспроизводства стада и получения потомства с желаемым уровнем молочной продуктивности. Целью исследования авторы ставят изучение влияния разного способа осеменения на выход телочек и молочную продуктивность коров, что дает возможность хозяйствам производить более эффективные ремонт стада, а также реализацию телок и нетелей. Представлены результаты использования разных способов осеменения телок: традиционным и сексированным семенем (разделенным на X и Y – содержащие сперматозоиды) в хозяйствах края. При одинаковом возрасте и живой массе в опытных и контрольных группах хозяйств плодотворное осеменение после отела телок

наступило с небольшой разницей. Однако в ООО «Интеграл-Агро» осеменяли телок на 20 дней раньше и с меньшей живой массой, чем в других фермах, тем не менее удой первотелок был больше. Разница удоя между опытными и контрольными группами в хозяйствах составляла: в учхозе «Кубань - 496,3 кг, ООО «Интеграл-Агро - 723 кг и ООО «Агрофирма «Ильича» - 135 кг. Выявлено, что осеменяя телок сексированной спермой увеличивается выход телочек от 68 до 92 %. Расчет экономической эффективности показал, что за счет разницы в удое опытных групп первотелок получена дополнительная прибыль 27010.8, 18263.8 и 5211 руб., учитывая, что разница затрат на одно осеменение составила 33090 рублей, 1200 и 1644,6 рублей, а чистый доход 25366, 15173 и 4011 рублей соответственно по каждому анализируемому хозяйству.

Ключевые слова: первотелки, сексированная сперма, телочки, живая масса, молочная продуктивность, прибыль.

EFFICIENCY OF USING SEXED SEMEN OF BULLS IN FARMS OF THE KRASNODAR TERRITORY

Velichko L.F., Tikhonenko A.S., Velichko V.A., Mikhailov R.V.

Abstract: The main focus in improving dairy cattle breeds is to find ways and methods to create highly productive herds using modern methods and technologies. Dairy cattle breeding is a fundamental link in the dairy subcomplex of the agroindustrial complex. The improvement of the activity of the dairy processing industry in order to saturate the market with milk and dairy products in a certain quantity, quality and assortment depends on its condition and development. The method of artificial insemination using sexed semen from breeding bulls is becoming increasingly popular among raw milk producers in order to accelerate the reproduction of the herd and produce offspring with the desired level of milk productivity. The aim of the study is to study the effect of different methods of insemination on the yield of heifers and cow lactation performance, which enables farms to produce more efficient herd replacement, as well as the sale of heifers and heiflers. The results of using different methods of insemination of heifers: traditional and sexed semen (divided into X and Y – containing spermatozoa) in farms of the region are presented. With the same age and body weight in the experimental and control groups of farms, productive insemination after calving of heifers occurred with a slight difference. However, Integral-Agro LLC inseminated heifers 20 days earlier and with a lower live weight than in other farms, nevertheless, the milk yield of the first heifers was higher. The difference in milk yield between the experimental and control groups on farms was 496.3 kg at the Kuban Agricultural Farm, 723 kg at Integral-Agro LLC and 135 kg at Agrofirma Ilyicha LLC. It has been revealed that inseminating chicks with sexed sperm increases the yield of chicks from 68 to 92%. The calculation of economic efficiency has showed that due to the difference in milk yield of the experimental groups of first heifers, an additional profit of 27010.8, 18263.8 and 5211 rubles was obtained, taking into account that the difference in costs per insemination amounted to 33090 rubles, 1200 and 1644.6 rubles, and net income of 25366, 15173 and 4011 rubles, respectively, for each analyzed farm.

Keywords: first-calf heifers, sexed semen, heifers, live weight, milk productivity, and profit.

Введение. Молочное скотоводство является главной отраслью животноводства России и наращивание объемов производства молока протекает путем интеграции новейших подходов в процессе воспроизводства животных, включая биоматериалы с половой дифференциацией [2].

Проблема увеличения производства молока в нашей стране остается актуальной и ее решение возможно не только за счет увеличения поголовья животных с высоким генетическим потенциалом, но и продуктивности. С целью ускорения процесса совершенствования отечественного скота было завезено из-за рубежа большое количество животных с высокой генетикой. В связи с этим возникла целесообразность интенсивно

использовать этих животных для получения нужных объемов молока и продуктов ее переработки. Общее поголовье импортного скота на юге России составляет более 80 %, а наибольшее распространённой является голштейнская порода – 64,37 % от общего поголовья. Сейчас в рационе населения нашей страны часть молочных продуктов варьируется в пределах 250-260 кг, хотя рекомендуется 340-350 кг [4].

Россия ощущает тенденцию к снижению численности крупного рогатого скота: к первому месяцу текущего года составило 17,1 млн животных, из которых 7,55 млн – коров; на Кубани соответственно – 563,8 тысяч и 216,3 тысяч голов.

Кубань входит в число ведущих по поставке молока в стране, удельный вес в ЮФО превышает 40%. По плану концепции развития до 2030 года объем производств молочной продукции должен вырасти до 2 млн 175 тысяч тонн, сохраняя первенство в этой отрасли.

Удой на 1 фуражную корову в крае в 2024 году составил 10010 кг, тогда как в учхозах «Краснодарское» и «Кубань» 16590 кг и 11530 кг соответственно. Такой результат стал возможным благодаря использованию новейших технологий содержания и выращивания животных, наличию крепкой кормовой базы и постоянной работе над повышением генетического потенциала. Сейчас используют много разных вариаций для наращивания производства молока. И в этом контексте задействовано осеменение сексированным семенем, что является в настоящее время своевременным.

Кубань одна из первых в России начала применять геномную оценку животных, что дает значительное конкурентное преимущество – выявлять коров с племенной ценностью мирового уровня.

В сельскохозяйственных предприятиях края применяют для осеменения коров как стандартное семя, так и сексированное. В молочном скотоводстве важно иметь 90 телят и более на 100к коров, потому выход телочек 60-90 % женского пола невозможен без использования инновационных методов. В половых клетках, несущих X-хромосому (от которых рождаются телочки) составляют около 4% больше в ДНК, по сравнению с У-хромосомой. Это говорит о том, что классические методы осеменения не позволяют получать высокий процент рождения телок. Следовательно, использование сексированного семени становится актуальным и экономически выгодным.

Целью наших исследований – проанализировать эффективность использования сексированного семени в молочном скотоводстве в некоторых хозяйствах Краснодарского края.

Решались следующие задачи:

- проанализировать влияние разных способов осеменения на выход телочек;
- сравнить молочную продуктивность подопотных первотелок;
- рассчитать эффективность использования сексированного семени по сравнению с традиционным осеменением.

Актуальность. Для повышения рентабельности производства молока важно, чтобы коровы рождали больше телок. Это связано с тем, что с возрастом у них ухудшаются продуктивные способности, особенно завезенных из-за рубежа [1].

Ежегодное обновление маточного стада на четверть и треть высокопродуктивными телками является приоритетной целью производственников.

Согласно исследованиям М.М. Коренева семя, разделенное по полу несмотря на более высокую стоимость, позволяет добиться рождения телочек в диапазоне 90-94%, а также увеличение производства молока.

Никулин Д. М. считает, что использование семени разделенного по полу в нашей стране положительно влияет на уровень получаемых телочек в хозяйстве и станет одним из наиболее востребованных и перспективных направлений в молочном животноводстве в ближайшие годы [7].

В Тюменской области сексированное семя используют с 2011 года, в первый год уровень плодотворного осеменения телок составил 30%, в дальнейшем – 56%, с 2013 года предприятие полностью перешло на использование сексированного семени.

По данным исследованиям Р.В. Падериной др. существенное повышение рождания телочек, почти в 2 раза, при осемененииексированным семенем, что позволит ввести ценные в генетическом отношении первотелки в собственное стадо и не покупать дорогостоящий племенной молодняк из-за рубежа; уменьшить процент трудных отелов, так как, телочки рождаются с меньшей живой массой, повысить валовый надой в хозяйствах, что отразиться на экономическом состоянии [8].

Тузов И.Н. и его коллеги подчеркивают важность более широкого примененияексированного семени для повышения рождаемости телочек, что, в свою очередь, будет способствовать ускоренному росту численности маточного поголовья и улучшению экономической эффективности данной отрасли [9].

Научная новизна. Интенсивное животноводство предлагает обновлять молочное стадо нетелями на 25-30 %, следовательно, необходимо искать эффективные пути его быстрого наращивания. Одним из них – использование при осеменении животныхексированным семенем, взятое у быков-производителей мирового уровня.

В результате анализа данных некоторых хозяйств Краснодарского края, выявлено, что внедрениеексированного семени, без дополнительных затрат на закупку ремонтного молодняка, гарантирует стабильное комплектование маточного стада высококлассным молодняком, позволяет увеличить валовый объем молока и повышает рентабельность хозяйствам.

Условия, материал и методы исследования. Исследования проводились в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» КубГАУ, ООО «Интеграл-АгроН» и ООО «Агрофирма имени Ильича» на животных голштинской породы. Подбор животных в группах проводился по принципу пар-аналогов: по живой массе телок, возрасту, состоянию здоровья, индивидуальным особенностям. Использовались сбалансированные рационы и оптимальные условия содержания.

Для проведения осеменения были взяты биоматериалы от быков разных линий: Рефлекшен Соверинг и БисБэк Айдинал. Удой за лактацию рассчитывали с программного обеспечения AFmilK. В опытных группах телки осеменялисьексированным семенем, в контрольных – неразделенных по полу.

Результаты исследования. Результаты осеменения телок разным семенем представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты осеменения телочек

Показатели	Учхоз «Кубань»		ООО «Интеграл-АгроН»		ООО «Агрофирма им. Ильича»	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Осеменено, гол	20	20	236	617	30	30
Мертворожденные телята, гол	1	–	3	1	1	–
Получено телят, гол	19	20	233	616	29	30
Бычки, гол.	9	5	119	44	17	10
%	47,4	25,0	51,1	7,2	58,6	33,3
Телочки, гол	10	15	114	572	12	20
%	52,6	75,0	48,9	92,8	41,4	66,7

Проводимые исследования в хозяйствах Краснодарского края показали, что на рождение телочек осеменениеексированным семенем оказало положительное влияние.

Так наибольший процент выхода телок отмечен в ООО «Интеграл-АгроН» – 92,8 %, затем – в учхозе «Кубань» – 75,0 % и наименьшая – в ООО «Агрофирме им. Ильича» – 66,7%.

Мертворожденных телят в опытных группах не было, только в ООО «Интеграл-АгроН» –

один, по-видимому за счет большого количества осемененных животных. Трудных отелов в опытных группах не зафиксировано, так как телочки рождаются с меньшей живой массой, чем бычки, больше маневр при выборе ремонтного молодняка.

Данные хозяйства в настоящее время переходят, в основном, на осеменение телок сексированным семенем, решая проблему улучшения основного стада отбором ремонтных телок, а также снизить зависимость от импортного поголовья и реализовать племенных нетелей в другие регионы РФ, страны и ближнего зарубежья.

Молочная продуктивность коров зависит от многих факторов, в том числе, от способа осеменения (таблица 2).

Таблица 2 – Развитие и молочная продуктивность первотелок

Показатели	Учхоз «Кубань»		ООО «Агрофирма им. Ильича»		ООО «Интеграл-АгроЛ	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Возраст при первом плодотворном осеменении, мес	14,2	13,9	14,4	14,3	13,5	13,6
Живая масса телок при первом осеменении, кг	450	463	409	415	375	382
Живая масса после отела, кг	620	629	558	552	535	548
Удой за 305 дней лактации, кг	11135,0	11631,3	9586	9721	11291	12023
Содержание жира, %	3,75	3,8	3,84	4,0	3,9	3,84
Содержание белка, %	3,32	3,35	3,31	3,35	3,4	3,4
Содержание лактозы, %	5,06	4,94	5,01	5,04	5,1	4,9
Количество молочного жира, кг	417,6	441,9	368,2	388,8	440,3	461,7
Коэффициент молочности, кг	1794,2	1847,9	1718	1761	2110	2194

Сравнивая показатели развития, продуктивность и качество молока первотелок разных хозяйств видно, что возраст и живая масса при первом плодотворном осеменении и после отела различна, а в пределах подопытных групп одинакова.

В компании «Интеграл-АгроЛ» телок осеменяют почти на 200 дней раньше и с меньшей живой массой, чем в других хозяйствах. Но это не сказалось на удое за 305 дней лактации: разница в опытной и контрольной группах составила 723 кг, тогда как в учхозе «Кубань» – 496,3 кг и в ООО «Агрофирме им. Ильича» – 135 кг. Живая масса телок при осеменении соответствует стандарту породы у подопытных животных, то есть около 70% массы половозрастной коровы.

Содержание жира, белка и лактозы в молоке примерно одинаковое как по опытным группам, так и по хозяйствам. Так как, количество молочного жира зависит от удоя, то наибольшее 461,7 кг было в ООО «Интеграл-АгроЛ» и коэффициент молочности также был выше в этом же хозяйстве, что говорит о положительной взаимосвязи живой массы первотелок с удоем.

Для расчета экономической эффективности использование при осеменении телок сексированным семенем взяты зоотехнические и экономические показатели хозяйств (таблица 3).

Таблица 3 демонстрирует расхождения в стоимости спермодоз и количество их на одно осеменение, характерны для каждого хозяйства.

В связи с этим самые большие затраты на одно плодотворное осеменение оказалось в учхозе «Кубань», как при традиционном, так и при сексированном: разница составила 3090 рублей, почти в 2-2,5 раза больше, чем в других хозяйствах. Но это окупается повышением рождения телочек и валовым удоем молока, а также продажей племенных животных.

Таблица 3 – Экономические показатели исследований

Показатели	Учхоз «Кубань»		ООО «Агрофирма им. Ильича»		ООО «Интеграл-Агро»	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Стоимость 1 спермодозы, руб	2500	3800	1100	2850	964	2585
Кратность доз на одно осеменение	1,5	1,8	1,5	1,0	1,78	1,3
Затраты на плодотворное осеменение, руб	3750	6840	1650	2850	1715,9	3360,5
Разница на осеменение, руб	–	3090	–	1200	–	1644,6
Удой за 305 дней лактации, кг	11135,0	11631,3	9586	9721	11291	12023
Разница в удое, кг	–	4963	–	135	–	723
Цена реализации 1 ц молока, руб	3680	3680	3860	3860	3690	3690
Дополнительная прибыль на 1 голову, руб	–	18263,8	–	5211	–	27010,8
Чистый доход на 1 корову, руб	–	15173,8	–	4011	–	25366,2

Дополнительная прибыль на 1 первотелку, полученная от разницы стоимости удоя между подопытными группами была наибольшей в ООО «Интеграл-Агро» – 27010,8 руб, а чистый доход – 25366,2 руб; наименьшей – в ООО «Агрофирма им. Ильича» – 5211 руб. и 4011 руб. – соответственно. Следовательно, увеличивается прибыль в хозяйствах за счет повышения уровня молочной продуктивности и окупаемости затрат на приобретение спермы.

Выводы. Переход на использование сексированного семени — огромный шаг в направлении повышения племенной ценности молочного стада и имеет практическую значимость в регионе. Генетика, которую несёт в себе сексированное семя (полученное от лучших быков-производителей мирового уровня), позволит увеличить выход телочек до 90 %, молочную продуктивность на 10 % и срок долголетия использования молочного стада, даст значительный генетический толчок, а значит, рентабельность производства молока возрастает.

Видя эффект от применения сексированного семени телок, в хозяйствах начали осеменять коров после первого отела.

Осеменение сексированным семенем требует участия высококвалифицированных специалистов и применение современных цифровых инструментов.

Список литературы

1. Величко Л. Ф., Гудов Е.Е. Инновационный метод повышения производства молока в ООО «Интеграл-Агро» // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2021. № 1. С. 10-105.
2. Величко Л. Ф. и др. Продуктивность первотелок в зависимости от способа осеменения/ Л. Ф. Величко, В. А. Величко, Д.В. Кобзарь// Сельскохозяйственный журнал. 2024 №3 (17) С.
3. Гудов Е. Е. Продуктивные качества коров голштинской породы в ООО «Интеграл-Агро» / Гудов, Л. Ф. Величко //Сборник статей по материалам 77-й научной конференции студентов по итогам НИР за 2021 год часть 1, КубГАУ, 2022-С.717-719.
4. Гудов Е. Е. Сексированное семя – путь к улучшению стада коров /Гудов, Л.Ф. Величко // Сборник статей по материалам 78-й научной конференции студентов по итогам

НИР за 2021 год часть 1, КубГАУ, 2022 – С.766-769.

5. Корнев М. М. Использование сексированного семени быков-производителей в осеменении телок молочных пород. / М. М. Коренев, Н. С. Фураева, Е. А. Зверева, С. С, Воробьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – С.10-12.

6. Михайлов Р.В. Влияние разного способа осеменения на выход телочек и молочную продуктивность коров в ООО «Агрофирма имени Ильича» Выселковского района / Р. В. Михайлов, Л. Ф. Величко// Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 79 науч- практик. Конф. Студентов по итогам НИР за 2023 год. Краснодар. -2024. С. 234-237.

7. Никулин Д. М. Эффективность применения сексированного семени в молочном животноводстве // Нивы Зауралья. 2019. № 11 (122). С. 10-12.

8. Падерина Р.В и д.р., Использование сексированного семени для воспроизводства в молочном скотоводстве /Р.В. Падерина, Н.Д. Виноградова// Нормативное регулирование в ветеринарии. – 2023. – С. 57-59.

9. Тузов И.Н. Продуктивность голштинских коров в условиях промышленной технологии производства молока \ И. Н. Тузов, Б.С. Обух. // Материалы научно-практической конференции ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, 2020. – С. 211-214.

References

1. Gudov E. E. Productive qualities of Holstein cows in LLC "Integral-Agro" / Gudov, L. F. Velichko // Collection of articles based on the materials of the 77th scientific conference of students on the results of research for 2021 part 1, KubSAU, 2022-pp.717-719.
2. Gudov E. E. Sexed semen - a way to improve the herd of cows / Gudov, L.F. Velichko // Collection of articles based on the materials of the 78th scientific conference of students on the results of research for 2021 part 1, KubSAU, 2022 – pp.766-769.
3. Kornev M. M. The use of sexed semen of breeding bulls in the insemination of dairy breeds heifers. / M. M. Korenev, N. S. Furaeva, E. A. Zvereva, S. S, Vorobyova // Dairy and beef cattle breeding. – 2019. – P.10-12.
4. Mikhailov R.V. The influence of different methods of insemination on the yield of heifers and milk productivity of cows in LLC "Agrofirma named after Ilyich" of the Vyselkovsky district / R. V. Mikhailov, L. F. Velichko // Scientific support of the agro-industrial complex: Collection of articles based on the materials of the 79th Scientific and Practical Conference of Students on the Results of Research for 2023. Krasnodar. -2024 pp. 234-237.
5. Nikulin D. M. Efficiency of using sexed semen in dairy cattle breeding // Nivy Zauralya. 2019. No. 11 (122). pp. 10-12.
6. Paderina R.V and others, The use of sexed semen for reproduction in dairy cattle breeding /R.V. Paderina, N.D. Vinogradova// Normative regulation in veterinary medicine. – 2023. – pp. 57-59.
7. Tuzov I.N. Productivity of Holstein cows in the conditions of industrial milk production technology \ I. N. Tuzov, B.S. Obukh. // Materials of the scientific and practical conference. FSBEI HE Don State Agrarian University, Persianovsky, 2020. – pp. 211-214.
8. Velichko L. F. et al. Productivity of first-calf heifers depending on the method of insemination / L. F. Velichko, V. A. Velichko, D.V. Kobzar // Agricultural Journal. 2024 No. 3 (17)
9. Velichko L. F., Gudov E.E. Innovative method of increasing milk production in LLC "Integral-Agro" // Vestnik of the Don State Agrarian University. 2021. No. 1. pp. 10-105.

Сведения об авторах:

Величко Людмила Федоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий. E-mail: Velichko.lyudmila.40@mail.ru;

Величко Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

кафедры частной зоотехнии института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий. E-mail: velichko82@mail.ru;
Тихоненко Андрей Сергеевич – магистрант кафедры частной зоотехнии института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий. E-mail: parabola23091@gmail.com;
Михайлов Роман Владимирович – магистрант частной зоотехнии института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий. E-mail: drasqua.mrv@gmail.com.

Information about the authors:

Velichko Lyudmila Fedorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Department of Specialized Animal Husbandry, Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology. E-mail: Velichko.lyudmila.40@mail.ru;

Velichko Vladimir Alexandrovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Specialized Animal Husbandry, Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology. E-mail: Velichko82@mail.ru;

Tikhonenko Andrey Sergeevich – Master's student, Department of Specialized Animal Husbandry, Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology. E-mail: parabola23091@gmail.com;

Mikhailov Roman Vladimirovich – Master's student, Department of Specialized Animal Husbandry, Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology. E-mail: drasqua.mrv@gmail.com.

4.2.4 ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.4

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕМИКСА «ДАР ВЕЛЕСА» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ

Алексеева Ю.А., Хаткова М.Х., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л.

Аннотация: Целью работы являлось – определить эффективность использования в кормлении поросят-сосунов премикса «Дар Велеса» в условиях крестьянско-фермерского хозяйства. С 16-го дня началось опытное кормление по схеме. В дополнение к рациону поросят опытной группы получали по 1% премикса «Дар Велеса» от сухого вещества (комбикорма), который раздавался в растворенном виде путем выпаивания из сосковой поилки. На основании данных научно-хозяйственного опыта, проведенного в 2024 г., представлены результаты исследования эффективности применения премикса «Дар Велеса» в рационах поросят-сосунов. Установлено, что включение в кормление премикса в количестве 1% от сухого вещества рациона способствует достоверному повышению интенсивности роста молодняка. К 60-дневному возрасту живая масса поросят опытной группы превысила показатель контрольной группы на 2,8 кг (14,47 кг против 11,67 кг, $P<0,01$). Среднесуточный прирост в опытной группе был на 33% выше (246 г против 185 г), а относительный прирост живой массы составил 325,6% против 251,5% в контроле. Сохранность поголовья в обеих группах достигла 100%. Полученные результаты свидетельствуют о высокой зоотехнической и экономической эффективности использования премикса «Дар Велеса» и целесообразности его внедрения в условиях свиноводческих предприятий Иркутской области и Забайкальского края.

Ключевые слова: поросята-сосуны, премикс «Дар Велеса», интенсивность роста, живая масса, эффективность кормления.

ZOOTECHNICAL EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE PREMIX "DAR VELESA" IN THE DIETS OF SUCKLING PIGLETS

Alekseeva Y. A., Khatkova M.H., Khoroshailo T.A., Degtyar' A.S., Pluzhnikov G.L.

Annotation: The aim of this study was to determine the effectiveness of using the "Dar Velesa" premix in feeding suckling piglets on a farm. An experimental feeding according to the schedule began on the 16th day. In addition to their diet, piglets in the experimental group received 1% of the "Dar Velesa" premix based on dry matter (compound feed), which was administered dissolved in a nipple drinker. Based on data from a scientific and economic experiment carried out in 2024, the results of a study on the effectiveness of using the "Dar Velesa" premix in suckling piglet diets have been presented. It has been found that including the premix at a level of 1% of the dry matter in the diet significantly increased the growth rate of young piglets. By 60 days of age, the live weight of piglets in the experimental group exceeded that of the control group by 2.8 kg (14.47 kg versus 11.67 kg, $P < 0.01$). The average daily gain in the experimental group was 33% higher (246 g versus 185 g), and the relative live weight gain was 325.6% versus 251.5% in the control group. Livestock survival in both groups reached 100%. The obtained results demonstrate the high zootechnical and economic efficiency of using the "Dar Velesa" premix and the feasibility of its implementation in pig farms in the Irkutsk Region and the Trans-Baikal Territory.

Keywords: suckling piglets, "Dar Velesa" premix, growth rate, live weight, feed efficiency.

Введение. Свиноводство в Российской Федерации представляет собой динамично развивающуюся отрасль животноводства, имеющую стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. В отличие от отраслей, ориентированных на использование обширных естественных пастбищ, таких как овцеводство, традиционно развитое на Северном Кавказе и в Южной Сибири, современное свиноводство базируется на принципах интенсивного ведения хозяйства с применением высокотехнологичных решений в области генетики, кормления и содержания [3].

В последние годы наблюдается устойчивая тенденция к концентрации и модернизации производства, что в полной мере характерно и для регионов Восточной Сибири. Так, по итогам 2024 г. общее поголовье свиней в Иркутской области достигло 152,8 тыс. голов [4]. Ярким показателем интенсификации отрасли является рекордный приплод, зафиксированный в январе 2025 г. – 17,8 тыс. голов поросят, что на 3,6% превысило показатели аналогичного периода предыдущего года. Перспективы дальнейшего развития подтверждаются планами по реализации до 2030 г. девяти масштабных инвестиционных проектов в агропромышленном комплексе региона с общим объемом финансирования около 59 млрд руб., включая строительство нового мясокомбината [1].

Актуальность и новизна исследований. Актуальность настоящих исследований обусловлена необходимостью решения одной из наиболее значимых проблем в промышленном свиноводстве – обеспечения высокой сохранности и интенсивного роста поросят-сосунов в молочный период. Данная фаза является критической, поскольку организм поросенка сталкивается с многочисленными стресс-факторами: переходом с молочного питания на растительные корма, формированием иммунной системы и высокой скоростью обменных процессов [5].

Несбалансированность рационов по витаминам, микро- и макроэлементам приводит не только к снижению среднесуточных приростов, но и к повышению заболеваемости и падежа, что наносит прямой экономический ущерб хозяйствам. В этой связи, применение специализированных премиксов, компенсирующих дефицит жизненно важных нутриентов, является одним из наиболее доступных и эффективных инструментом управления продуктивностью [7].

Особую актуальность данное направление приобретает в контексте развития свиноводства в Восточной Сибири, где реализация крупных инвестиционных проектов требует обеспечения их рентабельности [4]. Внедрение научно обоснованных, экономически эффективных кормовых добавок, позволяющих максимально раскрыть потенциал молодняка, становится не просто зоотехническим приемом, а стратегической необходимостью для конкурентоспособности регионального АПК [2, 3]. В связи с чем, изучение эффективности применения новых видов премиксов, таких как «Дар Велеса», в рационах поросят-сосунов в конкретных условиях Иркутской области, представляет значительный практический интерес для дальнейшего наращивания объемов производства свинины в регионе.

Цель и задачи исследований. Целью работы явилось – определить эффективность использования в кормлении поросят-сосунов премикса «Дар Велеса» в условиях крестьянско-фермерского хозяйства.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- исследовать возрастную динамику изменения живой массы поросят-сосунов в период с 16-суточного до 60-суточного возраста (отъема);
- рассчитать и проанализировать показатели интенсивности роста подопытного молодняка: абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы за периоды опыта;
- провести комплексную зоотехническую оценку эффективности включения в рацион премикса «Дар Велеса» при выращивании поросят-сосунов.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе крестьянско-фермерского хозяйства Иркутской области. Для проведения опыта использовались поросята

из одного помета, т. е. полученные от одной свиноматки крупной белой породы, спаривание которой было произведено с хряком породы ландрас.

В первую неделю жизни единственным кормом для поросят служило молозиво и молоко свиноматки, содержащие все необходимые питательные вещества. С третьего дня поросятам стали ставить корытце с кипяченой водой, в 6 дней стали приручать к коровьему молоку, а с 8-го дня к поеданию концентратов сначала в виде каши из овсяных хлопьев «Геркулес», а затем в виде смеси из плющенного просеянного овса и комбикорма. В 2-х недельном возрасте поросята хрячки были пронумерованы, взвешены и из них по принципу аналогов по живой массе сформированы 2 группы подопытных животных по 3 головы в каждой: 1 группа – контрольная, 2 группа – опытная. С 16-го дня началось опытное кормление по схеме, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	<i>n</i>	Условия кормления	Условия содержания
1 – контрольная	3	Основной рацион (ОР)	
2 – опытная	3	ОР + премикс «Дар Велеса», 1 % от сухого вещества рациона	Клеточное, совместно со свиноматкой. Для подкормки поросят отгорожена «столовка»

В дополнение к рациону поросята опытной группы получали по 1% премикса «Дар Велеса» от сухого вещества (комбикорма), который раздавался в растворенном виде путем выпаивания из сосковой поилки. Состав премикса «Дар Велеса» приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав премикса «Дар Велеса»

Компонент	Единица измерения	Количество
Витамин А	МЕ	2 000000
Витамин D ₃	МЕ	270000
Витамин Е	мг	2000
Витамин K ₃	мг	100
Витамин В ₁	мг	100
Витамин В ₂	мг	500
Витамин В ₃	мг	1500
Витамин В ₄	мг	20000
Витамин В ₅	мг	2000
Витамин В ₆	мг	200
Витамин В ₇	мг	5
Витамин В ₉	мг	100
Витамин В ₁₂	мг	2,5
Железо	мг	6000
Марганец	мг	4000
Цинк	мг	8000
Медь	мг	1000
Кобальт	мг	60
Йод	мг	100
Селен	мг	30

Опытное кормление проводилось в течение 1,5 месяцев – с 16-дневного возраста до отъема от матери в 60-дневном возрасте. В период опытного кормления проводилось контрольное взвешивание поросят опытной и контрольной группы на электронных весах утром до кормления и поения.

Интенсивность роста поросят оценивали путем расчета абсолютного, среднесуточного и относительного приростов живой массы на основе данных контрольных взвешиваний в начале и конце каждого возрастного периода, в соответствии с общепринятой методикой.

Результаты исследований. Для подкормки поросят использовались корма, имеющиеся в хозяйстве (молоко цельное, молоко обезжиренное, картофель), комбикорм, премикс «Дар Велеса». Поросятам опытной группы в дополнение к основному корму принудительно скармливался премикс «Дар Велеса», в количестве 1 % от сухого вещества рациона. В первый период опытного кормления это составило 1,5 г, во второй период (31–45 дней) – 2,3 г, в третий период (46–60 дней) – 6,2 г.

Поскольку поросята обладают высокой интенсивностью роста, потребность их в питательных веществах за счет материнского молока удовлетворяется только в первые две-три недели жизни [6]. В этот период поросята на 1 кг прироста затрачивают 3,5–4,0 кг материнского молока. К 2-недельному возрасту поросята были приучены к поеданию всех видов кормов, имеющихся в хозяйстве.

С 16-дневного возраста было начато опытное кормление с использованием для опытной группы «Дар Велеса». При этом руководствовались приведенной выше схемой. По мере взросления поросят и увеличения их живой массы через каждые 15 дней рацион кормления изменялся в сторону увеличения. Цельное молоко после 30-дневного возраста в кормлении не использовалось.

Использование в кормлении поросят опытной группы премикса «Дар Велеса» позволило значительно обогатить их рацион такими микроэлементами как железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен, а также витаминами А, Д, Е, К и группы В. Это, несомненно, способствовало улучшению обменных процессов в организме, более полному усвоению питательных веществ рациона и в конечном итоге, более интенсивному росту поросят. Динамика изменений живой массы подопытных поросят приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы поросят, кг, $M \pm m$

Показатель	Группа		Разница		td
	контрольная	опытная	кг	%	
Живая масса:					
При постановке на опыт (16-дней)	3,32±0,10	3,40±0,11	0,08	–	–
В возрасте 30 дней	5,83±0,27	6,39±0,30	0,56	9,6	1,4
В возрасте 45 дней	8,58±0,28	10,30±0,32	1,72	20,0	4,1*
В возрасте 60 дней	11,67±0,29	14,47±0,36	2,80	23,9	6,1**

Примечание: * $P>0,95$; ** $P>0,99$

По показателям данных таблицы 3 видно, что при постановке на опыт в 16-дневном возрасте средняя живая масса поросят контрольной и опытной групп была примерно одинаковой и составила в контрольной группе 3,32 кг, в опытной – 3,40 кг.

Через 15 дней опытного кормления (30-дневный возраст) наметилась некоторая разница между живой массой поросят контрольной и опытной группами. Она составила 0,56 кг, однако статистически недостоверна.

В 45-дневном возрасте разница возросла до 1,72 кг и стала достоверной по первому порогу. В конце опытного кормления (60-дневный возраст) средняя живая масса поросят контрольной группы составила 11,67 кг, опытной – 14,47 кг. Разница в 2,8 кг статистически достоверна по второму порогу ($P>0,99$).

На основании изменений только живой массы нельзя получить полного представления об интенсивности роста животных. Для этого необходимы данные об абсолютном, среднесуточном и относительном приростах живой массы (таблица 4).

По показателям данных таблицы 4, во все периоды опытного кормления поросята опытной группы обладали более высокой интенсивностью роста. Так, в первые 15 дней опытного кормления среднесуточный прирост живой массы поросят контрольной группы

составил 167 г, а опытной – 200 г, или на 19% больше. Такая же закономерность отмечалась и в последующие периоды.

Таблица 4 –Динамика приростов живой массы поросят

Возрастной период	Прирост, группа					
	абсолютный, кг		среднесуточный, г		относительный, %	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
16–30 дней	2,51	2,99	167	200	75,6	87,9
31–45 дней	2,75	3,91	183	260	49,7	61,2
46–60 дней	3,09	4,17	206	278	36,0	40,5
за весь период	8,35	11,07	185	246	251,5	325,6

За весь период опытного кормления поросята контрольной группы в среднем прибавляли в сутки по 185 г, а контрольной по 246 граммов. Относительный прирост у первых составил 251,5 %, у опытных – 325,6%.

На протяжении всего периода эксперимента сохранность поголовья в обеих группах составила 100%. Отсутствие падежа и случаев отставания в развитии среди поросят опытной группы, получавших премикс «Дар Велеса», свидетельствует о его положительном влиянии на общее состояние здоровья и резистентность организма, что является одним из ключевых экономических факторов в промышленном свиноводстве.

Систематическое применение премикса «Дар Велеса» позволило не только получить статистически достоверное преимущество в массе к концу откорма, но и обеспечило более высокую интенсивность роста на протяжении всего опыта. Превышение на 33% по среднесуточному приросту в опытной группе наглядно демонстрирует эффективность обогащения рациона витаминами и микроэлементами.

Исследование натурального премикса, не содержащего гормонов и антибиотиков, соответствует общему вектору на сокращение их применения в пользу пробиотиков, ферментов и органических кислот.

Включение в рацион премикса «Дар Велеса» в количестве 1% от сухого вещества достоверно стимулировало интенсивность роста. К 60-дневному возрасту разница в живой массе между опытной и контрольной группами составила 2,8 кг (14,47 кг против 11,67 кг, $P>0,99$). Превышение по среднесуточному приросту в опытной группе достигло 33% (246 г против 185 г), а по относительному приросту – 74,1% (325,6% против 251,5%).

На протяжении всего периода опыта в обеих группах была достигнута 100%-ная сохранность поголовья, что на фоне более высоких привесов в опытной группе, свидетельствует о положительном влиянии премикса на общее физиологическое состояние и резистентность организма поросят. Полученный значительный прирост живой массы, даже с учетом стоимости премикса, обуславливает положительный экономический эффект от его применения, что является ключевым аргументом для внедрения в производственные условия сельхозпредприятий.

Выводы. Премикс «Дар Велеса» рекомендуется к использованию в схемах кормления поросят-сосунов в хозяйствах Иркутской области и других регионов со схожими условиями для интенсификации роста и укрепления здоровья молодняка.

Список литературы

1. Винокуров Г. М. Анализ предложения на рынке продукции свиноводства в условиях воспроизводственного процесса (на примере Иркутской области) / Г. М. Винокуров, В. В. Брублевская, А. И. Мамаева // АПК: экономика, управление. – 2023. – № 4. – С. 50–59.
2. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции: учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – Санкт-Петербург, 2020. – 216 с.
3. Мамаева А. И. Направления развития инфраструктуры рынка продукции свиноводства в Иркутской области / А. И. Мамаева // Climate, ecology, agriculture of Eurasia : Materials of the

international scientific-practical conference, Ulaanbaatar, 30–31 мая 2017 года. – Ulaanbaatar: Mongolian University of Life Science, 2017. – С. 135–140.

4. Мамаева, А. И. Перспективные направления развития рынка продукции свиноводства в Иркутской области / А. И. Мамаева, Г. М. Винокуров // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 12-1(89). – С. 676–680.

5. Михайлова, Л. Р. Иммуностимулятор и специальные комбикорма при выращивании и кормлении поросят-сосунов / Л. Р. Михайлова, А. Ю. Лаврентьев // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства : по матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посвящ. 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова. – Том ЧАСТЬ II. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 125–129.

6. Сычева, Л. В. Использование ЗСМ «Порсимилк» в кормлении мелковесных поросят-сосунов / Л. В. Сычева, Ж. А. Перевойко // Вестник Пермского института ФСИН России. – 2019. – № 3(34). – С. 79–84.

7. Хорстманн М. Достаточное кормление повышает выживаемость поросят-сосунов / М. Хорстманн // Комбикорма. – 2020. – № 11. – С. 82–83.

References

1. Vinokurov, G. M. "Analysis of the supply on the pig product market in the context of the reproduction process (using the Irkutsk region as an example)" / G. M. Vinokurov, V. V. Vrublevskaya, A. I. Mamaeva // AIC: economics, management. – 2023. – No. 4. – pp. 50–59.
2. Komlatsky, V. I. Technology of livestock product processing enterprises: textbook / V. I. Komlatsky, T. A. Khoroshailo. – St. Petersburg, 2020 – p. 216.
3. Mamaeva, A. I. Directions for the development of pig product market infrastructure in the Irkutsk region / A. I. Mamaeva // Climate, ecology, agriculture of Eurasia: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Ulaanbaatar, May 30–31, 2017. – Ulaanbaatar: Mongolian University of Life Science, 2017. – pp. 135–140.
4. Mamaeva, A. I. Promising Directions for Development of the Pig Products Market in the Irkutsk Region / A. I. Mamaeva, G. M. Vinokurov // Economy and Entrepreneurship. – 2017. – No. 12-1(89). – pp. 676–680.
5. Mikhailova, L. R. Immunostimulant and Special Compound Feeds for Growing and Feeding Suckling Piglets / L. R. Mikhailova, A. Yu. Lavrentyev // Breeding and Technological Aspects of Intensification of Livestock Production: Based on the Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conf. with International Studies, Dedicated to the 150th Anniversary of the Birth of Academician M. F. Ivanov. – Volume PART II. – Moscow: Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 2022. – pp. 125–129.
6. Sycheva, L. V. Use of ZSM "Porsimilk" in feeding small-sized suckling piglets / L. V. Sycheva, Zh. A. Perevoyko // Bulletin of the Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. – 2019. – No. 3(34). – pp. 79–84.
7. Horstmann M. Adequate feeding increases the survival rate of suckling piglets / M. Horstmann // Combined feeds. – 2020. – No. 11. – pp.

Сведения об авторе:

Алексеева Юлия Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и технологии производства сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет А.А. Ежевского, Иркутск, E-mail: yulia_a72@mail.ru;

Хаткова Марят Хаджбиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», E-mail: maryat.khatkova76@mail.ru;

Хорошайло Татьяна Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный

университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru;

Дегтярь Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. ак. П.Е. Ладана; ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: annet_c@mail.ru;

Плужников Григорий Львович – магистрант института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Information about the authors:

Alekseeva Yulia Anatolievna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Technology of Agricultural Production; Professional and Distance Education; Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Irkutsk, E-mail: yulia_a72@mail.ru;

Khatkova Maryat Khadzhbievna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Agricultural Production, Maikop State Technological University, E-mail: maryat.khatkova76@mail.ru;

Khoroshailo Tatyana Anatolyevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zootechnics and Pig Breeding, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru;

Degtyar Anna Sergeevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding of Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan; Don State Agrarian University, E-mail: annet_c@mail.ru;

Pluzhnikov Grigory Lvovich – Master's student of the Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology, Kuban State Agrarian University, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

УДК 636.2:616.15

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ ЯКОВ КАК ИНДИКАТОР ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ

Каюкова С.Н., Алексеева Ю.А., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л.

Аннотация: Статья посвящена разведению яков окинской породы в Забайкальском крае, с акцентом на их преимущества как высокогорных животных, способных адаптироваться к экстремальным условиям. Яки, как уникальные высокогорные животные, способны адаптироваться к условиям, в которых другие виды скота не выживают, и это делает их ценным активом для сельского хозяйства. Развитие яководства рассматривается как резерв для увеличения мясных ресурсов страны и прибыльного бизнеса. Анализ крови выступает индикатором адаптационных процессов, поскольку ее состав меняется под влиянием высоты, давления и состава кормов. Целью работы являлось – дать оценку гематологическим и биохимическим показателям крови яков окинской породы, завезенных в Забайкальский край из Республики Бурятия. Пробы крови яков исследовали в ГУ «Забайкальская краевая ветеринарная лаборатория» по существующим в ветеринарной практике методикам. Результаты гематологического анализа показали превышение нормы лейкоцитов у четырех особей, завышенный гемоглобин (свидетельствующий о неполной адаптации к условиям Забайкалья) и нормальные значения эритроцитов, гематокрита и лимфоцитов. Биохимический анализ выявил нарушения минерального обмена, низкое содержание каротина и глюкозы, а также сдвиги кислотно-щелочного баланса.

Ключевые слова: яки окинской породы, гематологические показатели, биохимический анализ, адаптация.

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ANALYSIS OF YAKOV'S BLOOD AS AN INDICATOR OF HEALTH AND PRODUCTIVITY

Kayukova S.N., Alekseeva Yu.A., Khoroshailo T.A., Degtyar A.S., Pluzhnikov G.L.

Abstract: The article is devoted to the breeding of yaks of the Okinskaya breed in the Trans-Baikal Territory, with an emphasis on their advantages as alpine animals that can adapt to extreme conditions. Yaks, as unique highland animals, are able to adapt to conditions in which other livestock species do not survive, and this makes them a valuable asset to agriculture. The development of leadership is seen as a reserve for increasing the country's meat resources and profitable business. Blood analysis acts as an indicator of adaptation processes, since its composition changes under the influence of height, pressure and composition of feed. The purpose of the work was to assess the hematological and biochemical indicators of the blood of yaks of the Okinskaya breed brought to the Trans-Baikal Territory from the Republic of Buryatia. Blood samples of yaks were examined at the State Institution Trans-Baikal Regional Veterinary Laboratory according to the methods existing in veterinary practice. The hematological analysis showed an excess of leukocytes in four individuals, overestimated hemoglobin (indicating incomplete adaptation to the conditions of Transbaikalia) and normal values of erythrocytes, hematocrit and lymphocytes. Biochemical analysis revealed disorders of mineral metabolism, low carotene and glucose, as well as shifts in the acid-base balance.

Key words: okinskaya yaks, hematological parameters, biochemical analysis, and adaptation.

Введение. Разведение яков представляет собой весьма выгодный и перспективный бизнес, особенно в условиях высокогорья, где эти животные чувствуют себя особенно комфортно. В России яки обитают в таких регионах, как Тыва, Алтай, Северный Кавказ, Бурятия, а также в Забайкальском крае. Эти животные обладают выдающимся обонянием и имеют густой, теплый волосяной покров, что позволяет им успешно адаптироваться к суровым климатическим условиям. Яки способны подниматься на значительные высоты, достигая 5200 м над уровнем моря, где они находят себе пищу в безлесных и труднодоступных местах [6,10].

Одной из ключевых особенностей яков является их способность выживать в экстремальных условиях. Они не только прекрасно переносят холод и высокогорье, но и могут постоять за себя в случае опасности, что делает их менее зависимыми от человеческой охраны. Это качество значительно упрощает процесс их содержания, так как животные могут свободно пасть на обширных территориях, что в свою очередь позволяет сократить затраты на корма.

Развитие этого сектора скотоводства открывает новые горизонты для прибыльного бизнеса и может стать серьезной альтернативой традиционному животноводству, особенно в высокогорных пастбищах, которые недоступны для других сельскохозяйственных животных. Яководство может стать важным резервом для увеличения мясных ресурсов страны в ближайшем будущем. Он подчеркивает, что сейчас самое время инвестировать в эту отрасль, так как она имеет все шансы на успешное развитие и может принести значительные прибыли [5,7,8].

Яки, как уникальные высокогорные животные, способны адаптироваться к условиям, в которых другие виды скота не выживают, и это делает их ценным активом для сельского хозяйства [1,3].

Кровь, являясь уникальной и жизненно важной жидкостью человеческого организма, поддерживает свою структуру и состав благодаря постоянному влиянию нейрогуморальной регуляции. Эта система обеспечивает относительную стабильность показателей крови, что крайне важно для нормального функционирования всех систем и органов. Однако стоит отметить, что состав крови не является абсолютно неизменным и может варьироваться под воздействием различных факторов внешней среды. Изменения в этих условиях часто приводят к появлению отклонений от физиологической нормы, что может негативно

сказаться на здоровье организма [2]. Кровь яка представляет собой бесценный биологический ресурс для оценки его здоровья и прогнозирования продуктивности. Комплексный гематологический и биохимический анализ крови в сочетании с клиническими наблюдениями и другими методами диагностики позволяет ветеринарным специалистам принимать обоснованные решения по профилактике заболеваний, коррекции кормления, оптимизации условий содержания и, в конечном счёте, повышению эффективности разведения и использования яков. Дальнейшие исследования в этой области, направленные на выявление специфических маркеров, связанных с различными аспектами здоровья и продуктивности яков, будут способствовать более глубокому пониманию их физиологии и разработке более точных и эффективных методов управления поголовьем.

Актуальность и новизна исследований. Исследование крови предоставляет ученым ценную информацию о состоянии живого организма. На основе анализа можно делать выводы о наличии различных заболеваний, а также о физиологических реакциях, происходящих в ответ на изменения окружающей среды. Например, когда животные перемещаются на более высокие местности, где уровень над уровнем моря значительно выше, наблюдается снижение барометрического давления и уменьшение концентрации кислорода в воздухе. Эти изменения могут быть связаны с колебаниями влажности и составом кормов, которые также могут варьироваться в зависимости от высоты [9].

Такое перемещение вызывает в организме животных определенные адаптационные реакции, одной из которых является изменение состава крови. Это может проявляться в увеличении количества красных кровяных клеток, отвечающих за транспорт кислорода, или изменении уровня различных биохимических маркеров, что позволяет организму лучше адаптироваться к новым условиям. Таким образом, кровь становится индикатором не только состояния здоровья, но и реакции организма на изменения окружающей среды. Исследование этих процессов имеет огромное значение для понимания физиологии животных и может помочь в разработке методов их адаптации к изменяющимся условиям жизни [8].

Цель исследований. Целью работы являлось – дать оценку гематологическим и биохимическим показателям крови яков окинской породы, завезенных в Забайкальский край из Республики Бурятия.

Материал и методы исследования. Пробы крови яков исследовали в ГУ «Забайкальская краевая ветеринарная лаборатория» по существующим в ветеринарной практике методикам.

Результаты исследований. Кровь как специфическая жидкость организма, благодаря непрерывному действию нейрогуморальной регуляции, обладает относительно постоянным составом. Вместе с тем показатели ее во многом зависят от воздействия факторов внешней среды, изменение которых как правило, влечет за собой возникновение в ней различной степени отклонений от физиологической нормы. Исследование крови дает ученым весьма ценные данные о состоянии живого организма [4].

Кровь яка, как и у других млекопитающих, состоит из плазмы и форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов). Каждый из этих компонентов несёт ценную информацию о состоянии организма:

Плазма: содержит широкий спектр белков (альбумины, глобулины, фибриноген), ферменты, гормоны, электролиты, метаболиты (глюкоза, мочевина, креатинин), витамины и другие биологически активные вещества. Изменения концентрации этих компонентов могут свидетельствовать о нарушениях в работе печени, почек, эндокринной системы, обмена веществ, а также о наличии воспалительных процессов или дефиците питательных веществ.

Эритроциты (красные кровяные тельца): основная функция — транспортировка кислорода. Такие показатели, как количество эритроцитов, концентрация гемоглобина и гематокрит, напрямую связаны с эффективностью снабжения тканей кислородом. Анемия, вызванная дефицитом железа, витамина B12 или фолиевой кислоты, инфекциями или хроническими заболеваниями, может привести к снижению продуктивности (надоев молока, привеса массы) и общей жизнеспособности животного.

Лейкоциты (белые кровяные тельца): играют ключевую роль в иммунной системе. Различные популяции лейкоцитов (нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы) реагируют на различные патологические стимулы. Повышенное или пониженное содержание определенных типов лейкоцитов, а также изменения их морфологии могут указывать на наличие инфекций (бактериальных, вирусных, паразитарных), воспалительных процессов, аллергических реакций, стресса или иммунодефицита.

Анализ крови яка позволяет выявить широкий спектр патологических состояний на ранних стадиях, ещё до появления явных клинических признаков. Это особенно важно для профилактики и своевременного лечения заболеваний, которые могут нанести ущерб здоровью и продуктивности животных.

Изменения в лейкоцитарной формуле, повышение уровня определенных ферментов (например, АСТ, АЛТ при поражении печени), наличие специфических антител или антигенов могут служить маркерами возбудителей инфекционных заболеваний.

Показатели биохимического анализа крови, такие как уровень мочевины и креатинина (функция почек), билирубина и печёночных ферментов (функция печени), глюкозы (метаболизм углеводов), белковых фракций, позволяют судить о работе основных органов.

Изменения уровня электролитов (кальция, фосфора, магния), витаминов и микроэлементов могут указывать на авитаминоз, дефицит минералов или нарушения обмена веществ.

Повышенный уровень кортизола в крови, изменение соотношения лимфоцитов и нейтрофилов могут свидетельствовать о хроническом стрессе, который негативно влияет на иммунитет и продуктивность.

Поэтому перемещение животных по местам, различающимся по высоте над уровнем моря, вызывает проявление в их организме некоторых приспособлений, одним из которых является изменение состава крови. В таблице 1 показаны результаты исследований крови яков на гематологический анализ.

Таблица 1 – Лейкоформула крови яков

№ п/п	Инд. №	Лейкоциты $10^9/\text{л}$	Лимфоциты $10^9/\text{л}$	Моноциты $10^9/\text{л}$	Эритроциты $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин г/л	Гематокрит %
1	26822	8,86	2,59	0,70	8,26	228	39,84
2	26705	9,53	2,73	0,08	8,27	237	44,94
3	26711	17,13	6,51	0,14	9,46	218	49,30
4	26840	7,70	2,77	0,06	6,97	233	37,50
5	26831	9,74	1,33	1,09	7,52	243	45,48
6	26720	12,56	5,18	0,10	8,39	263	47,20
7	26832	14,22	5,05	0,11	8,35	240	37,74
8	26715	8,32	1,07	0,08	7,80	245	43,58
9	26870	8,91	3,09	0,07	7,61	233	39,18
10	26838	13,99	3,94	1,48	7,04	97	33,99
	Норма	до 11,0	до 8,0	0-0,84	5-10	80-150	24-46

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует, что у четырех особей количество лейкоцитов превышает норму, лимфоциты в крови яков находились в пределах нормы. Норма моноцитов была больше у двух телок, эритроциты у всех особей соответствовали норме.

Гемоглобин у всех особей в основном был намного повышен, этот показатель видимо, свидетельствует о том, что первоначально яки находились в более возвышенной местности, чем в Забайкальском крае и еще не адаптировались в новых условиях. Гематокрит также находился в пределах нормы. В октябре 2023 г. были взяты пробы крови у тех же самых особей на биохимический анализ, который представлен в таблице 2.

В пробах сыворотки крови яков отмечалось нарушение минерального обмена, низкое содержание каротина, глюкозы, что, видимо, связано с поеданием кормов не содержащих данное вещество. Содержание альбумина как выше, так и ниже нормы. Повышение

резервной щелочи крови (у двух телок) свидетельствует о сдвиге кислотно-щелочного равновесия в сторону алкалоза, снижение свидетельствует о сдвиге кислотно-щелочного баланса в сторону ацидоза.

Таблица 2 – Результаты биохимического анализа крови

№ п/п	Инд. №	Каротин мг%	Кальций ммоль/л	Фосфор ммоль/л	Общий белок г/л	Кетоновые тела мг%	Глюкоза ммоль/л	Магний ммоль/л	Щелочной резерв V%	Альбумин г/л
1	26838	0,56	2,1	2,7	67,1	отр.	1,6	0,3	52,0	30,4
2	26715	0,41	1,3	3,5	78,3	отр.	3,4	0,7	44,8	20,6
3	26870	0,36	2,9	3,8	71,5	отр.	–	0,5	44,8	31,9
4	26705	0,18	2,1	4,6	73,1	отр.	1,7	0,9	49,3	22,5
5	26822	0,19	2,2	–	78,3	отр.	1,8	0,9	40,3	32,6
6	26832	0,18	1,3	4,6	73,1	отр.	3,3	1,4	35,8	22,9
7	26720	0,17	1,6	3,4	71,0	отр.	–	0,8	71,7	44,2
8	26831	0,34	1,8	2,1	67,1	отр.	2,0	0,6	71,7	17,9
9	26711	0,26	1,8	3,0	73,6	отр.	0,5	0,1	53,8	58,4
10	26840	0,24	2,2	3,1	70,4	отр.	0,2	0,3	53,8	31,7
	норма	0,9–2,8	2,1–3,8	1,4–2,5	61,6–82,2	1,0–3,0	2,3–4,1	0,7–1,2	46–66	27,5–39,4

В целом адаптация окинских яков проходит неплохо. Животные упитанные, подвижные, волосяной покров у них блестящий, обладают хорошим аппетитом, хорошо выражены стадность и материнские качества.

Выводы. Таким образом, исследование гематологических и биохимических показателей крови яков окинской породы, завезенных в Забайкальский край из Республики Бурятия, подтвердило их высокую адаптационную способность к суровым климатическим условиям. Анализ крови выявил некоторые отклонения: превышение нормы лейкоцитов у четырех особей, повышенный гемоглобин, указывающий на неполную адаптацию к пониженной высоте, и нарушения минерального обмена, включая низкое содержание каротина и глюкозы, связанные с качеством кормов. Вместе с тем, сдвиги кислотно-щелочного баланса и вариации альбумина не препятствуют общей положительной динамике: животные демонстрируют хорошую упитанность, подвижность, блестящий волосяной покров и развитые стадные качества. Разведение яков представляет значительный экономический потенциал как альтернатива традиционному животноводству в высокогорных регионах, способствуя увеличению мясных ресурсов страны.

Список литературы

1. Биохимические показатели крови у яков разной масти / А. Б. Бердыбаева, Ю. Г. Быковченко, Б. И. Токтосунов [и др.] // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2024. – № 7. – С. 54–58.
2. Быковченко Ю. Г. Особенности гематологии крови у яков разной масти / Ю. Г. Быковченко, А. Б. Бердибаева, Б. А. Асанакунов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2023. – № 2. – С. 47–52.
3. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции: учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – Санкт-Петербург, 2020.
4. Луду Б. М. Изменение аминокислотного состава крови яков в зависимости от сезона года / Б. М. Луду // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т. 49, № 5. – С. 94–97.
5. Подойницина Т. А. Казахский белоголовый скот Хакасии в условиях Забайкалья / Т. А. Подойницина, И. И. Виноградов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2008. – № 2(11). – С. 79–83.
6. Раднаев М. В. Морфологическая и биохимическая картина крови яков Бурятии / М. В. Раднаев, Р. Н. Цыбикова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной

академии им. В. Р. Филиппова. – 2008. – № 1(10). – С. 95–96.

7. Цыбикова Р. Н. Сравнительная характеристика морфологического и биохимического состава крови Яков Окинского и Еравнинского района / Р. Н. Цыбикова, Б. Ц. Будажанаев, В. Ц. Цыдыпов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2014. – № 4(37). – С. 24–28.

8. Чысыма Р.Б. Изучение некоторых аспектов генетического полиморфизма белков крови яков / Р.Б. Чысыма // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 101–102.

9. Шабунова Б. Биохимические показатели крови Мургабской популяции Памирского экотипа яков / Б. Шабунова, Т. А. Иргашев, В. И. Касилов // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства: материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, 2017. – С. 337–342.

10. Podoinitsyna, T. A. Regular changes in hematological and biochemical indicators and immunogenetic certification of yak blood introduced in new conditions / T. A. Podoinitsyna, Yu. A. Kozub // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 315. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 42007.

References

1. Biochemical blood parameters in yaks of different colors / A. B. Berdybaeva, Yu. G. Bykovchenko, B. I. Toktosunov [et al.] // Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. - 2024 - No. 7 - pp. 54-58.
2. Bykovchenko Yu. G. Features of blood hematology in yaks of different colors / Yu. G. Bykovchenko, A. B. Berdibaeva, B. A. Asanakunov // Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. - 2023 - No. 2 - pp. 47-52.
3. Komlatsky V. I. Technology of enterprises for processing livestock products: textbook / V. I. Komlatsky, T. A. Khoroshailo. – St. Petersburg, 2020.
4. Ludu B. M. Changes in the amino acid composition of yak blood depending on the season of the year / B. M. Ludu // Siberian Bulletin of Agricultural Science. – 2019. – T. 49, No. 5 – pp. 94-97.
5. Podoynitsyna T. A. Kazakh white-headed cattle of Khakassia in the conditions of Transbaikalia / T. A. Podoynitsyna, I. I. Vinogradov // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after. V. R. Filippova. – 2008. – No. 2(11). – pp. 79–83.
6. Radnaev M.V. Morphological and biochemical picture of the blood of yaks of Buryatia / M.V. Radnaev, R.N. Tsybikova // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after. V. R. Filippova. – 2008. – No. 1(10). – pp. 95–96.
7. Tsybikova R. N. Comparative characteristics of the morphological and biochemical composition of the blood of Yakov Okinsky and Eravninsky districts / R. N. Tsybikova, B. Ts. Budazhanaev, V. Ts. Tsydypov // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippova. – 2014. – No. 4(37). – pp. 24-28.
8. Chysyma R. B. Study of some aspects of genetic polymorphism of yak blood proteins / R. B. Chysyma // Advances in modern natural science. – 2004 – No. 10 – pp. 101–102.
9. Shabunova B. Biochemical parameters of blood of the Murgab population of the Pamir ecotype of yaks / B. Shabunova, T. A. Irgashev, V. I. Kasilov // Current issues of livestock and fish farming production: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - Saratov: Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 2017 - pp. 337-342.
10. Podoinitsyna, T. A. Regular changes in hematological and biochemical indicators and immunogenetic certification of yak blood introduced in new conditions / T. A. Podoinitsyna, Yu. A. Kozub // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, June 20-22, 2019 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol.315. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019 – pp. 42007.

Сведения об авторах:

Каюкова Светлана Николаевна – кандидат биологических наук, заместитель директора по учебной работе, научной и международной деятельности; Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»; E-mail: nauka_zabai@mail.ru;

Алексеева Юлия Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры доцент кафедры зоотехнии и технологии производства сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru;

Хорошайло Татьяна Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru;

Дегтярь Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. ак. П.Е. Ладана; ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: annet_c@mail.ru;

Плужников Григорий Львович – магистрант института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru.

Information about the authors:

Svetlana Nikolaevna Kayukova – PhD in Biology, Deputy Director for Academic Affairs, Scientific, and International Activities; Transbaikal Agrarian Institute – Branch of the A.A. Ezhevsky Irkutsk State Agrarian University; E-mail: nauka_zabai@mail.ru

Yulia Anatolyevna Alekseeva – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Agricultural Production Technology, A.A. Ezhevsky Irkutsk State Agrarian University; E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

Khoroshailo Tatyana Anatolyevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zootechnics, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

Degtyar Anna Sergeevna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of breeding of agricultural animals, private zootechnics and zoohygiene named after academician P.E. Ladan; Don State Agrarian University, E-mail: annet_c@mail.ru

Pluzhnikov Grigory Lvovich – Master's student at the Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology, Kuban State Agrarian University, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

УДК 636.22/28.082

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЕРВУЮ ЛАКТАЦИЮ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ

Панфилова Г.И.

Аннотация: Изучены показатели продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности коров черно-пестрой породы. Животные первой группы имели самую низкую продуктивность за период лактации. Тем не менее, по суммарному удою за всю их жизнь, они оказались лучше второй группы, надоив на 298,3 кг больше. Важно отметить, что животные первой группы использовались в течение более короткого периода – на 225 дней меньше, чем животные второй группы. Разница между лучшими и худшими по продуктивности животными составляет почти 2 тонны молока за один период лактации. Животные II группы, характеризовались наиболее длительным сроком эксплуатации

2767±163, в III группе этот показатель был меньше на 721 день меньше, а I группа заняла промежуточное положение. По удою за лактацию продуктивность коров-первотёлок III группы существенно превосходит остальные, так разница между I и II группами — около 944 кг, между II и III — около 995 кг. Результаты исследования подтверждают ключевую роль оптимизации процесса раздоя коров на начальном этапе лактации. Этот фактор значительно влияет на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования животных, что играет критически важную роль в управлении животноводческими предприятиями.

Ключевые слова: корова-первотелка, раздой, удой за лактацию, пожизненный удой, продолжительность использования

THE EFFECT OF THE LEVEL OF MILK PRODUCTIVITY IN THE FIRST LACTATION ON THE DURATION OF PRODUCTIVE USING COWS

Panfilova G.I.

Abstract: The indicators of productive longevity and lifelong productivity of black-and-white cows have been studied. The animals of the first group had the lowest productivity during lactation. Nevertheless, in terms of total milk yield over their entire life, they turned out to be better than the second group, weighing 298.3 kg more. It is important to note that the animals of the first group were used for a shorter period – 225 days less than the animals of the second group. The difference between the best and worst animals in terms of productivity is almost 2 tons of milk per lactation period. Animals of group II were characterized by the longest service life of 2767±163, in group III this indicator was 721 days less, and group I occupied an intermediate position. In terms of milk yield per lactation, the productivity of first-calf heifers of group III significantly exceeds the rest, so the difference between groups I and II is about 944 kg, between II and III — about 995 kg. The results of the study confirm the key role of optimizing the process of milking cows at the initial stage of lactation. This factor significantly affects dairy productivity and the duration of economic use of animals, which plays a critical role in the management of livestock enterprises.

Keywords: first-calf heifer, milk yield, milk yield for lactation, lifetime milk yield, duration of use

Введение. Молочное животноводство играет ключевую роль в экономике страны, являясь источником существенного объема производства молочных продуктов и обеспечивая потребителей высококачественной продукцией.

На сегодняшний день большинство ученых, как отечественных, так и зарубежных, полагает, что долгое использование животных на фермах является одним из важных критериев развития культурного ведения хозяйства [1,2,3].

Для обеспечения успешного первого раздоя первотелок необходимо строго придерживаться всех последовательных стадий производственного процесса. Это имеет первостепенное значение, поскольку эти этапы напрямую связаны с физиологическими особенностями молодых сельскохозяйственных животных [4]. Такой подход требует глубокого понимания метаболических и гормональных механизмов, которые определяют продуктивность и способность животных адаптироваться к началу лактации, что в конечном итоге влияет на их дальнейшую продуктивность. Тем не менее, данный вопрос вызывает дискуссии и не имеет однозначного решения [5,6,7].

Цель исследований заключается в изучении влияния уровня молочной продуктивности коров первотелок за первую лактацию на продолжительность хозяйственного использования.

Задачи исследований: провести анализ продолжительности жизни и продуктивного долголетия коров в зависимости от величины раздоя коров первой лактации

Методы исследований. Анализ влияния уровня молочной продуктивности коров в период первой лактации на продолжительность их хозяйственного использования был проведен на основе данных первичного зоотехнического учета коров первотелок черно-

пестрой породы, ЗАО имени Ленина Ростовской области. Данные, подвергшиеся анализу, были разделены на группы в зависимости от продуктивности коров-первотелок по первой лактации. В I-группу соотнесли коров-первотелок, удой которых составил до 4500 кг, II до - 5500 кг, III - выше 6000 кг.

Изучали среднюю продуктивность за первую лактацию, пожизненную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров. Продолжительность использования рассчитывали по разнице между датой рождения и датой выбытия животного. Продолжительность лактационного периода (продуктивное использование) рассчитывали по разнице между продолжительностью использования животного и возрастом первого отела за вычетом дней сухостоя между лактациями [8].

Биологическая эффективность коров (БЭК) рассчитывалась по формуле предложенной В.Н. Лазаренко (1990г): $BEK = (Y*CB)/J$, где Y — удой за 305 дней лактации, кг; CB — содержание сухого вещества в молоке, %; J — живая масса коров, кг. Коэффициент биологической полноценности молока (КБП) по формуле: $KBP = (Y*COMO)/J$, Y — удой за 305 дней лактации, кг; $COMO$ — содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %; J — живая масса коров, кг.

Результаты исследований. В таблице 1 представлены сравнительные показатели молочной продуктивности и продолжительности использования коров в разрезе трёх групп.

Таблица 1 – Влияние удоя в первую лактацию на пожизненный удой

Группа	Количество голов	Удой за лактацию, кг	Пожизненный удой, кг	Продолжительность использования, дней
I группа (до 4500 кг)	64	$4681,5 \pm 155,4$	$15686,7 \pm 2689,8$	2542 ± 146
II группа (до 5500 кг)	58	$5625,7 \pm 174,3$	$15388,1 \pm 1714,2$	2767 ± 163
III группа (выше 6000 кг)	49	$6620,5 \pm 142,5$	$17804,6 \pm 1424,4$	2046 ± 148

Анализ показал, что животные первой группы имели самую низкую продуктивность за период лактации. Тем не менее, по суммарному удою за всю их жизнь, они оказались лучше второй группы, надоив на 298,3 кг больше. Важно отметить, что животные первой группы использовались в течение более короткого периода — на 225 дней меньше, чем животные второй группы. Разница между лучшими и худшими по продуктивности животными составляет почти 2 тонны молока за один период лактации.

Животные II группы, характеризовались наиболее длительным сроком эксплуатации 2767 ± 163 , в III группе этот показатель был меньше на 721 день меньше, а I группа заняла промежуточное положение.

По удою за лактацию продуктивность коров-первотёлок III группы существенно превосходит остальные, так разница между I и II группами — около 944 кг, между II и III — около 995 кг.

Продолжительность продуктивного периода в I первой группе составил 3,35 лактации, а во II и III группах средняя продолжительность продуктивного периода составила около 2,7 лактации, что может быть связано с более ранним выбыванием высокопродуктивных животных.

Наилучшие показатели по среднему годовому удою и среднему удою коров-первотелок в пересчете на 1 день продуктивной жизни, имела III группа — 3179,4 кг в год и 8,70 кг в день. I группа имеет меньшую годовую продуктивность (2341,3 кг), однако это компенсируется более длительным периодом работы, а II группа показывает минимальные значения эффективности: 2051,7 кг в год и 5,56 кг в день.

Молочная продуктивность крупного рогатого скота в период лактации демонстрирует значительную вариабельность, обусловленную множеством факторов. После отела

наблюдается тенденция к увеличению суточных надоев, достигающих максимальных значений на втором-третьем месяцах лактации. Впоследствии происходит постепенное снижение продуктивности, что является естественным биологическим процессом.

Таблица 2 - Оценка молочной продуктивности коров при разной длительности лактации

Показатель	Группы		
	I (до 4500 кг)	II (до 5500 кг)	III (выше 6000 кг)
Количество голов	64	58	49
Количество законченных лактаций	3,35	2,73	2,68
Среднегодовой удой, кг	2341,3	2051,8	3179,4
Удой на 1 день жизни, кг	6,2	5,61	8,7
Массовая доля жира в молоке, %	3,71 ± 0,04	3,78 ± 0,03	3,75 ± 0,04
Массовая доля белка в молоке, %	3,2±0,01	3,2±0,01	3,2±0,01

Объем надоя зависит от степени раздоя, то есть от интенсивности и эффективности увеличения продуктивности в начальный период лактации. Раздой представляет собой комплекс мероприятий, направленных на максимальное раскрытие генетического потенциала молочной продуктивности коров. Стабильность лактации, в свою очередь, определяется способностью животного поддерживать высокие уровни продуктивности на протяжении длительного времени.

Стабильность лактации является важным показателем, характеризующим адаптационные возможности организма коровы к условиям эксплуатации. Она зависит от ряда факторов, включая генетические особенности, состояние здоровья, уровень кормления и условия содержания. Животные с высокой степенью стабильности лактации демонстрируют более устойчивые показатели продуктивности, что способствует повышению экономической эффективности молочного производства.

Сравнение показателей продуктивности и качества молока у коров, по уровню удоя за первую лактацию представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Продуктивность и качество молока в зависимости от уровня первой лактации

Показатель	Группы		
	I (до 4500 кг)	II (до 5500 кг)	III (выше 6000 кг)
Удой за лактацию, кг	4681,5 ± 155,4	5625,7 ± 174,3	6620,5±142,5
Живая масса, кг	541,4 ± 12,3	575,3 ± 11,4	576,6 ± 10,8
Содержание сухого вещества, %	12,43 ± 0,17	12,52 ± 0,20	12,32 ± 0,16
МДЖ, %	3,71 ± 0,04	3,78 ± 0,03	3,75 ± 0,04
СОМО, %	8,31 ± 0,07	8,32 ± 0,04	8,35 ± 0,05
МДБ, %	3,23 ± 0,01	3,21 ± 0,01	3,25 ± 0,01

Лучший показатель по уровню удоя за первую лактацию был отмечен в III группе, удой повышается от I к III группе на ~1939 кг, и от II к III группе 994,8 кг.

Хорошее развитие животного является обязательным условием для высокой молочной продуктивности. Живая масса коров в целом характеризуется низкой изменчивостью и единообразием показателей. Максимальная живая масса — в III группе 576,6 кг. Разница между I и II группой — ~34 кг, между II и III — всего ~1 кг.

Основными полезными характеристиками сельскохозяйственных животных являются их продуктивные качества, которые играют ключевую роль в экономической эффективности животноводства. Продуктивность, подобно ряду других хозяйствственно значимых признаков,

обладает полигенной природой наследования, что обуславливает высокую степень фенотипической изменчивости. Эта изменчивость, в свою очередь, подвержена значительному влиянию внешних факторов, таких как условия содержания, кормление, климат и генетическое разнообразие популяций.

Понимание полигенной природы продуктивности и факторов, влияющих на её реализацию, является фундаментальной основой для разработки эффективных стратегий селекции и управления сельскохозяйственными животными.

Сухой остаток молока — это общая масса всех компонентов, не содержащих воду, оставшихся после удаления влаги из молока. Увеличение доли сухого вещества в молоке свидетельствует о его более насыщенном и концентрированном составе, что напрямую повышает его питательные свойства и ценность как сырья. Пиковые значения 12,52 демонстрирует II группа, в то время как в III группе наблюдается спад 12,32.

Массовая доля жира служит основополагающим критерием оценки молока: от этого показателя зависят как его пищевая ценность, так и технологическая пригодность для производства сливочного масла. Максимальная жирность 3,78% зафиксирована во II группе, что может свидетельствовать об оптимальном сочетании условий для её формирования и указывает на возможную положительную динамику фактора, влияющего на жирность. В рамках III группы отмечено движение обратно к среднему значению, и для понимания этого явления необходимо провести дополнительный анализ причин.

Анализ СОМО играет ключевую роль в подтверждении натуральности продукции и определении уровня важных питательных веществ. Стабильные значения СОМО свидетельствуют о правильном питании и благополучии животных. Все исследованные группы соответствуют нормативным требованиям по СОМО (не менее 8,2%). Незначительное увеличение показателя СОМО от первой до третьей группы не является статистически значимым, поскольку различия укладываются в погрешность измерений. Наиболее стабильные результаты показала вторая группа ($8,32 \pm 0,04$), демонстрируя минимальную вариабельность. Для более точного понимания тенденций необходимо увеличить размер выборки, провести повторные измерения с более высокой точностью и проанализировать влияющие факторы, такие как рацион и стадия лактации.

Уровень белка в коровьем молоке, измеряемый как массовая доля белка (МДБ), характеризует общее содержание белковых соединений. Именно белок является основой пищевой и биологической ценности молока, а также определяет его пригодность для изготовления сыров, творога и других молочных продуктов. Результаты проведённых измерений свидетельствуют о полном соответствии молока породному стандарту чёрно-пёстрой породы. Установленный для данной породы диапазон содержания молочного жира (МДБ) составляет 3,2–3,4%. Наблюдаемые показатели, располагающиеся в центральной части данного интервала, подтверждают высокое качество молока и оптимальное состояние кормления стада. Между группами наблюдается незначительная вариабельность снижение показателя на 0,02% между I и II группами (с 3,23 до 3,21), между II и III отмечен рост на 0,04% (с 3,21 до 3,25).

Оценка молочной продуктивности и качества молока коров осуществляется посредством двух ключевых коэффициентов. Коэффициент биологической эффективности коров (БЭК) характеризует выход сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) на килограмм живой массы. Коэффициент биологической полноценности молока (КБП), в свою очередь, определяет производство общего сухого вещества молока на единицу живой массы. Применение данных коэффициентов является инструментом для селекции животных, отличающихся производством молока с повышенной ценностью рисунок 1 и 2. Представленная диаграмма иллюстрирует распределение данных по уровню удоя за лактацию.

Наибольшим уровнем продуктивности по показателю биологической эффективности характеризовались животные I группы - 141,5. Это подтверждает, что коровы в исследуемой группе в большинстве своем относятся к данной категории по показателям удоя 4500 кг.

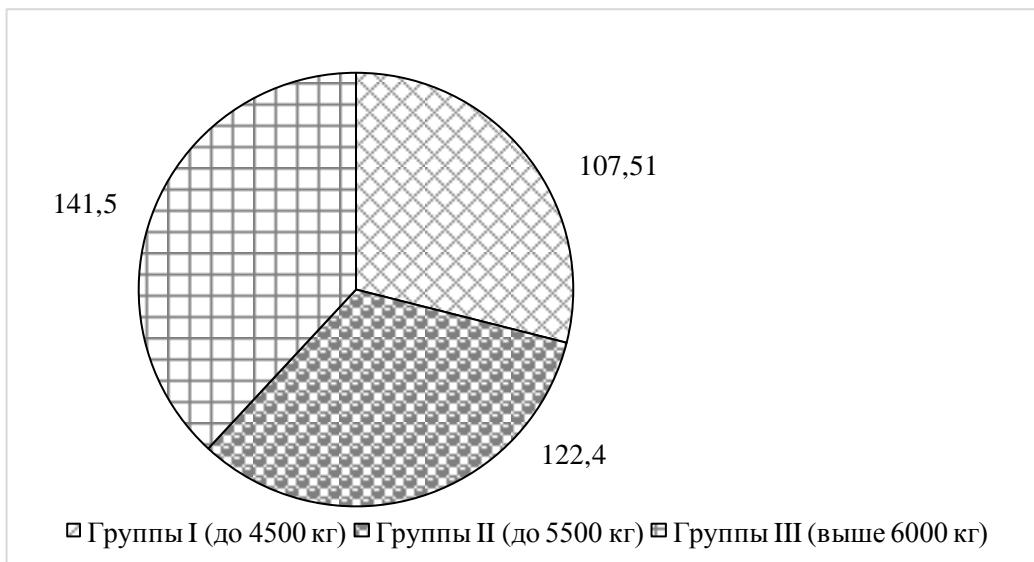


Рисунок 1 - Биологическая эффективность коров

Животные II группы имеет наименьшую долю по анализируемому показателю 107,51 наблюдается, что позволяет предположить, что средний уровень удоя до 5500 кг встречается в данной выборке реже.

Высокопродуктивные коровы III группы (выше 6000 кг) занимают промежуточное положение 122,4, указывая на относительно меньшее, но существенное количество высокопродуктивных коров.

Анализ представленных данных позволяет оценить структуру стада и эффективно спланировать селекционную работу.

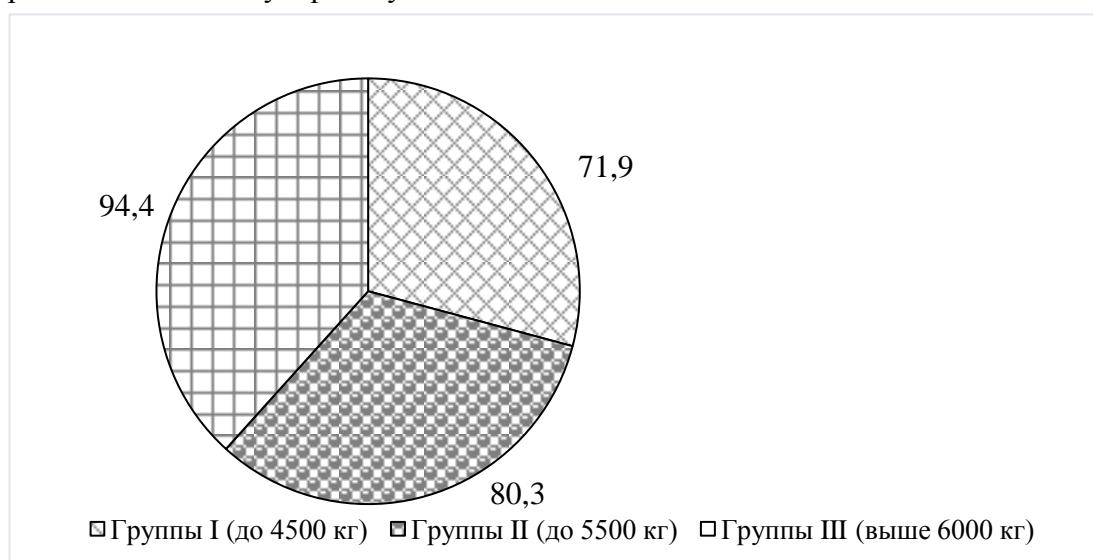


Рисунок 2 - Коэффициент биологической полноценности молока

В I группе был зафиксирован коэффициент биологической полноценности молока в размере 94,4. Средняя продуктивность коров во II группе составила 71,9. Показатель в III группе достиг 80,3, что ярко демонстрирует наличие в стаде значительного числа высокопродуктивных животных.

Вывод. Результаты проведенного исследования выявило существенные различия в продуктивности, качестве молока и продолжительности использования коров в зависимости от уровня удоя в первую лактацию. Для увеличения общего объема молока целесообразно поддерживать баланс между высокопродуктивными и среднепродуктивными животными. Селекционная работа должна учитывать не только удой, но и продолжительность

продуктивного периода, качество молока и коэффициенты биологической эффективности. Оптимизация рациона и условий содержания может помочь продлить продуктивный период высокопродуктивных коров (III группа). Мониторинг показателей МДЖ, МДБ, СОМО позволит своевременно корректировать кормление для поддержания высокого качества молока. Оптимальное сочетание этих показателей подтверждают значимость оптимального раздоя коров в начальный период лактации.

Список литературы:

1. Абылкасымов, Д. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов [Текст] / Д. Абылкасымов, П.С. Бугров, Н.В. Иванов, Н.П. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2016 – № 8 – С. 27–30.
2. Дундукова Е.Н., Коханов М.А., Игнатов А.В. Влияние раздоя и живой массы первотелок на продуктивное долголетие коров. Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2009. № 1. С. 62-67.
3. Журавлева, М.Е. Резервы повышения эффективности молочного животноводства [Текст] / М.Е Журавлева, Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.П. Прокудина // Молочное и мясное скотоводство. – 2015 –№ 4 – С. 25–26.
4. Колосов, Ю. А. Роль скотоводства в обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Ю. А. Колосов, Г. И. Панфилова, З. О. Тимофеев // Аграрная наука и производство: новые подходы и актуальные исследования : материалы международной научно-практической конференции : в 3 т., Персиановский, 11–13 февраля 2025 года. – Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2025. – С. 79-83.
5. Ксенофонтова Анжелика Александровна, Иванов Алексей Алексеевич, Зудкова Ольга Александровна, Войнова Ольга Александровна, Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич Уровень благополучия как маркер этичного отношения к продуктивным животным // Известия ТСХА. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uroven-blagopoluchiya-kak-marker-etichnogo-otnosheniya-k-produktivnym-zhivotnym>.
6. Сафонов С.Л. Научно-практическое обоснование увеличение производства продукции скота черно-пестрой породы: дис. ...д-ра с.-х. наук :06.02.10 / Сафонов Сергей Леонидович. – СПб. 2018. -304 с.
7. Сударев, Н.П. Повышение эффективности использования породных ресурсов в молочном скотоводстве Тверской области [Текст]: монография / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов. – Тверь: Тверская ГСХА, 2013 – 296 с.
8. Частная зоотехния : учебник для вузов / Ю. А. Колосов, В. В. Абонеев, Ю. А. Юлдашбаев [и др.]. – Санкт- Петербург : Лань, 2023. – 460 с.

References:

1. Abylkasymov, D. Dairy productivity and reproductive capacity of highly productive cows in dependence on hereditary factors [Text] / D. Abylkasymov, P.S. Bugrov, N.V. Ivanov, N.P. Sudarev // Dairy and beef cattle breeding, 2016– No. 8– pp. 27-30.
2. Dundukova E.N., Kokhanov M.A., Ignatov A.V. The effect of milk distribution and live weight of first-born heifers on the productive longevity of cows. Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: science and higher professional education. 2009. No. 1. pp. 62-67.
3. Kolosov, Yu. A. The role of cattle breeding in ensuring food security of the Russian Federation / Yu. A. Kolosov, G. I. Panfilova, Z. O. Timofeev // Agricultural science and production: new approaches and current research: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: in 3 volumes, Persianovsky, February 11-13, 2025. – Persianovsky: Donskoy State Agrarian University, 2025. – pp. 79-83.
4. Ksenofontova Angelika Alexandrovna, Ivanov Alexey Alekseevich, Zudkova Olga Alexandrovna, Voynova Olga Alexandrovna, Ksenofontov Dmitry Anatolyevich The level of well-being as a marker of ethical attitude towards productive animals // TLCA News. 2020. No. 2. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/uroven-blagopoluchiya-kak-marker-etichnogo-otnosheniya-k-produktivnym-zhivotnym>.

5. Private animal science : a textbook for universities / Yu. A. Kolosov, V. V. Aboneev, Yu. A. Yuldashbaev [et al.]. – Saint Petersburg : Lan, 2023 – p.460.

6. Safronov S.L. Scientific and practical justification for increasing the production of black-and-white cattle: dis. ...Doctor of Agricultural Sciences :02/06/10 / Safronov Sergey Leonidovich. – St. Petersburg. 2018 –p.304.

7. Sudarev, N.P. Improving the efficiency of using breed resources in dairy cattle breeding in the Tver region [Text]: monograph / N.P. Sudarev, D. Abylkasymov. Tver: Tver State Agricultural Academy, 2013 – p.296.

8. Zhuravleva, M.E. Reserves for improving the efficiency of dairy farming [Text] / M.E. Zhuravleva, N.P. Sudarev, D. Abylkasymov, O.P. Prokudina // Dairy and meat cattle breeding. – 2015 –No. 4 – pp. 25-26.

Сведения об авторе:

Панфилова Галина Ивановна - старший преподаватель кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана Донского государственного аграрного университета, Е-mail: : GalinaP_28@mail.ru.

Information about the author:

Panfilova Galina Ivanovna - Senior lecturer at the Department of Breeding Farm Animals, Private Animal Husbandry and Zoo Hygiene named after P.E. Ladan of the Don State Agrarian University, E-mail: GalinaP_28@mail.ru.

УДК 636.32/38

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ И ТЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

Приступа В.Н. Торосян Д.С.

Аннотация. В 8-месячном возрасте для интенсивного промышленного доращивания сформировано 5 групп по 15 бычков и по 12 телок бельгийской голубой (1 и 1а групп), симментальской (2 и 2а групп), голштинской (3 и 3а групп), швицкой (4 и 4а групп) и абердин-ангусской (5 и 5а групп). Они все содержались беспривязно и имели свободный доступ к кормовому столу где поедали в волю кормовую смесь, получая в сутки по 8-16 кг сухого вещества и 94-157 МДж обменной энергии. Потомки бельгийской голубой с первых дней имели среднесуточный прирост 1608-1619 и 1412-1469 г в других группах. С 8 до 12-месячного возраста бычки всех групп увеличили свою массу на 172-195, а телки – на 171-196 кг с достоверным превосходством в пользу бельгийской голубой и симменталов. С 12 до 17-месячного возраста абсолютный прирост составил у бычков всех групп 180-157 кг, а у телок – 168-150 кг. Потомки голштинской и швицкой пород в конце опыта по живой массе занимали 4 и 5 место. Потомки бельгийской голубой в 17 месяцев с предубойной массой 658 и 635 кг имели парную тушу 439 и 395 кг. Это на 122-138 кг больше других сверстников, имеющих на 9-11 кг большее жировой ткани. Бельгийские имели первое место по убойному выходу (69-63 %) и убойной массе (450,4-403,9 кг). Второе место у симментальской – (337-295 кг), третье – (328-292 кг) у абердин-ангусской. 17-месячные бельгийские бычки и телки по накоплению мышечной ткани на 100 кг обошли других сверстников и имели мясокостный коэффициент 4,35 и 4,28. Себестоимость 1 кг живой массы бычков всех групп составила 220-215, а телок 214-203 рублей. У 17-месячных потомков бельгийской голубой общие затраты на доращивание одного бычка и телку выше других пород на 25-31 и 26-34 тысяч

рублей, а прибыль составила 23,4 и 19,7 тыс. рублей, с рентабельностью 15,8 и 14,1 соответственно. Второе место по этим показателям заняли среди бычков aberдин-ангусские потомки, а среди телок – симменталы.

Ключевые слова: бычки, телки бельгийской голубой, симментальской, голштинской швицкой, aberdin-ангусской, породы, энергия роста, туши, рентабельность.

FORMATION OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS AND HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS

Pristupa V.N., Torosyan D.S.

Abstract: At 8 months of age, for intensive industrial fattening, 5 groups were formed consisting of 15 bulls and 12 heifers each of Belgian Blue (groups 1 and 1a), Simmental (groups 2 and 2a), Holstein (groups 3 and 3a), Swiss (groups 4 and 4a), and Aberdeen-Angus (groups 5 and 5a). All of them were kept loose and had free access to the feed table where they consumed the feed mixture at will, receiving 8-16 kg of dry matter and 94-157 MJ of metabolic energy per day. The descendants of Belgian Blue breed had an average daily gain of 1608-1619 g from the first days, and 1412-1469 g in the other groups. From 8 to 12 months of age, bulls in all groups increased their weight by 172-195 kg, and heifers by 171-196 kg, with a significant advantage in favor of Belgian Blue and Simmental. From 12 to 17 months of age, absolute weight gain for bulls in all groups was 180-157 kg, and for heifers – 168-150 kg. Descendants of Holstein and Swiss breeds ranked 4th and 5th in live weight at the end of the experiment. Descendants of Belgian Blue at 17 months with pre-slaughter weights of 658 and 635 kg had a carcass weight of 439 and 395 kg. This is 122-138 kg more than other contemporaries, who had 9-11 kg more fat tissue. Belgian Blues had the highest slaughter yield (69-63%) and slaughter weight (450.4-403.9 kg). Second place was taken by Simmental (337-295 kg), and third by Aberdeen Angus (328-292 kg). Seventeen-month-old Belgian Blue bulls and heifers outperformed their peers in muscle tissue accumulation per 100 kg and had a meat-to-bone ratio of 4.35 and 4.28. The cost of 1 kg of live weight for bulls in all groups was 220-215 rubles, and for heifers 214-203 rubles. In 17-month-old descendants of Belgian Blue, the total cost of raising one bull and heifer was higher than other breeds by 25-31 and 26-34 thousand rubles, while profit amounted to 23.4 and 19.7 thousand rubles, with a profitability of 15.8 and 14.1%, respectively. Second place in these indicators was taken by Aberdeen Angus offspring among bulls, and by Simmentals among heifers.

Keywords: bull calves, Belgian Blue heifers, Simmental, Holstein, Swiss, Aberdeen Angus breeds, growth energy, carcass, profitability.

Введение. Продовольственная независимость в любой стране зависит в основном от ее возможности обеспечивать внутренний рынок и пищевую промышленность сырьем за счет собственного производства в агропромышленном комплексе (АПК). При этом основополагающим является интенсификация воспроизводства и уровень выращивания молодняка животных. Поэтому в принятых Государственных программах развития АПК на перспективу имеет приоритетное значение устойчивое развитие сельхозпредприятий всех видов собственности, обеспечивающих выполнение пороговых параметров, заданных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации [2, 6, 8, 10, 11]. Для этого за период с 2010 по 2024 г. введено и модернизировано более 2,5 тыс. промышленных комплексов и ферм, на которых дополнительно произведено около 2 млн. тонн молока и мяса. Хотя для полного выхода на самообеспечение в стране необходимо увеличить производство мясной продукции на 52 %, а молока и молочных продуктов – на 46%. Из этого следует, что поголовье животных должно увеличиваться, но по данным Росстата на 01.02.2025 года в Российской Федерации в хозяйствах всех форм собственности количество крупного рогатого скота (КРС) составило 16,3 млн. голов, в том числе 7,2 млн. коров (33,7 % от 1990 г.) и его поголовье продолжает сокращаться. Поэтому необходимо существенно

увеличить энергию роста и предубойную живую массу бычков на мясо [3, 4, 5]. Кроме того, интенсифицировать выращивание товарных телок и шире использовать для производства говядины молодняк тяжеловесных пород [1, 7, 9, 12]. С 2016 года в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства, осуществляется реализация одиннадцати подпрограмм, предусматривающих на селекцию, развитие, переработку и реализацию продукции растениеводства и животноводства, выделялось ежегодное финансирование в течение 2024-2025 лет 220-420 млрд рублей. Это способствует обеспечению продовольственной независимости и безопасности Российской Федерации, которая в последние годы входит в число экспортеров и ведущих мировых производителей мяса. (<http://duma.gov.ru/news/60128/>).

Целью исследований являлось сравнительное изучение изменений показателей суточного прироста и формирования типа телосложения, качества мяса и окупаемости затрат при интенсивном доращивании бычков и телок различных пород в условиях промышленного комплекса ООО «Агропарк-Развильное» Песчанокопского района Ростовской области.

Методика исследований. Для научно-хозяйственного опыта нами в 8-месячном возрасте было сформировано в каждую из 5 и 5а групп по 15 бычков и 12 телок бельгийской голубой (1 и 1а групп), симментальской (2 и 2а групп), голштинской (3 и 3а групп), швицкой (4 и 4а групп) и абердин-ангусской (5 и 5а групп). Они все содержались беспривязно в одной группе бычки, другой – телки и имели свободный доступ к кормовому столу для поедания в волю кормовую смесь, в которой в первые 10 дней содержалось чуть более 86 % грубых и 14 % концентрированных кормов. В последующем количество концентратов ежедекадно на 4-6 % увеличивалось до объема 28-30 %. Потребляя в волю такую кормосмесь бычки в среднем получали 11-16 кг сухого вещества и 98-157 МДж обменной энергии, а телки – соответственно 8-11 кг и 94-145 МДж обменной энергии на голову в сутки.

Изменение живой массы определяли при ежемесячном индивидуальном взвешивании и последующем вычислении абсолютного и среднесуточного прироста. При достижении живого веса телок 445-546 кг, а бычков – 575-625 кг отбирали для контрольного убоя и от трех животных каждой группы отбирались образцы мякоти туши для химанализа. Себестоимость, прибыль и рентабельность определяли по разнице стоимости от реализации молодняка и общих затрат на их приобретение и доращивание.

Результаты и обсуждение. Сверхремонтные телки и бычки до 8-месячного возраста выращивались в маточных хозяйствах различных регионов страны при стойловопастбищном содержании с энергией роста 700-900 (1050 бельгийская) грамм в сутки и с живой массой бычков 217-297, а телок – 199-279 кг поставлены на интенсивное доращивание в условиях промышленного комплекса. Поэтому при формировании опытных групп наиболее тяжеловесными были бычки и телки бельгийской голубой, которые превосходили симментальских и абердин-ангусских сверстников на 70 и 86 кг, а швицких и голштинских – на 81 и 86 кг (табл. 1).

С первых дней интенсивного доращивания потомки бельгийской голубой за счет бурной энергии роста имея среднесуточный прирост 1608-1619 г. В течение 121 дней бычки в среднем увеличили свой живой вес на 194, а телки – на 195 кг. При этом несмотря на равные условия содержания и кормления в группах бычков и телок, особи молочных, комбинированных и мясных пород имели с возрастом разную прибавку живой массы.

Она наиболее высокая была у опытных животных всех групп с 8 до 12-месячного возраста и за этот период бычки увеличили свою массу на 172-195, а телки – на 171-196 кг с достоверным превосходством в пользу бельгийской голубой и симменталов (табл. 2). Однако при интенсивном доращивании энергия роста телок почти не уступала мужским сверстникам.

В последующем динамика энергии роста снижалась в первой группе на 53 и 178, во второй – на 84 и 91, в третьей – на 93 и 58, в четвертой – на 76 и 81, в пятой – на 60 и 79 грамм в сутки. В связи с этим абсолютный прирост с 12 до 17-месячного возраста составил у бычков всех групп 180-157 кг, а у телок – 168-150 кг, что на 7-5 % меньше.

Таблица 1 - Изменение живой массы бычков и телок разных пород, кг

Возраст, мес.	Порода и группа (n= по 15 бычков и 12 телок)				
	Бельгийская голубая (1)	Симментальская (2)	Голштинская (3)	Швицкая (4)	Абердин-ангусская (5)
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
1 день	52,0±1,2	31,4±0,8	29,0±0,9	28,6±1,0	26,5±0,8
8	297,3±4,0	224,2±3,8	219,8±3,3	217,2±3,3	223,5±3,6
12	491,9±3,5	401,9±4,1	393,8±4,2	389,6±3,6	397,4±4,0
15	583,8±4,7	485,2±3,7	476,6±3,5	471,5±4,0	486,3±3,9
17	672,5±4,3	563,5±3,5	553,4±4,0	547,3±4,2	560,6±4,4
	(1a)	(2a)	(3a)	(4a)	(5a)
1 день	44,0±0,7	25,4±0,9	23,0±0,7	22,0±0,5	23,0±0,6
8	279,8±3,4	217,3±3,3	212,8±4,0	198,8±3,6	209,4±3,4
12	475,7±3,2	391,2±4,0	383,7±3,2	370,4±2,2	384,2±4,1
15	565,3±4,1	471,7±3,8	462,1±3,8	450,2±3,6	465,0±3,6
17	644,2±4,7	542,3±3,2	532,4±4,3	520,3±4,0	536,3±3,1

Таблица 2 - Среднесуточный и абсолютный прирост бычков и телок разных групп

Возраст, дней.	Среднесуточный прирост, г					Абсолютный прирост, кг				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1-240	1022	803	799	784	820	245,3	192,8	191,8	188,2	197,0
241-362	1608	1469	1438	1425	1437	194,6	177,7	174,0	172,4	173,9
363-453	1532	1389	1381	1365	1482	91,9	83,3	82,8	81,9	88,9
454-514	1479	1305	1288	1263	1338	88,7	78,3	77,3	75,8	80,3
241-514	1557	1408	1384	1370	1399	375,2	339,3	333,6	330,1	337,1
	(1a)	(2a)	(3a)	(4a)	(5a)	(1a)	(2a)	(3a)	(4a)	(5a)
1-240	982	799	791	737	776	235,8	191,9	189,8	176,8	186,4
241-362	1619	1437	1412	1418	1444	195,9	173,9	170,9	171,6	174,8
363-453	1493	1341	1306	1330	1347	89,6	80,5	78,4	79,8	80,8
454-514	1315	1176	1171	1168	1188	78,9	70,6	70,3	70,1	71,3
241-514	1512	1348	1326	1334	1356	364,4	325,0	319,6	321,5	326,9

При этом, кроме бельгийской голубой, более высокая отзывчивость на интенсивность доращивания еще отмечена у потомков симментальской и абердин-ангусской пород, имеющих суточный прирост на уровне 1408-1399 г у бычков и 1348-1356 г у телок. Почти на 2 % меньшая зафиксирована суточная энергия роста у сверстников голштинской и швицкой пород, занимающих 4 и 5 место по живой массе в конце опыта. Поэтому в 17-месячном возрасте их предубойная живая масса относительно бельгийской голубой составила у бычков 18 и 23 %, а у телок – 23 и 26 % (табл. 3). Это свидетельствует, что потомки бельгийской голубой уже в 17 месяцев достигают предубойного живого веса в среднем 658,6 и 635 кг с массой парной туши 439 и 395 кг. Это на 122-138 кг больше чем у сверстников мясных и комбинированных пород, имеющих достоверно ниже выход парной туши, но на 9-11 кг выше масса сала сырца и скелетного сала.

Таблица 3 - Показатели убоя 17-месячных бычков и телок разных пород

Наименование		Группа (n = по 3)									
		1	2	3	4	5	(1a)	(2a)	(3a)	(4a)	(5a)
Предубойный вес	кг	652,4 ±3,2	546,4 ±3,1	536,8 ±3,7	530,9 ±3,0	538,9 ±2,5	635,7 ±3,1	526,9 ±2,9	516,4 ±2,7	505,8 ±3,0	521,3 ±3,3
Туша до охлаждения	кг	438,7 ±0,8	316,7 ±1,3	310,7 ±1,6	300,3 ±1,1	307,4 ±0,9	394,6 ±2,8	275,1 ±3,3	267,2 ±2,3	260,8 ±3,5	271,9 ±3,1
		%	67,24	57,97	57,89	56,57	57,04	62,07	52,22	51,74	51,56
Вес сала сырца	кг	11,67 ±0,4	20,65 ±0,6	21,31 ±0,8	20,01 ±0,5	21,50 ±0,7	9,34 ±3,0	20,65 ±3,5	17,81 ±2,1	18,96 ±1,7	20,79 ±2,7
		%	1,79	3,78	3,97	3,77	3,99	1,47	3,92	3,45	3,75
Убойный вес	кг	450,37 ±1,5	337,35 ±1,7	332,01 ±1,4	320,31 ±1,3	328,90 ±1,5	403,94 ±2,8	295,75 ±2,4	285,01 ±2,8	279,76 ±2,6	292,69 ±2,7
Убойный выход	%	69,03	61,74	61,85	60,33	61,03	63,54	56,13	55,19	55,31	55,09

У бельгийской голубой на 1,8-2,3 % ниже выход жировой ткани туши (табл. 4). Несмотря на это они занимают первое место по убойной массе (450,4-403,9 кг) и убойному выходу (69,0-63,5 %). Второе место по убойной массе – (337,3-295,7 кг) заняли потомки симментальской, третье место – (328,9-292,7 кг) абердин-ангусской. Последние имеют самые высокие абсолютные и относительные величины жировых накоплений и второе место по убойному выходу (61,0-55,1 %).

Таблица 4 - Морфологический состав туши 17-месячных бычков и телок разных пород

Показатель		Группа (n = по 3)									
		1	2	3	4	5	(1a)	(2a)	(3a)	(4a)	(5a)
Охлажденная туши	кг	432,52 ±3,1	310,32 ±3,24	303,68± 3,0	294,37 ±3,42	305,75 ±3,72	386,60 ±2,8	269,50 ±3,0	261,20 ±3,3	255,60 ±2,9	266,50 ±3,3
Вес мышц	кг	342,69 ±1,0	235,97 ±1,33	230,47 ±1,22	222,37 ±1,34	232,46 ±1,81	304,48 ±1,5	204,36 ±2,2	197,00 ±1,6	192,01 ±1,7	202,78 ±2,0
		%	79,23	76,04	75,89	75,54	76,03	78,76	75,83	75,42	75,12
Скелетное сало	кг	8,95	14,15	12,78	12,54	14,58	8,27	12,67	11,23	10,56	13,30
		%	2,07	4,56	4,21	4,26	4,77	2,14	4,70	4,30	4,13
Выход съедобной части	кг	351,64	250,12	243,25	234,91	247,04	312,75	217,03	208,23	202,56	216,08
		%	81,3	80,6	80,1	79,80	80,80	80,90	80,53	79,72	79,25
Кости, хрящи, сухожилия	кг	80,88± 0,52	60,20± 0,72	60,43± 0,32	59,46± 0,23	58,70± 0,32	73,84 ±0,7	52,47 ±0,4	52,97 ±0,9	53,04 1,6±	50,42 ±0,4
		%	18,7	19,4	19,9	20,2	19,2	19,10	19,47	20,28	20,75
Мясокостной коэффициент		4,35	4,15	4,03	3,95	4,21	4,23	4,14	3,93	3,82	4,28

Анализируя морфологический состав охлажденной туши выявлено, что мясо бельгийцев характеризуется более чем на 81 % выходом съедобной части туши и только почти 19 % кости, хрящи и сухожилия (табл. 4.). При этом по накоплению мышечной ткани 17-месячные бельгийские бычки и телки более чем на 100 кг ($P>0,99$) обошли сверстников анализируемых пород и их мясо с низким содержанием жира может относиться к категории диетического питания. По накоплению жировой ткани и уроню мраморности первое место занимает мясо абердин-ангусских потомков. Они же в 17-месячном возрасте заняли первое место и по выходу жировой ткани на 1 кг исходной живой массы. Кроме того, у телок этой породы

самый высокий мясокостный коэффициент (4,28), а у бычков несколько ниже (4,21). Первое место по этому показателю с величиной 4,35 заняли мужские потомки бельгийской голубой.

При этом следует отметить, что в РФ более 80 % говядины производят за счет молочного скотоводства при стойлово-пастбищной технологии с предубойной живой массой 400-450 кг

В данном опыте при 9-месячном интенсивном добрачивании существенное влияние на все показатели формирования и качество мясной продуктивности оказали породный и половой факторы и у всех животных анализируемых групп получен суточный прирост на уровне 1557-1370 г у бычков и 1512-1326 у телок с себестоимостью 1 кг живой массы – 220-215 рублей у бычков и 214-203 рублей у телок (табл. 5).

Учитывая, что 17-месячные потомки бельгийской голубой, в сравнении со сверстниками других пород, имели достоверное превосходство в живой массе и некоторое увеличение ее себестоимости, общие затраты на добрачивание одного животного были выше на 25-31 и 26-34 тысяч рублей у бычков и телок соответственно. Кроме того, при разнице на 7-12 рублей в реализационной цене 1 кг живой массы, прибыль у мужских бельгийцев составила более 23,4 тыс. рублей, у женских – 19,7 с рентабельностью 15,8 и 14,1 соответственно. Второе место по этим показателям заняли среди бычков абердин-ангусские потомки, а среди телок – симменталы.

Таблица 5 - Экономика добрачивания бычков и телок разных пород

Наименование	Группа (n= по 15 бычков и 12 телок)									
	1	2	3	4	5	(1а)	(2а)	(3а)	(4а)	(5а)
Жив. вес в 17 мес., кг	672,5	563,5	553,4	547,3	560,6	654,2	542,3	532,4	520,3	536,3
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	220,2	218,4	215,8	215,1	216,3	213,8	209,0	206,5	203,3	208,6
Общие затраты, тыс. руб.	148,084	123,068	119,424	117,724	121,258	139,868	113,341	109,940	105,777	111,872
Реализационная цена 1 кг жив. массы, руб.	255	248	244	243	248	244	237	233	229	236
Выручка от реализации, тыс. руб.	171,487	139,748	135,029	132,994	139,029	159,625	128,525	124,049	119,149	126,567
Прибыль, руб.	23403	16680	15606	15269,7	17771	19757,0	15184,4	14108,6	13371,7	14694,6
Рентабельность, %	15,80	13,55	13,07	12,97	14,65	14,13	13,39	12,83	12,64	13,13

В данном опыте при интенсивной технологии показано, что эти показатели можно увеличить на 80-100 кг с рентабельностью более 13 %.

Следовательно, более широкое использование интенсивных технологий при выращивании на мясо молодняка различных пород, даст возможность на 15-25 % увеличить не только энергию роста и предубойную живую массу, но и повысить качество и рентабельность производства мясной продукции.

Список литературы:

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2024 год) //О.Н. Луконина, Г.Ф. Сафина, В.В. Чернов и др. – М.: изд-во ФГБНУ ВНИИПлем, 2025. - 274 с.
2. Исхаков, Р. С. Научно-практическое обоснование интенсификации производства говядины при рациональном использовании генетического потенциала крупного рогатого скота: монография / Р. С. Исхаков, Х. Х. Тагиров. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-28267. — Текст: электронный // Лань: ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169048>.
3. Калмыкова, О. А. Технологические основы производства мяса крупного рогатого скота: учебное пособие для вузов / О. А. Калмыкова, И. П. Прохоров. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-7812-5. — Текст: электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178995>.

4. Костюк, Р. Парадокс мясного скотоводства. Есть возможности, но нет инвесторов / Р. Костюк. — Текст: непосредственный // Животноводство России. — 2022. - № 7. – С. 54-57.

5. Мясная продуктивность и технологические свойства говядины, полученной от молодняка разных пород в условиях интенсивного добрачивания / В.Н. Никулин, В.Н. Приступа, Ю.А. Колосов, Д.С. Торосян, С.А. Дороженко, О.Н. Орлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3(83). – С. 285-291.

6. Погосян, Д. Г. Эффективные способы интенсивного откорма молодняка крупного и мелкого рогатого скота: монография / Д. Г. Погосян. — Текст: электронный. – Пенза: ПГАУ, 2020. — 175 с.

7. Приступа, В.Н. Сравнительная эффективность мясной продуктивности бычков различных пород отечественной селекции / В.Н. Приступа О.Е. Кротова и др. – Текст: непосредственный // Техника и технологии в животноводстве. – 2023. - № 2(50). – С. 53-58.

8. Приступа, В.Н. Показатели мясной продуктивности бычков и телок черно-пестрой породы / В.Н. Приступа, О.А. Рудометкина. – Текст: непосредственный // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Персиановский: Донской ГАУ. – 2022 (22 декабря 2022г.). – Т. II. – С. 210-213.

9. Результаты использования чистопородных и помесных телок для производства говядины / В. Косилов, С. Жаймышева, Е. Никонова [и др.]. // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. – 2023. - № 4(5). – С. 138–144. <https://doi.org/10.52754/16948696>

10. Российская Федерация. Министерство сельского хозяйства. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20. – Текст: электронный URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock>

11. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 – 2030 годы. – Текст: непосредственный. – М. – в редакции постановления Правительства РФ от 30.09.2023 г. № 1614. – 308 с.

References:

1. Yearbook on Breeding Work in Dairy Cattle in the Farms of the Russian Federation (2024) // O.N. Lukonina, G.F. Safina, V.V. Chernov, et al. – Moscow: FGBOU VNIIPLEM Publishing, 2025. – p.274.
2. Iskhakov, R. S. Scientific and practical justification for the intensification of beef production with the rational use of the genetic potential of cattle: monograph / R. S. Iskhakov, H. H. Tagirov. — St. Petersburg : Lan, 2021. — p.284. — ISBN 978-5-8114-28267. — Text: electronic // Lan: EBS. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169048>.
3. Kalmykova, O. A. Technological bases of cattle meat production: a textbook for universities / O. A. Kalmykova, I. P. Prokhorov. — St. Petersburg: Lan, 2021. — p.120. — ISBN 978-5-8114-7812-5. — Text: electronic // Lan: electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178995> (date of application: 07/27/2023).
4. Kostyuk, R. The paradox of beef cattle breeding. There are possibilities, but there are no investors / R. Kostyuk. – Text: direct // Animal Husbandry of Russia. - 2022. - No. 7. – pp. 54-57.
5. Meat productivity and technological properties of beef obtained from young animals of different breeds under conditions of intensive rearing / V.N. Nikulin, V.N. Pristupa, Yu.A. Kolosov, D.S. Torosyan, S.A. Dorozhenko, O.N. Orlova // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2020. - № 3(83). – pp. 285-291.
6. Poghosyan, D. G. Effective methods of intensive fattening of young cattle and small ruminants: monograph / D. G. Poghosyan. — Text: electronic. – Penza: PGAU, 2020. — p.175. — ISBN 978-5-907181-75-5.
7. Pristupa, V.N. Comparative efficiency of meat productivity of bulls of various breeds of

domestic breeding / V.N. Pristupa, O.E. Krotova et al. - Text: direct // Technique and technologies in animal husbandry. - 2023. - № 2(50). - Pp. 53-58. EDN UL-WELM; DOI 10.22314/27132064-2023-2-53

8. Pristupa, V.N. Indicators of meat productivity of bulls and heifers of black-and-white breed / V.N. Pristupa, O.A. Rudometkina. – Text: direct // Modern scientific research in agriculture: topical issues, achievements and innovations: materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference. – Persianovsky: Donskoy GAU. – 2022 (December 22, 2022). – Vol. II. – pp. 210-213.

9. Results of the use of purebred and crossbred heifers for beef production / V. Kosilov, S. Zhaimysheva, E. Nikonova [et al.]. // Bulletin of the Osh State University. Agriculture: agronomy, veterinary medicine and animal husbandry. – 2023. - № 4(5). – pp. 138-144. <https://doi.org/10.52754/16948696>

10. Russian Federation. Ministry of Agriculture. On the approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation dated January 21, 2020 No. 20. –Text: electronic URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock>

11. The Federal Scientific and Technical program for the development of agriculture for 2017-2030. – Text: direct. – M. – as amended by the decree of the Government of the Russian Federation dated 30.09.2023 No. 1614. – p.308.

Информация об авторах:

Приступа Василий Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», prs40@yandex.ru;

Торосян Диана Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГЮОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», соискатель, di.torosian@yandex.ru.

Information about the authors:

Pristupa Vasiliy Nikolaevich –Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the Department of breeding of farm animals, private zootechnics and zoo-hygiene named after Academician P. E. Ladan, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Don State agrarian University”, prs40@yandex.ru;

Torosyan Diana Sergeevna, Candidate of Agricultural Sciences, Don State Agrarian University, candidate. di.torosian@yandex.ru.

УДК 636.082:636.2(470.61)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДСТВО КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Раджабов Р.Г.

Аннотация: Повышение эффективности молочного скотоводства России требует рационального использования генетического потенциала пород и увеличения продуктивного долголетия коров, что особенно значимо для южных регионов страны. Провести сравнительную оценку продуктивности, репродуктивных качеств и продолжительности хозяйственного использования коров основных молочных пород в племенных хозяйствах Ростовской области. Исследование основано на анализе данных официального источника – «Ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации» за 2024 год. Применялись методы сравнительного анализа, группировки и сопоставления с нормативными требованиями Приказа Минсельхоза России № 379 и

отраслевыми стандартами. Проанализированы данные по 4648 коровам голштинской, айрширской, симментальской и красно-пестрой пород. Установлено, что племенное стадо региона характеризуется высоким уровнем чистопородности (98,62 %) и долей животных элитных классов (96,93 %). Голштинская порода доминирует по численности (5,04 тыс. голов) и молочной продуктивности (10512 кг), но отличается удлиненным сервис-периодом (137 дней). Симментальская и айрширская породы демонстрируют высокое качество молока (жир 3,99 % и 3,96 % соответственно). Красно-пестрая порода выделяется исключительными воспроизводительными качествами – выход телят составляет 98,0%. Продолжительность продуктивного использования коров варьировала от 2,38 до 3,20 лактаций. Максимальный убой достигается во второй лактации у всех пород. Выявленные породные особенности определяют необходимость дифференцированного подхода к селекции: оптимизация воспроизводства у голштинского скота, развитие симментальской и айрширской пород как источников молока высокого технологического качества, использование красно-пестрой породы для повышения репродуктивной устойчивости стад. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования селекционно-племенной работы и повышения экономической эффективности молочного скотоводства в регионе.

Ключевые слова: молочное скотоводство, племенная работа, продуктивность коров, воспроизводство, продуктивное долголетие, убой, качество молока, сервис-период, выход телят.

PRODUCTIVITY AND REPRODUCTION OF COWS OF VARIOUS BREEDS IN BREEDING FARMS OF THE ROSTOV REGION

Gorlov I.F., Shakhabazova O. P., Radzhabov R.G.

Abstract: Increasing the efficiency of dairy cattle breeding in Russia requires the rational use of the genetic potential of breeds and increasing the productive longevity of cows, which is especially important for the southern regions of the country. To carry out a comparative assessment of productivity, reproductive qualities and duration of economic use of cows of the main dairy breeds in breeding farms of the Rostov region. The study is based on an analysis of data from the official source, the Yearbook on Breeding in Dairy Cattle breeding in the farms of the Russian Federation for 2024. Methods of comparative analysis, grouping and comparison with the regulatory requirements of the Order of the Ministry of Agriculture of Russia No. 379 and industry standards were used. Data on 4,648 cows of Holstein, Ayrshire, Simmental and red-mottled breeds were analyzed. It has been established that the breeding herd of the region is characterized by a high level of purebred breeding (98.62%) and the proportion of animals of elite classes (96.93%). The Holstein breed dominates in number (5.04 thousand heads) and milk production (10512 kg), but it is distinguished by an extended service period (137 days). The Simmental and Ayrshire breeds demonstrate high milk quality (fat 3.99% and 3.96%, respectively). The red-mottled breed stands out for its exceptional reproductive qualities - the yield of calves is 98.0%. The duration of productive use of cows ranged from 2.38 to 3.20 lactation. The maximum milk yield is achieved during the second lactation in all breeds. The identified breed features determine the need for a differentiated approach to breeding: optimization of reproduction in Holstein cattle, the development of the Simmental and Ayrshire breeds as sources of milk of high technological quality, the use of the red-mottled breed to increase the reproductive stability of herds. The results of the study can be used to improve breeding and breeding work and increase the economic efficiency of dairy cattle breeding in the region.

Keywords: dairy cattle breeding, breeding work, cow productivity, reproduction, productive longevity, milk yield, milk quality, service period, yield.

Введение. Молочное скотоводство сохраняет статус стратегически значимой отрасли агропромышленного комплекса России, внося ключевой вклад в обеспечение

продовольственной безопасности и удовлетворение спроса на высококачественную молочную продукцию. Согласно данным за 2024 год, объём производства молока в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах достиг 33,6 млн. тонн, что на 1,2% превышает показатель предыдущего года [9]. Несмотря на устойчивую положительную динамику, эффективность отрасли сдерживается рядом системных ограничений, среди которых особое место занимают недостаточное продуктивное долголетие коров, дисбаланс в селекционной работе в ущерб признакам здоровья и функциональности, а также неполная реализация генетического потенциала животных различных пород [9].

Ключевой проблемой, напрямую влияющей на экономическую эффективность, является преждевременное выбытие животных. Проведённые исследования свидетельствуют, что средняя продолжительность хозяйственного использования коров в российских хозяйствах не превышает 2,7 лактации, что существенно ниже биологического потенциала большинства молочных пород [5, 8]. Основными причинами выбраковки остаются репродуктивные нарушения (32–38%), заболевания вымени (20–25%) и патологии конечностей (10–15%) [10]. Фундаментальной основой данной проблемы выступает генетический антагонизм между молочной продуктивностью и долголетием, при котором интенсивная селекция по удою сопровождается снижением показателей фертильности, резистентности к заболеваниям и продолжительности продуктивной жизни. Многочисленные исследования подтверждают наличие существенной отрицательной генетической корреляции между удоем первой лактации и признаками долголетия, что обуславливает необходимость перехода к сбалансированной селекции, учитывающей не только объём молока, но и функциональные качества животных [11].

В условиях доминирования в структуре племенного стада России голштинской породы, доля которой среди поголовья, прошедшего комплексную оценку, достигла 71,59% [3], особую актуальность приобретает рациональное использование генетического потенциала других пород для повышения устойчивости отрасли. Существенные межпородные различия в продуктивных и репродуктивных характеристиках диктуют необходимость дифференцированного подхода к селекции. Например, айрширская порода, несмотря на выдающиеся показатели качества молока, демонстрирует проблемы в воспроизводстве [6]. Симментальский скот достигает максимальной продуктивности лишь к 4–5-й лактации, что обуславливает его высокую экономическую эффективность при длительном использовании, однако на практике редко эксплуатируется за 3–4 лактации [1]. Красно-пёстрая порода, даже при хороших воспроизводительных показателях в отдельных хозяйствах, обладает значительным резервом повышения продуктивного долголетия через оптимизацию системы кормления и ветеринарного обслуживания [7].

Несмотря на общеотраслевое понимание этих проблем, недостаточно изученной остается комплексная сравнительная оценка эффективности использования основных молочных пород в условиях конкретных регионов, каковым является Ростовская область. Отсутствие детальных данных по продуктивному долголетию, воспроизводству и реализации генетического потенциала в разрезе пород не позволяет разработать адресные стратегии селекции и управления для племенных репродукторов, являющихся центрами генерации генетического ресурса региона.

Цель исследования — провести сравнительную оценку продуктивности, репродуктивной эффективности и производственного долголетия коров голштинской, айрширской, симментальской и красно-пестрой пород в племенных репродукторах Ростовской области.

Материал и методы исследования. Основой для исследования послужили верифицированные агрегированные данные официального источника — «Ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации» за 2024 год [3]. Анализировались сводные показатели племенных репродукторов Ростовской области, содержащих голштинскую, айрширскую, симментальскую и красно-пеструю породы крупного рогатого скота. Таким образом, материалом выступили обобщенные

данные по 10 хозяйствам с общим поголовьем 4648 коров.

Методология представляла собой вторичный анализ обобщенных показателей. Достоверность данных обеспечивалась их предварительной статистической обработкой специалистами ФГБНУ ВНИИПлем при составлении ежегодника.

В работе были применены следующие методы научного анализа:

- Сравнительно-аналитический метод – для выявления межпородных различий по средним значениям продуктивности, репродуктивных качеств и показателей долголетия.
- Анализ динамических показателей – для изучения закономерностей изменения средних значений продуктивности и качества молока по лактациям.
- Нормативно-сопоставительный анализ – для сопоставления полученных данных с нормативными требованиями Приказа Минсельхоза России № 379 [4] и отраслевыми стандартами для племенного скота.

Интерпретация результатов строилась на оценке степени соответствия фактических показателей установленным нормативам.

Результаты исследований. В результате анализа данных официального издания ФГБНУ ВНИИПлем «Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации» за 2024 год получены репрезентативные данные о состоянии племенных ресурсов молочного скотоводства Ростовской области. В настоящем разделе представлены и проанализированы показатели породного и классного состава крупного рогатого скота в племенных репродукторах региона.

В целях проведения сравнительного анализа племенных ресурсов молочного скота в Ростовской области была сформирована сводная таблица, отражающая породный и классный состав поголовья в племрепродукторах региона за 2024 год (таблица 1).

Таблица 1 - Породный и классный состав крупного рогатого скота на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год

Порода, группа животных	Всего пробонитировано, тыс. гол.	в том числе, %	
		чистопородных	элита-рекорд и элита
Айрширская			
Всего КРС	1,90	94,31	95,79
Коровы	1,34	91,93	97,91
Голштинская			
Всего КРС	5,04	99,68	97,80
Коровы	3,17	99,72	97,12
Красно-пестрая			
Всего КРС	0,30	100,00	88,96
Коровы	0,12	100,00	87,18
Симментальская			
Всего КРС	1,75	100,00	97,03
Коровы	1,19	100,00	98,32
Все породы			
Всего КРС	8,99	98,62	96,93
Коровы	5,81	97,99	97,35

Анализ данных показывает, что контингент маточного поголовья в племенных репродукторах региона составил 5,81 тыс. коров при общем поголовье племенных животных 8,99 тыс. голов.

В целом по всем породам уровень чистопородности достиг 98,62 % среди всего поголовья

и 97,99 % среди коров. Доля животных элитного и элитно-рекордного класса составила 96,93 % среди всего поголовья и 97,35 % среди коров.

Наиболее высокие показатели чистопородности зафиксированы у симментальской и красно-пестрой пород: как среди всего поголовья, так и среди коров доля чистопородных животных составила 100 %. Это на 1,38 процентных пункта выше среднего уровня по всем породам среди всего поголовья (98,62 %) и на 2,01 процентных пункта выше аналогичного показателя среди коров (97,99 %).

При одинаково высокой чистопородности эти две породы существенно различаются по уровню племенного качества, оцениваемому по доле животных элитных классов. У симментальской породы доля элитных и элитно-рекордных животных составляет 97,03 % среди всего поголовья и 98,32 % среди коров, что превышает средние значения по всем породам (96,93 % и 97,35 % соответственно) на 0,10 и 0,97 процентных пункта.

В то же время у красно-пестрой породы, несмотря на 100-процентную чистопородность, доля животных элитных классов составляет 88,96 % среди всего поголовья и 87,18 % среди коров. Эти значения ниже средних показателей по всем породам на 7,97 и 10,17 процентных пункта соответственно.

Айрширская порода, представленная в объеме 1,90 тыс. голов (включая 1,34 тыс. коров), характеризуется относительно более низким уровнем чистопородности — 94,31 % среди всего поголовья и 91,93 % среди коров, что на 4,31 и 6,06 процентных пункта ниже средних значений по региону. Доля животных элитных и элитно-рекордных классов составляет 95,79 % среди всего поголовья и 97,91 % среди коров, что лишь незначительно уступает средним значениям (на 1,14 и 0,56 п.п.).

Наиболее многочисленной и доминирующей породой в племенных репродукторах Ростовской области является голштинская порода, численность которой составляет 5,04 тыс. голов, включая 3,17 тыс. коров. На её долю приходится более половины всего племенного поголовья крупного рогатого скота в регионе. Чистопородность по данной породе достигает 99,68 % среди всего поголовья и 99,72 % среди коров, что на 1,06 и 1,73 процентных пункта выше средних показателей. Доля животных элитных и элитно-рекордных классов составляет 97,80 % и 97,12 % соответственно, что также превышает средний уровень по всем породам.

Таким образом, анализ породного и классного состава крупного рогатого скота на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год показывает, что основная масса племенного поголовья характеризуется высокой степенью чистопородности и значительной долей животных высших племенных классов. Голштинская и симментальская породы демонстрируют максимальные значения, как по чистопородности, так и по доле элитных животных. Айрширская порода, имея наиболее низкие показатели чистопородности, одновременно показывает одну из самых высоких долей элитных животных. Красно-пестрая порода, при 100%-й чистопородности, имеет наименьшую среди всех пород долю элитных животных.

Продолжая анализ состояния племенного молочного скотоводства Ростовской области, рассмотрим показатели численности и продуктивности коров различных пород, представленные в таблице 2. Эти данные позволяют оценить структуру поголовья, уровень молочной продуктивности и основные качественные характеристики молока в разрезе пород, что имеет важное значение для определения селекционно-племенной направленности и перспектив дальнейшего совершенствования стада.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что общее поголовье коров в племенных репродукторах Ростовской области составило 4648 голов, распределенных по 10 хозяйствам. Средний удой по всем породам достиг 8852 кг молока при содержании жира 3,89% и белка 3,26%, средняя живая масса коров составила 586 кг.

Наибольшая численность коров зафиксирована у голштинской породы - 2430 голов (52,3% от общего поголовья). Удой данной породы составил 10512 кг, что соответствует требованиям для класса «элита-рекорд» (8000 кг). Содержание жира (3,83%) и белка (3,31%) превышает минимальные нормативные значения (3,6% и 3,0% соответственно), живая масса коров - 616 кг.

Таблица 2 - Численность и продуктивность коров на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год

Порода	количество хозяйств	всего коров, гол.	удой, кг	% жира	% белка	живая масса, кг
Айрширская	3	1040	6398	3,96	3,15	542
Голштинская	3	2430	10512	3,83	3,31	616
Красно-пестрая	1	115	5588	3,83	3,12	528
Симментальская	3	1063	7811	3,99	3,30	568
Все породы	10	4648	8852	3,89	3,26	586

Симментальская порода представлена 1063 коровами с удоем 7811 кг, что превышает минимальный порог для класса «элита-рекорд» (6000 кг). Содержание жира составляет 3,99%, белка - 3,30%, живая масса - 568 кг.

Айрширская порода насчитывает 1040 коров с удоем 6398 кг, что соответствует требованиям для класса «элита» (5500 кг). Содержание жира - 3,96%, белка - 3,15%, живая масса - 542 кг.

Красно-пестрая порода (на основании данных источника - красно-пестрая голштинская) представлена 115 коровами с удоем 5588 кг, что соответствует минимальному требованию для класса «элита» (5500 кг). Содержание жира - 3,83%, белка - 3,12%, живая масса - 528 кг.

Таким образом, все изучаемые породы в племенных репродукторах Ростовской области соответствуют или превышают минимальные нормативные требования по основным показателям продуктивности. Голштинская порода имеет наибольшее поголовье и максимальные показатели удоя, симментальская порода - наиболее высокое содержание жира в молоке, айрширская порода характеризуется высокими показателями жирномолочности при умеренном удое, красно-пестрая порода имеет наименьшее поголовье, и показатели продуктивности в нижней части исследуемого диапазона.

Оценка раздоев племенного крупного рогатого скота позволяет определить не только уровень продуктивности коров, но и степень реализации их генетического потенциала. Показатели удоя, массовой доли жира и массовой доли белка в молоке являются ключевыми при оценке качества племенных животных. В таблице 3 представлены данные по распределению коров на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год в зависимости от уровня удоя и качества молока.

Таблица 3 - Раздой коров на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год

Порода	с удоем 6001-8000 кг		с удоем 8001 кг и выше	
	всего, гол.	в том числе с содержанием	всего, гол.	в том числе с содержанием
		жира более 4,0%, гол.		белка более 3,3%, гол.
Айрширская	529	152	44	101
Голштинская	300	67	259	2117
Красно-пестрая	27	1		
Симментальская	447	223	259	557
Все породы	1303	443	562	2775
				573
				1365

Анализ распределения коров по группам продуктивности (таблица 3) показывает следующие породные особенности в племенных стадах Ростовской области.

Среди животных голштинской породы зафиксировано наибольшее количество коров с удоем 8001 кг и выше - 2117 голов, что превышает минимальный порог для класса «элита-рекорд». В этой группе 362 коровы имеют содержание жира более 4,0%, а 1115 - белка более 3,3%.

У симментальской породы наблюдается распределение: 447 коров в диапазоне 6001-8000

кг и 557 коров с удоем выше 8000 кг. Среди животных с удоем выше 8000 кг 203 имеют жирность молока выше 4,0%, а 237 - белок выше 3,3%.

Айрширская порода в группе с удоем 6001-8000 кг насчитывает 529 коров, из которых 152 имеют жирность более 4,0%, а 44 - белок выше 3,3%. В категории выше 8000 кг - 101 голова, из них 8 с жиром >4,0% и 13 с белком >3,3%.

Красно-пестрая порода представлена 27 коровами в группе 6001-8000 кг, одна из которых имеет содержание жира более 4,0%.

В целом по всем породам из 4078 коров с достоверными данными по продуктивности 2775 (68,05%) имеют удой 8001 кг и выше. Среди них 573 головы отличаются содержанием жира более 4,0%, а 1365 - белком более 3,3%.

Таким образом, распределение коров по группам продуктивности демонстрирует преобладание животных с удоем выше 8000 кг во всех основных породах, при этом значительная часть высокопродуктивных коров сочетает высокий удой с повышенным содержанием жира и белка в молоке.

Оценка показателей производственного использования коров является важным элементом анализа эффективности племенной работы. В таблице 4 представлены ключевые репродуктивные и эксплуатационные параметры коров на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год, включая возраст при первом отеле, длительность хозяйственного использования, сервис-период, сухостойный период и выход телят. Эти данные позволяют оценить не только продуктивное долголетие животных, но и уровень организации воспроизводства, что имеет существенное значение для устойчивого развития молочного скотоводства.

Таблица 4 - Производственное использование коров на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год

Порода	Возраст при первом отеле, дней	Возраст в отелях	Длительность сервис периода, дней	Длительность сухостойного периода, дней	Выход телят На 100 коров, гол
Айрширская	746	2,45	131	69	63,1
Голштинская	711	2,54	137	58	77,3
Красно-пестрая	755	3,20	125	65	98,0
Симментальская	792	2,70	120	63	82,2
Все породы	735	2,56	132	62	75,5

Анализ показателей производственного использования коров (таблица 4) выявил следующие межпородные различия в племенных стадах Ростовской области.

Айрширская порода имеет возраст первого отела 746 дней (в пределах оптимального диапазона 720-780 дней). Длительность хозяйственного использования составляет 2,45 лактации при рекомендуемом уровне 3-5 лактаций. Сервис-период - 131 день (при норме 60-100 дней), сухостойный период - 69 дней (соответствует норме 45-70 дней). Выход телят - 63,1 головы на 100 коров при отраслевом стандарте 85-95%.

Голштинская порода характеризуется возрастом первого отела 711 дней (ниже оптимального диапазона). Длительность использования - 2,54 лактации. Сервис-период составляет 137 дней, сухостойный период - 58 дней (ниже рекомендуемого минимума 60 дней). Выход телят - 77,3 головы на 100 коров.

Красно-пестрая порода имеет возраст первого отела 755 дней (соответствует нормативу). Длительность использования - 3,20 лактации (в оптимальном диапазоне). Сервис-период - 125 дней, сухостойный период - 65 дней (соответствует норме). Выход телят - 98,0 головы на 100 коров (превышает отраслевой стандарт 95%).

Симментальская порода характеризуется возрастом первого отела 792 дня (превышает верхнюю границу норматива). Длительность использования - 2,70 лактации. Сервис-период -

120 дней (соответствует верхней границе нормы), сухостойный период - 63 дня (в пределах нормы). Выход телят - 82,2 головы на 100 коров (ниже минимального порога стандарта 85%).

Сводные показатели по всем породам: возраст первого отёла - 735 дней, длительность использования - 2,56 лактации, сервис-период - 132 дня, сухостойный период - 62 дня, выход телят - 75,5 головы на 100 коров.

Таким образом, анализ выявил значительные межпородные различия по показателям производственного использования. Наибольшая продолжительность хозяйственного использования отмечена у красно-пестрой породы (3,20 лактации), наименьшая - у айрширской (2,45 лактации). По выходу телят значения варьируют от 63,1 у айрширской до 98,0 у красно-пестрой породы. Сервис-период превышает рекомендуемые значения у всех пород, составляя от 120 до 137 дней.

Оценка динамики молочной продуктивности по лактациям позволяет охарактеризовать реализацию генетического потенциала коров на разных этапах их хозяйственного использования. В таблице 5 представлены показатели удоя и качества молока (жир, белок) за 305 дней последней законченной лактации по группам животных в зависимости от номера лактации.

Анализ таблицы 5, отражающей динамику молочной продуктивности коров различных пород по лактациям, позволяет оценить реализацию генетического потенциала животных в зависимости от возраста и физиологического состояния. Изменение удоя и качества молока с увеличением номера лактации является важным показателем физиологической зрелости, эффективности кормления и уровня зоотехнического обслуживания.

Таблица 5 - Динамика молочной продуктивности по лактациям коров на племенных репродукторах Ростовской области за 2024 год

Порода	Молочная продуктивность за 305 дней последней законченной лактации								
	1 лактация			2 лактация			3 лактация и старше		
	удой, кг	% жира	% белка	удой, кг	% жира	% белка	удой, кг	% жира	% белка
Айрширская	5980	3,93	3,22	6462	3,96	3,13	6737	3,98	3,14
Голштинская	10272	3,82	3,3	10835	3,78	3,31	10518	3,87	3,31
Красно-пестрая	5242	3,81	3,12	5415	3,87	3,13	5634	3,82	3,1
Симментальская	7824	3,97	3,3	8028	3,93	3,25	7546	4,07	3,34
Все породы	8750	3,87	3,28	9106	3,86	3,26	8757	3,93	3,26

Айрширская порода характеризуется последовательным увеличением удоя от первой (5980 кг) к третьей лактации (6737 кг) с положительной динамикой содержания жира (с 3,93% до 3,98%). Содержание белка имеет тенденцию к снижению (с 3,22% до 3,14%).

Голштинская порода демонстрирует пик продуктивности во второй лактации (10835 кг) при сохранении стабильных показателей качества молока (жир 3,78-3,87%, белок 3,30-3,31%).

Красно-пестрая порода показывает постепенный рост удоя от первой к третьей лактации (с 5242 кг до 5634 кг) при стабильных показателях жира (3,81-3,82%) и незначительном снижении белка (с 3,12% до 3,10%).

Симментальская порода достигает максимального удоя во вторую лактацию (8028 кг) с последующим снижением, при этом демонстрирует улучшение качественных показателей молока к третьей лактации (жир 4,07%, белок 3,34%).

Сводные данные по всем породам отражают общую тенденцию: максимальная продуктивность достигается во вторую лактацию (9106 кг), при этом качественные показатели молока имеют положительную динамику - содержание жира увеличивается с 3,87% до 3,93% от первой к третьей лактации.

Таким образом, анализ лактационной динамики выявил существенные межпородные различия в характере изменения продуктивности и качества молока, что следует учитывать при разработке дифференцированных систем управления стадом.

Обсуждение результатов. Проведенные исследования выявили существенные породные различия в продуктивных и воспроизводительных качествах коров в племенных репродукторах Ростовской области. Голштинский скот показал безусловное лидерство по молочной продуктивности, превзойдя по удою за 305 дней лактации другие породы на 25-49%. Однако столь высокая молочная продуктивность сопровождалась увеличением сервис-периода до 137 дней и сокращением продолжительности хозяйственного использования до 2,54 лактации [12].

Особый интерес представляет анализ показателей айрширской породы. Несмотря на соответствие удоя классу «элита» (6398 кг), полученные значения оказались ниже данных других исследований [6], где сообщается об удоях 7000-8000 кг. Одновременно с этим зафиксирована минимальная среди всех пород продолжительность продуктивного использования (2,45 лактации) и выход телят (63,1%), что требует особого внимания селекционеров.

Симментальская порода продемонстрировала сбалансированные показатели, сочетая достаточно высокий удой (7811 кг) с лучшими среди изученных пород характеристиками качества молока (3,99% жира и 3,30% белка). При этом возраст первого отёла составил 792 дня, что превышает современные зоотехнические нормативы.

Красно-пёстрая порода, несмотря на ограниченное распространение в регионе, показала уникальные результаты по репродуктивным качествам. Выход телят достиг 98,0% при продолжительности хозяйственного использования 3,20 лактации, что соответствует данным литературы о потенциале долголетия этой породы [2].

Выявленные межпородные различия подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к селекционно-племенной работе. Доминирование голштинской породы в структуре поголовья (52,3%) определяет общие тенденции молочного скотоводства региона, тогда как другие породы могут играть ключевую роль в решении специфических задач - повышении качества молока или улучшении воспроизводительных качеств.

Заключение. Проведенное исследование позволило провести сравнительную оценку продуктивных и воспроизводительных качеств коров основных молочных пород в племенных репродукторах Ростовской области. Выявлены значительные межпородные различия по уровню молочной продуктивности, показателям воспроизводства и долголетия. Установлено, что высокая молочная продуктивность сочетается с сокращением продолжительности хозяйственного использования и увеличением сервис-периода.

Полученные результаты дополняют существующие данные о породных особенностях молочного скота в условиях юга России.

Список литературы:

1. Анисимова, Е.И. Продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность симментальских коров Поволжья / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Аграрная Россия. – 2020. – № 10. – С. 38-42.
2. Голубков А. И., Ефимова Л. В., Голубков А. А. [и др.] Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы с разным продуктивным использованием // Вестник НГАУ. — 2022. — № 4. — С. 97-104. — ISSN 2504-1406. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/325325> (дата обращения: 26.10.2025).
3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2024 год). — М.: ФГБНУ ВНИИПлем, 2025. — 274 с.
4. Министерство сельского хозяйства РФ. Приказ от 28 октября 2010 г. № 379 «Об утверждении Порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70528537/> (дата обращения: 26.10.2025).
5. Самбуров Н. В., Глебова И. В. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров голштинской породы // Вестник Курской государственной

сельскохозяйственной академии. — 2023. — № 6. — С. 107–111.

6. Тулинова О. В. Вклад айрширской породы в молочное скотоводство России // Молочное и мясное скотоводство. — 2018. — № 3. — С. 16-21.

7. Фёдорова М. И., Ларина О. В., Сутолкин А. А., Воеводин А. В. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы // Главный зоотехник. — 2023. — № 8(241). — С. 13–20. — DOI: 10.33920/sel-03-2308-02.

8. Шейко, И. П. Гены-маркеры продуктивного долголетия крупного рогатого скота / И. П. Шейко, Д. Д. Жерносеков, Г. Г. Пирханов // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных наукаў. — 2023. — Т. 61, № 2. — С. 141-150.

9. Яркова Т. М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России // Продовольственная политика и безопасность. — 2024. — Т. 11, № 1. — С. 119–134.

10. De Souza T. C., Pinto L. F. B., da Cruz V. A. R. et al. A Comprehensive Characterization of Longevity and Culling Reasons in Canadian Holstein Cattle Based on Various Systematic Factors // Translational Animal Science. — 2023. — Vol. 7, № 1. — Art. txad102.

11. Essl A. Longevity in dairy cattle breeding: a review // Livestock Production Science. — 1998. — Vol. 57, № 1. — Pp. 79–89.

12. Zavadilová L., Stipková M. Factors Affecting Productive Life of Dairy Cows // Czech Journal of Animal Science. — 2012. — Vol. 57, № 1. — Pp. 1-12.

References:

1. Anisimova, E. I. Productive longevity and lifelong productivity of Siberian cows of the Volga region / E. I. Anisimova, P. S. Katmakov // Agrarian Russia. — 2020. — No. 10. — pp. 38-42. — DOI 10.30906/1999-5636-2020-10-38-42.
2. Golubkov A. I., Efimova L. V., Golubkov A. A. [et al.] Milk productivity of red-mottled cows with different productive uses // Bulletin of NGAU. — 2022. — No. 4. — pp. 97-104. — ISSN 2504-1406. — Text : electronic // Lan : electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/325325> (date of reference: 10/26/2025).
3. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation (2024). Moscow: FGBNU VNIIplem, 2025 p.274.
4. The Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Order No. 379 dated October 28, 2010 "On approval of the Procedure and conditions for bonitization of breeding cattle in dairy and dairy-meat production areas" // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70528537> / (date of access: 10/26/2025).
5. Samburov N. V., Glebova I. V. The influence of genetic and paratypical factors on productivity longevity of Holstein cows // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2023. — No. 6. — pp. 107-111.
6. Tulinova O. V. Contribution of the Ayrshire breed to dairy cattle breeding in Russia // Dairy and beef cattle breeding. — 2018 — №.3. — pp. 16-21.
7. Fedorova M. I., Larina O. V., Sutolkin A. A., Voevodin A.V. Factors affecting the productive longevity of red-spotted cows // Chief zootechnician. — 2023. — № 8(241). — pp. 13-20.
8. Sheiko, I. P. Genes-markers of productive longevity of cattle / I. P. Sheiko, D. D. Zhernosekov, G. G. Pirkhanov // Vesci National Academy of Sciences of Belarus. — 2023. — Vol. 61, No. 2. — pp. 141-150.
9. Yarkova T. M. The state and problems of dairy cattle breeding development in Russia // Food policy and security. — 2024. — Vol. 11, No. 1. — pp. 119-134.
10. De Souza T. C., Pinto L. F. B., da Cruz V. A. R. et al. A Comprehensive Characterization of Longevity and Culling Reasons in Canadian Holstein Cattle Based on Various Systematic Factors // Translational Animal Science. — 2023. — Vol. 7, № 1. — Art. txad102.
11. Essl A. Longevity in dairy cattle breeding: a review // Livestock Production Science. — 1998. — Vol. 57, № 1. — pp. 79–89.
12. Zavadilová L., Stipková M. Factors Affecting Productive Life of Dairy Cows // Czech Journal of Animal Science. — 2012. — Vol. 57, № 1. — pp. 1-12.

Сведения об авторах:

Горлов Иван Федорович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград;

Шахбазова Ольга Павловна - доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», пос. Персиановский;

Раджабов Расим Гасанович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», пос. Персиановский. E-mail: rasim.rg@yandex.ru.

Information about the authors:

Gorlov Ivan Fedorovich- Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd;

Shakhbazova Olga Pavlovna - Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Don State Agrarian University, village Persianovsky;

Radzhabov Rasim Gasanovich- Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Don State Agrarian University, village Persianovsky. E-mail: rasim.rg@yandex.ru.

УДК 636.084.1:636.085.34

СТАБИЛИЗАЦИЯ НЕУСТОЙЧИВОГО ПО ПИТАТЕЛЬНЫМ СВОЙСТВАМ МОЛОКА ПРИ КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Козлов Е.Е., Клейменова Н.В.

Аннотация. Биологический потенциал секрета молочной железы трудно переоценить, помимо богатого состава из легкоусвояемых белков и жиров, молоко служит медиатором в механизме поддержания уровня резистентности организма молодняка. Вместе с этим среди трех ста компонентов алиментарным путём новорожденному поступают гормоны не свойственные ни одному заменителю. Первоначальное назначение аналогов, базовой частью которых являлось коровье молоко, сводилось к искусенному вскармливанию, вызванного гипогалактией, агалактией, и нередко опасностью вертикальной передачи инфекции от матери. В силу межотраслевой конвергенции по сути нутритивное питание стало нормой в различных сферах животноводства. На процесс молокоотдачи у крупного рогатого скота помимо окружающих факторов оказывают влияние морфофункциональные изменения, обусловленные первой лактацией. Безусловно все они отражаются на количественно-качественном составе секрета. Дестабилизированное молоко не соответствует критериям товарного сырья, а кормовой путь использования нуждается в адекватных мерах корректировки питательных свойств, основанных на потребностях молодняка. Определена возможность решения данного вопроса путем адаптивного обогащения заменителем цельного молока. Готовая к выпойке смесь обладала большей концентрацией относительно нативного молока по СВ до 20,36%, что определило средний уровень данного показателя в 15,18%; СП до 22,37%, СЖ до 12,9%. На этом фоне прирост по суточным значениям был на 14% интенсивнее, что обеспечило дополнительный набор живой массы в среднем на 8,7 кг. У молодняка, получавшего молоко с нормализованной питательностью, отмечена высокая устойчивость к расстройствам алиментарной этиологии. Совокупность факторов интеграционного применения в рационе телят с трех до семинедельного возраста устойчивой по питательным свойствам смеси позволила достичь экономической эффективности в 5,1%.

Ключевые слова. Телята, нестабильный состав секрета молочной железы, заменитель

цельного молока, адаптивное применение, нормализованная смесь, питательность молока, сухое вещество, голштато-фризская красно-пестрая порода.

STABILIZATION OF MILK WITH UNSTABLE NUTRITIONAL PROPERTIES WHEN FEEDING YOUNG CATTLE

Kozlov E.E., Kleymenova N.V.

Annotation. The biological potential of mammary gland secretions is difficult to overestimate. In addition to their rich composition of easily digestible proteins and fats, milk serves as a mediator in maintaining the body's resistance in young animals. Furthermore, among the 300 components present in the diet, newborns receive hormones unavailable to any milk substitute. Initially, substitutes, the core of which was cow's milk, were used for artificial feeding due to hypogalactia, agalactia, and often the risk of vertical transmission of infection from the mother. Due to inter-industry convergence, nutritional alimentation has essentially become the norm in various areas of animal husbandry. In addition to environmental factors, milk production in cattle is influenced by morphofunctional changes caused by the first lactation. These changes undoubtedly impact the quantitative and qualitative composition of the secretion. Destabilized milk does not meet the criteria for a commercial raw material, and its use as a feed requires adequate measures to adjust its nutritional properties based on the young animal needs. A feasibility study identified a solution to this problem through adaptive enrichment with a whole milk replacer. The ready-to-feed formula had a higher concentration relative to native milk in terms of dry matter (DM) of up to 20.36%, resulting in an average level of 15.18%; DP of up to 22.37%, and SF of up to 12.9%. Against this background, the daily weight gain was 14% higher, resulting in an average additional weight gain of 8.7 kg. Young animals fed milk with standardized nutritional value demonstrated high resistance to nutritional disorders. The combination of factors associated with the integrated use of a nutritionally stable formula in the diet of calves from three to seven weeks of age resulted in an economic efficiency of 5.1%.

Keywords. Calves, unstable composition of mammary gland secretion, whole milk replacer, adaptive use, normalized mixture, milk nutritional value, dry matter, holstein-friesian red-and-white breed.

Введение. Длительность производственного использования крупного рогатого скота в молочно-товарной отрасли имеет многофакторное влияние. Объём производства молока в значительной степени соотнесен с уровнем сохранности дойного поголовья. Структура выбытия характеризуется по большей части долей возрастной выбраковки, которая во многом является предсказуемой и неотъемлемой запланированной частью ведения хозяйственной деятельности. При этом восполнение естественных потерь в молочном скотоводстве идентично поддержанию производственной мощности в промышленности, что не зависимо от сферы деятельности характеризует верхний уровень объёма выпускаемой продукции. Падение молочной продуктивности, не связанное с нарушением обмена веществ, в минимальном значении негативного влияния, выбытие как его максимальный критерий, происходят ввиду заболеваний репродуктивной системы. Значительный регулярный урон скотоводству наносит мастит, способный вывести на физиологическом пике высокопродуктивное животное, имеющее колоссальную живую массу, из числа дойного поголовья [5].

Помимо товарного, секрет вымени коровы имеет ресурсное значение. Вместе с тем требования, предъявляемые как к реализуемому сырью, так и кормовому, при квалифицированном обслуживании поголовья молодняка, практически не отличаются. Снижение количества выработки молока в первую очередь неминуемо отразится на полноценности рациона телят. И если в первом случае корректировка качественных свойств приведет к недопустимой фальсификации продукции, то относительно второго получили

широкое распространение различные компенсаторные методы и схемы кормления [1].

Молокоотдача определена чистопородностью, но и селекционно-приспособленный скот подвержен влиянию факторных колебаний. Объем товарного сырья за лактационный период зависит от сезона отела, причем временной оптимум для каждой породы различен. Погодная неустойчивость в весенне-осенние месяцы провоцирует скачок напряженности бактериальной обсемененности и аномального содержания соматических клеток в секрете молочной железы [6,7]. Летние стабильные температурные показатели в ряде регионов характеризуются крайними положительными значениями, влияние которых на организм животных становится этиологическим фактором тепловых ударов. Гипертермия жизненно важных органных систем сопровождается нарушением их функции. Сбой в работе компенсаторных механизмов терморегуляции приводит к кормовым расстройствам и потери аппетита, снижая качественно-количественные показатели молока [2,3,4,8].

Актуальность. На состав секрета молочной железы крупного рогатого скота первостепенное влияние оказывает кормление, далее ротация формируется исходя из породной принадлежности, условий содержания. Заболевания ввиду деструктивных последствий не сопоставимы с ранее упомянутыми факторами. Высокоорганизованные хозяйства обеспечивают оптимальный зоотехнический фон, который минимизирует, а в большинстве сводит на нет такого рода проявления. Однако даже в передовых скотоводческих предприятиях не удается избежать сезонных колебаний. Независимо от времени года особенно ярко проявляется отрицательная вариабельность питательности у первотелок. Дестабилизированный по составу секрет снижает товарные качества сборного сырья, что с управлеченческой вертикали определяет его в кормовой разряд. Повсеместный подход к решению данной проблемы оказывается на развитии молодняка. Таким образом оперативный компромиссный выбор в пользу финансовой прибыли при реализации высококачественной продукции лишает сельскохозяйственные предприятия долгосрочной перспективы наращивания производственной мощности. Приоритетная дилемма ставит острую задачу в части кормления молодняка, определяя *актуальность* проводимых исследований.

Научная новизна. Изучено влияние на молодняк крупного рогатого скота молока, стабилизированного по питательному составу искусственным аналогом. Проведена сравнительная оценка относительно применения в схеме кормления только ЗЦМ по экономической эффективности, устойчивости к заболеваниям алиментарный этиологии, интенсивности привесов. Установлена и проанализирована фактическая энергетическая ценность всех рационов.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – определить возможность корректировки нестабильного по питательным качествам секрета молочной железы путем обогащения искусственным аналогом и дальнейшего использования в рационе молодняка крупного рогатого скота при короткой продолжительности периода выпойки, соотнесенно с критерием обоснованности, в том числе к полному замещению нутритивной смесью.

Исходя из совокупности взаимосвязанных факторов и прогноза развития поставлены предполагающие межгрупповой комплексный конструктивный анализ задачи, решение которых заключалось в необходимости установить:

- 1) уровень живой массы и динамику её набора;
- 2) питательность рационов;
- 3) нозологический профиль в отношении алиментарных расстройств;
- 4) допустимость применения предложенных вариантов рациона в части ведения финансовой деятельности;

Условия, материалы и методы исследования. Поставленная цель реализована посредством проведения зоотехнического опыта методом групп-аналогов в предприятии, специализирующемся на молочно-товарном направлении скотоводства. Объектом изучения определен молодняк женского пола голштино-фризской красно-пестрой породы. В возрасте трех недель были отобраны телочки в количестве шестидесяти голов, с последующим

групповым формированием на контрольный и два опытных состава, с индивидуальным различием особей по среднем значению живой массы, не превышающим пять процентов. Продолжительность опыта детерминирована периодом выпойки в кормовой схеме. При идентичных условиях содержания, равной количественно-кратной и временной специфики кормления рассматриваемым отличием установлена нутритивная составная часть рациона в опытных группах относительно натурального секрета молочной железы, применяемого в контрольной (таблица 1).

Подготовка готовой к выпойке смеси ЗЦМ осуществлялась согласно рекомендациям из расчета 125 грамм сухого порошка на один литр воды. Питательная ценность нерастворенной фракции заявлена двадцатипроцентными показателями сырого протеина и шестнадцатипроцентным содержанием сырого жира, обменной энергии не менее 15,9 МДж/кг. В I-ой опытной группе каждый литр натурального секрета обогащался тридцатью граммами искусственного аналога. Выпойка всех групп животных осуществлялась при температуре молока и смесей $39\pm1^{\circ}\text{C}$. Отбор проб, предназначенных для исследования фактических показателей питательности, осуществлялся непосредственно из смесителей и выборочно вёдер с контрольной целью. Определение сухого вещества (СВ) производилось цифровым рефрактометром, уровень содержания белка (СП) и жира (СЖ) портативным ультразвуковым анализатором молока. После чего были определены средние значения по группам с учетом вариационного диапазона по минимальным и максимальным значениям за семинедельный период опыта.

Таблица 1 – Структура выпойки молодняка в контрольной и опытных группах

Показатели выпойки	Контрольная		I опытная		II опытная	
Возраст, дней	22 - 60					
Время выпойки	утренняя 7:00	вечерняя 18:00	утренняя 7:00	вечерняя 18:00	утренняя 7:00	вечерняя 18:00
Состав	молоко цельное	молоко цельное	смесь молока и ЗЦМ	смесь молока и ЗЦМ	заменитель цельного молока	заменитель цельного молока
Количество, литров	4	4	4	4	4	4
Возраст, дней	61 - 70					
Время выпойки	утренняя 7:00	-	утренняя 7:00	-	утренняя 7:00	-
Состав	молоко цельное	-	смесь молока и ЗЦМ	-	заменитель цельного молока	-
Количество, литров	3	-	3	-	3	-

Взвешивание животных выполнялось на специализированных высокоточных электронных весах перед началом утреннего кормления ежедневно вплоть до достижения молодняком тридцатидневного возраста, в последующем ежемесячно и по окончании выпойки. Учет случаев диспепсии простой формы кормовой этиологии производился исключительно на основании подтвержденных диагнозов.

Оценка экономической эффективности определена в разнице живой массы животных, понесенных затратах на выпойку, а также лекарственные препараты исходя из структуры нозологического профиля в отношении алиментарных расстройств, факторами патогенеза которых послужил кормовой стол.

Результаты исследования. С целью оценки и дальнейшей детальной интерпретации влияния рационов в первую очередь установлена живая масса (рисунок 1) и показатели, характеризующие её интенсивность.

По окончании выпойки зарегистрирован максимальный показатель валового прироста у животных, получавших молочную смесь, минимальный – ЗЦМ. Разница определена 13,7

килограммами, составив 26,5%. Натуральный секрет молочной железы в рационе контрольного молодняка определил данный показатель на средний межгрупповой уровень с вариационным значением от 5 кг (11,6%) до 8,7 кг (16,8%) с отрицательной тенденцией. С учетом того, что в схеме кормление телят с трехнедельного возраста молочная часть присутствует только сорок девять дней, представленные результаты не могут в полной мере отразить энергию роста. Значительную информативность внесла рассчитанная интенсивность набора живой массы по суточным параметрам (рисунок 2).

Во всех группах зафиксирована скорость набора живой массы выше удовлетворительного уровня. При этом пиковые положительные значения ротации сформированы показателями I-ой опытной группой - 14,7% к контрольной, и 25,6% соотнесено II-ой опытной. Позиция животных контрольного поголовья ранжирована согласно результатов в 10,9% к молодняку II-ой опытной. Телочки, потреблявшие молочную смесь, по скорости прироста опережали сверстниц, получавших заменитель натурального секрета, причем немаловажным явился факт того, что данный показатель составил четверть уровня динамики II-ой опытной группы, к которому превалировал среднесуточный привес молодняка и контрольной группы.

Полученная интенсивность роста интерпретирована питательностью рациона (таблица 2).

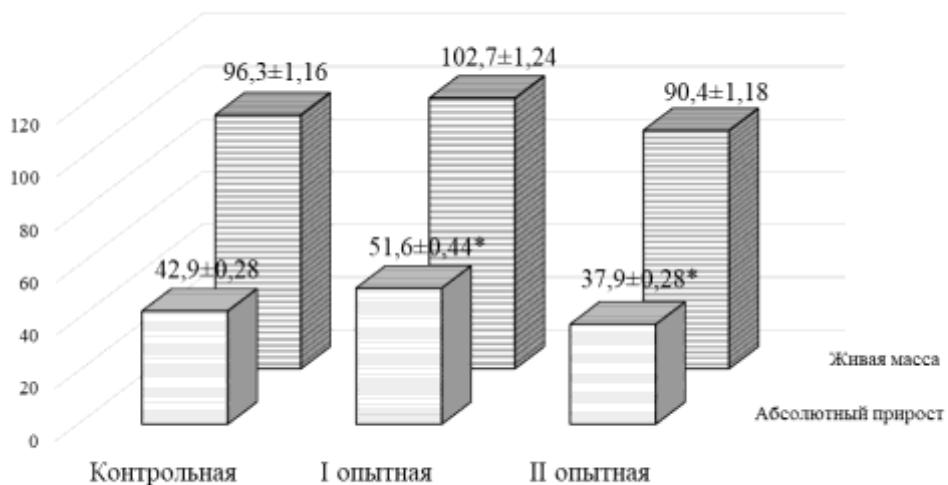


Рисунок 1 – Средние групповые значения показателей абсолютного прироста и живой массы телят в семидесятидневном возрасте, кг ($M\pm m$)

* $P\geq 0,95$; ** $P\geq 0,99$; *** $P\geq 0,999$

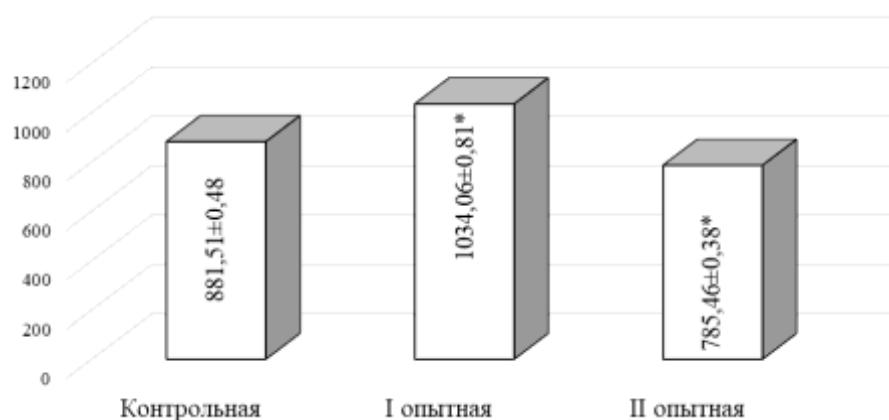


Рисунок 2 – Интенсивность набора живой массы по среднесуточным приростам, грамм ($M\pm m$)

* $P\geq 0,95$; ** $P\geq 0,99$; *** $P\geq 0,999$

Таблица 2 – Показатели питательности молока, молочной смеси и заменителя в рационах телят подопытных групп

Показатель	Контрольная	I опытная	II опытная
СВ (сухое вещество), % (M \pm m)	12,09 \pm 0,06	15,18 \pm 0,08**	12,50 \pm 0,11
min, %	11,22	14,78	12,49
max, %	13,27	15,31	12,53
СП (сырой протеин), % (M \pm m)	2,81 \pm 0,12	3,62 \pm 0,16**	2,15 \pm 0,18**
min, %	2,51	3,13	2,07
max, %	3,15	3,78	2,25
СЖ (сырой жир), % (M \pm m)	3,75 \pm 0,14	4,31 \pm 0,18*	1,67 \pm 0,08***
min, %	3,61	4,11	1,62
max, %	4,25	4,69	1,74

*P \geq 0,95; **P \geq 0,99; ***P \geq 0,999

Представленные показатели обеспечены высокой степенью валидности в анализе рационов. Питательная полноценность в первую очередь была рассмотрена с концентрации сухого вещества. Максимальным значением обладала молочная смесь, в среднем до 20,36% (3,09 гм/л) превышающим результаты, полученные от натурального секрета с самым низким уровнем, СВ которого уступало заменителю в растворенном виде до 3,28% (0,41 гм/л). Наряду с этим вариабельность ЗЦМ имела наименьшую амплитуду концентрации сухого вещества, равно как и по остальным критериям оценки, что в свою очередь обеспечило постоянство готового к выпойке состава. Константа компонентов рациона безусловно предоставляет неоспоримое преимуществом заменителей, являющихся по своей сути нутритивными смесями. Это особенно актуально при составлении сбалансированной по питательности схемы кормления. Тем не менее данный факт не обеспечил достаточный уровень прироста живой массы у животных II-ой опытной группы. Немаловажно и то, что пиковые значения СВ молока доходили до значения 13,27%, что превосходило показатели искусственного аналога на 5,6%. В свою очередь минимальное содержание СП и СЖ не опускалось ниже верхних границ ЗЦМ. Многофакторное влияние на дойное поголовье нередко определяет перечисленные параметры в разряд критических, что в последствии отражается на развитии молодняка.

Объёмы натурального секрета и ЗЦМ в рационах подопытных групп за молочный период приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Количество затраченного натурального секрета и заменителя в подопытных группах за период молочного кормления

Группа	Молоко, л/т	Заменитель цельного молока, кг
Показатели групповых количественных издержек		
Контрольная	6 840,00	-
I опытная	6 840,00	205,20
II опытная	-	855,00
Показатели количественных издержек, исходя из расчета на голову		
Контрольная	342,00	-
I опытная	342,00	10,26
II опытная	-	42,75

Максимальный расход у I-ой опытной группы, характеризующейся совокупностью количественных затрат аналогичных по молоку к контролю, по заменителю к четверти показателя II-ой опытной. Данный факт несет в себе экономическую значимость.

Но для отражения полной картины была оценена структура нозологического профиля,

достоверность которого определена подтвержденными диагнозами. Следствием кормовых расстройств стало развитие диспепсии простой формы течения, что в свою очередь обозначило долю зарегистрированных случаев алиментарных заболеваний в группах:

- контрольная – 6 голов, что составило 30% от общего поголовья группы;
- I опытная – отсутствовали;
- II опытная – 13 голов, 65% соответственно;

У молодняка, получавшего нормализованную по питательности смесь, отмечена высокая устойчивость к возникновению неинфекционной патологии пищеварительной системы кормовой этиологии. Треть телочек с дестабилизированным составом молока в рационе пострадали от нарушения функции желудочно-кишечного тракта, наряду с этим уровень данного показателя составил менее половины от случаев животных, выращиваемых на искусственной смеси, что определено в самой высокой подверженности к развитию диспепсии поголовья II-ой опытной группы.

Данный фактор не может быть проигнорирован при определении экономической значимости (таблица 4) наряду с интенсивностью набора живой массы, стоимостью килограмма прироста.

Таблица 4 – Финансовые показатели, детерминированные составными частями рационов молодняка контрольной и опытных групп

Показатель	Контрольная	I опытная	II опытная
Издержки на выпойку за молочный период, рублей	289 332,00	333 490,00	183 996,00
Затраты, понесенные на прирост 1 кг живой массы, рублей	337,21	323,14	242,73
Условная (-ые) прибыль/убытки, соотнесенные с живой массой, рублей	-	56 226,2	/24 273,00
Убытки, понесенные на реализацию терапевтических мероприятий, рублей	2 127,35	-	6 422,00
Экономическая эффективность, %	-	5,1	37,1

*P \geq 0,95; **P \geq 0,99; ***P \geq 0,999

Финансовая ротация в отношении расходов на выпойку молодняка сформировалась предсказуемо, вместе с тем прослеживалась обратно пропорциональная тенденция к приросту и постоянству функционирования пищеварительной системы. За период семи недель издержки I-ой опытной группы превышали контроль на 13,2% (2 207,9 рублей из расчета на голову; 44 158,00 рублей на группу); II-ой опытной на 44,8% (7 474,7 рублей/голова; по межгрупповому соотношению 149 494,00 рубля). Приведенные значения в полной мере отражают локальный результат в части затрат, и если в случае с применением в выпойке исключительно ЗЦМ положительный рост составил 36,4% (5 266,8 рублей на голову; групповой 105 336,00 рублей), то при использовании стабилизированного молока превалировали отрицательные значения.

Но стоимость одного килограмма прироста свидетельствует о приоритете натурального секрета, нормализованного заменителем, из всех групп животных только в I-ой опытной прослеживается сочетание снижение данного параметра при одновременном росте живой массы и самых значительных издержках на обеспечение выпойки. У контрольного поголовья при меньшем валовом приросте (16,8%) отрицательная разница составила 4,1%. Минимальное значение во II-ой опытной группе к контрольной – 28%, к I-ой опытной – 24,8% в большей мере обусловлено самым низким межгрупповым уровнем затрат на кормовую базу 36,4% и 44,8% соответственно.

Регресс, определенный в I-ой опытной группе исходя из стоимости молока и ЗЦМ на уровне 13,2%, за счет высокой интенсивности прироста и отсутствия случаев возникновения

алиментарных расстройств получил положительное значение, установив экономическую эффективность в 5,1%.

Результативность исключительного применения ЗЦМ позволила семикратно превзойти данный показатель, что составило 37,1%

Представленный анализ позволяет сделать вывод о том, что рацион с стабилизированным по питательности молоком и с ЗЦМ имеют супротивный характер, обеспечивающий ресурсный рост в первом случае за счет улучшения зоотехнического фона, в частности рациона, во втором отмечен самый низкий межгрупповой уровень живой массы животных и невосприимчивости к заболеванию алиментарной этиологии.

Такое соотношение при конкурентном выборе в большинстве обеспечивает приоритет ЗЦМ. Одномоментное сокращение расходов становится причиной самых распространенных ошибок в обеспечении стада, ненадлежащем ресурсном использовании.

Таким образом, полученные результаты интерпретированы биологическими свойствами молока и морффункциональными особенностями молодняка. Первоначальным назначением молочного заменителя являлось искусственное вскармливание. Адаптированный нутритивный тип кормления под реалии и потребности сельскохозяйственных предприятий имел заслуженную востребованность и доверие последних. В тоже время погоня за сокращением доли сырья в производственном цикле привела к минимальному количеству и периоду выпойки молочного поголовья. Безусловно разработанные схемы должны быть обеспечены составом соответствующего качества и внесение корректировок, определенных возникшими локальными кризисными потребностями, требуют квалифицированного подхода к решению поставленных задач, зачастую острота своевременного решения которых исходит от преодоления точки безубыточности. Даже самое скучное по питательности молока содержит в себе гормоны, иммуноглобулины, которые отсутствуют в заменителях. Состав искусственных смесей в большинстве отличается компонентами, уступающими по своим свойствам, в том числе усвояемости, натуральному секрету вымени. Данный факт во многом объясняет сложившуюся картину в подопытных группах по энергии роста.

Несмотря на существенное превосходство ЗЦМ в экономической эффективности, прерогатива применения в рационе молодняка стабилизированного по питательности молока в сложившейся в хозяйстве обстановке обоснована и имеет долгосрочные перспективы, достоверно подтвержденные взаимосвязью полноценности кормления, резистентности в период интенсивного формирования организма с половозрелой продуктивностью и достижением заложенного селекционного оптимума.

Выводы. Проведенные исследования позволяют вынести обоснованное заключение о возможности и рациональности применения в схеме кормления телят раннего постнатального периода жизни стабилизированного по питательным свойствам сборного молока за счет адаптивного включения в состав выпаиваемой смеси ЗЦМ. Решением поставленных задач установлено, что:

1) среднее значение показателя живой массы молодняка возросло на 8,7 кг, что сопровождалось более интенсивной 14%-ой динамикой суточного прироста;

2) уровень питательности превышал значения у нативного молока по СВ до 20,36%, составив 3%-ных пункта от общего показателя, СП до 22,37%, СЖ до 12,9%;

3) у животных зафиксировано 30%-ное снижение числа алиментарных расстройств;

4) интеграционная корректировка дестабилизированного натурального секрета молочной железы детерминирована 5,1%-ым ростом экономической эффективности.

Список литературы:

1. Загороднев, Ю.П. Факторы, обуславливающие длительность хозяйственного использования коров симментальской породы в условиях интенсивной технологии производства молока / Ю.П. Загороднев, С.А. Ламонов. – Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – 117 с.
2. Козлов, Е.Е. Взаимосвязь перенесенного теплового удара стельными коровами с

структурой нозологического статуса и сохранностью телят / Е.Е. Козлов, А.В. Левандовская // Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 22 ноября 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2024. – С. 106-109.

3. Козлов, Е.Е. Зависимость иммунной системы телят от полученных тепловых ударов маточным поголовьем в летние месяцы / Е.Е. Козлов, А.В. Левандовская // Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 22 ноября 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2024. – С. 129-132.

4. Козлов, Е.Е. Поражение стельных коров аномально высокими температурами в летние месяцы как фактор брака среди молодняка / Е.Е. Козлов, А.В. Левандовская // Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 22 ноября 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2024. – С. 126-129.

5. Немцева, Е.Ю. Продолжительность хозяйственного использования коров от уровня их молочной продуктивности / Е.Ю. Немцева, И.В. Воронова, Н.Л. Игнатьева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. - 2024. - № 3 (30). - С. 125-130.

6. Раджабов, Ф.М. Влияние некоторых паразитических факторов на технологические свойства молока коров таджикского типа швицебувидного скота / Ф.М. Раджабов, Т.Н. Гулов, М.Г. Чабаев [и др.] // Проблемы развития АПК региона. - 2021. - № 46. - С. 129-134.

7. Самусенко, Л.Д. Влияние сезона отела коров на молочную продуктивность и качество молока / Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Вестник аграрной науки. - 2017. - № 2. - С. 52-56.

8. Mendonca L.C., Heat stress affects milk yield, milk quality, and gene expression profiles in mammary cells of Girolando cows / L.C. Mendonca, W.A. Carvalho, M.M. Campos [et al.] // Journal of Dairy Science. - 2025. - № 108 (1). - pp. 1039-1049.

References:

1. Zagorodnev, Y.P. Factors determining the duration of economic use of Simmental cows under intensive milk production technology / Y.P. Zagorodnev, S.A. Lamonov. - Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2019. – p.117.

2. Kozlov, E.E. The relationship between heat stroke suffered by pregnant cows and the structure of the nosological status and the safety of calves / E.E. Kozlov, A.V. Levandovskaya // Modern animal husbandry and innovations in food production technology, aspects of environmental, industrial and hygienic safety: materials of the international scientific and practical conference, Persianovsky, November 22, 2024. - Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Don State Agrarian University», 2024 - pp.106-109.

3. Kozlov, E.E. Dependence of the immune system of calves on heat strokes received by the breeding stock in the summer months / E.E. Kozlov, A.V. Levandovskaya // Modern animal husbandry and innovations in food production technology, aspects of environmental, industrial and hygienic safety: materials of the international scientific and practical conference, Persianovsky, November 22, 2024. - Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, 2024. - pp. 129-132.

4. Kozlov, E.E. Damage to pregnant cows by abnormally high temperatures in the summer months as a cull factor among young animals / E.E. Kozlov, A.V. Levandovskaya // Modern animal husbandry and innovations in food production technology, aspects of environmental, industrial and hygienic safety: materials of the International Scientific and Practical Conference, Persianovsky,

November 22, 2024. - Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, 2024. -pp. 126-129.

5. Nemtseva, E.Y. Duration of economic using cows from the level of their milk productivity / E.Y. Nemtseva, I.V. Voronova, N.L. Ignatyeva // Bulletin of the Chuvash State Agrarian University. - 2024. - N 3 (30) - pp.125-130.

6. Radjabov, F.M. Influence of some paratypic factors on the technological properties of milk of Tajik-type cows of Swiss zebu cattle / F.M. Radjabov, T.N. Gulov, M.G. Chabaev [et al.] // Problems of development of the regional agro-industrial complex. - 2021 - № 46 - pp.129-134.

7. Samusenko, L.D. Influence of the calving season of cows on milk productivity and milk quality / L.D. Samusenko, S.N. Khimicheva // Bulletin of Agrarian Science. - 2017 - № 2 - pp. 52-56.

8. Mendonca L.C., Heat stress affects milk yield, milk quality, and gene expression profiles in mammary cells of Girolando cows / L.C. Mendonca, W.A. Carvalho, M.M. Campos [et al.] // Journal of Dairy Science. - 2025 - № 108 (1) - pp.1039-1049.

Сведения об авторах:

Козлов Евгений Евгеньевич – ассистент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», mister.evgenie@mail.ru;

Клейменова Наталья Викторовна – доцент кафедры анатомии, физиологии и хирургии ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Паракина», varya03@rambler.ru.

Information about the authors:

Kozlov Evgeny Evgenievich – assistant of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, mister.evgenie@mail.ru;

Kleymenova Natalia Viktorovna – associate Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Surgery of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakin», varya03@rambler.ru.

УДК 636.2.033.084.415

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ЦИНКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ БАРАНЧИКОВ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ

Скрипин П.В., Свинарев И.Ю., Радчиков В.Ф., Черняк А.А., Гехаев Б.Н.

Аннотация: Повышение эффективности овцеводства, являющегося стратегическим направлением животноводства, напрямую зависит от совершенствования двух взаимосвязанных составляющих: племенной работы и кормовой базы. Полноценная реализация наследственного потенциала продуктивности овец возможна лишь при оптимальной организации их кормления. Минералы играют неотъемлемую роль во многих реакциях организма и имеют решающее значение для здоровья и продуктивности животных. Биодоступность, индивидуальное взаимодействие минералов и изменчивые концентрации минералов в растениях и почве делают стратегические программы по минералам сложными. Исследование влияния минеральных добавок на баранчиков калмыцкой курдючной породы, проведенное авторами статьи, показало их эффективность в стимулировании роста в период выращивания и откорма, а также оценивали влияние на переваримость и усвоение питательных веществ корма. Во всех случаях был выявлен статистически значимый положительный эффект от применения изучаемых добавок: после 4-х месяцев выращивания превышение составило 2,05 (6,01%; $P<0,01$) и 3,14 кг (9,21%;

$P<0,001$), а за период откорма (с 4-х до 7-ми мес.) этот показатель возрос до 2,42 (5,51%; $P<0,01$) и 4,11 кг (9,35%; $P<0,001$) относительно контроля. Полученные результаты отображают неоспоримое лидерство минеральной добавки цинк глицинат липосомальный (II-я опытная группа), по влиянию на живую массу, относительно цинка сернокислого (I-я опытная группа), которое составило 1,69 кг (3,65%; $P<0,01$). Также доказано повышение коэффициентов использования сухого и органического веществ в опытных группах при достоверности ($P<0,05$). Максимальный эффект от применения экспериментальных добавок был получен при переваривании сырого протеина в опытных группах на 2,33 ($P<0,05$) и 3,24% ($P<0,01$).

Ключевые слова: баранчики, калмыцкая кудючая порода, выращивание, откорм, минеральные добавки, живая масса, переваримость корма.

USING LIPOSOMAL ZINC IN THE REARING AND FATTENING KALMYK FAT-TAILED RAMS

Skripin P.V., Svinarev I.Yu., Radchikov V.F., Chernyak A.A., Gekhaev B.N.

Abstract: Improving the efficiency of sheep farming, a strategic area of animal husbandry, directly depends on improving two interrelated components: breeding and feed management. Full realization of the hereditary productivity potential of sheep is possible only with optimal nutrition. Minerals play an integral role in many body responses and are crucial for animal health and productivity. Bioavailability, individual interactions between minerals and variable mineral concentrations in plants and soil make strategic mineral programs challenging. The study of the effect of mineral supplements on Kalmyk fat-tailed rams, conducted by the authors of the article, demonstrated their effectiveness in stimulating gain during the rearing and fattening periods, and also assessed the effect on the digestibility and feed nutrient intake. In all cases, a statistically significant positive effect from using the studied supplements was revealed: after 4 months of rearing, the excess was 2.05 (6.01%; $P < 0.01$) and 3.14 kg (9.21%; $P < 0.001$), and during the fattening period (from 4 to 7 months), this indicator increased to 2.42 (5.51%; $P < 0.01$) and 4.11 kg (9.35%; $P < 0.001$) relative to the control. The obtained results demonstrate the undisputed superiority of the liposomal zinc glycinate mineral supplement (Test Group II) in terms of live weight gain compared to zinc sulfate (Test Group I), which was 1.69 kg (3.65%; $P < 0.01$). A significant increase in dry matter and organic matter utilization rates was also demonstrated in the test groups ($P < 0.05$). The maximum effect of the experimental supplements was achieved in crude protein digestion in the test groups: 2.33% ($P < 0.05$) and 3.24% ($P < 0.01$).

Keywords: rams, Kalmyk fat-tailed sheep, rearing, fattening, mineral supplements, live weight, feed digestibility.

Для нормального роста и развития молодняка овец необходимо дополнительное введение минеральных компонентов в рацион. К числу наиболее важных макроэлементов относятся кальций, фосфор и сера, а среди микроэлементов особое значение имеют цинк, медь, кобальт, йод, железо, марганец, молибден и селен. На практике эти вещества обычно вводят в виде специализированных минеральных смесей или лизунцов, которые скармливаются вместе с основным кормом.

Цинк как неотъемлемая часть многих важных ферментных систем участвует в поддержании здоровья и производительности жвачных животных на максимальном уровне. Дефицит цинка в рационе может привести к нарушению роста, воспроизводства и иммунной дисфункции с повышенной восприимчивостью к инфекциям у растущих животных [10, 12]. Хотя рекомендуемая потребность в цинке для растущих ягнят и телят составляет 33 мг Zn/кг сухого вещества (СВ) в полноценном рационе, молодым жвачным животным требуется дополнительный Zn для поддержки прироста белка в организме в периоды быстрого роста. Улучшение показателей роста, здоровья и воспроизводства, минерального и

антиоксидантного статуса, а также иммунитета у жвачных животных было отмечено после добавления Zn [6, 9].

Было обнаружено, что потребление Zn из органических источников повышает усвоемость питательных веществ, а также абсорбцию и удержание Zn у ягнят по сравнению с неорганическими добавками Zn [8], но результаты других исследований, посвященных биодоступности цинка у жвачных животных, противоречивы [11].

В животноводстве неорганический Zn (в форме сульфата Zn), органический Zn (метиониновый хелат Zn, глициновый хелат цинка, глюконат Zn и т. д.) широко используются в рационах животных [14]. Исследования показали, что органический Zn может улучшить показатели роста и иммунную эффективность животных [13].

В связи с тем, что в опубликованных источниках отсутствуют сведения об использовании новой формы цинка глицинатом липосомального в рационах молодняка овец, целью нашего исследования было оценить относительную биодоступность данного источника цинка, в сравнении с цинком сернокислым в питании баранчиков калмыцкой курдючной породы и изучить его влияние на минеральный и антиоксидантный статус, а также на параметры выращивания и откорма экспериментальных животных.

Материал и методика исследований. Эксперимент по изучению эффективности включения минеральных добавок в рацион баранчиков калмыцкой курдючной породы были организованы на базе крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ Гехаева Б.Н.), расположенного в пос. Савда Заветинского района Ростовской области. Эксперимент проводился согласно разработанной концепции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Концепция проведения опыта

Группы	Возраст баранчиков, дни	Количество, голов	Особенности кормления
Контрольная	10-210	12	Общехозяйственный рацион (ОР) (естественные пастбища + зерносмесь)
I-я опытная	10-210	12	ОР + цинк сернокислый (25 мг Zn в сутки)
II-я опытная	10-210	12	ОР + цинк глицинат липосомальный (25 мг в сутки)

Все подопытные животные содержались в одинаковых условиях и получали базовый рацион (естественные пастбища и зерносмесь). Различия заключались в составе зерносмеси: контрольная группа получала её без добавок, I-я опытная – с добавкой сернокислого цинка (25 мг/сут.), а II-я опытная – с липосомальным глицинатом цинка в той же дозе. Введение добавок в зерновую часть рациона началось с 10-дневного возраста животных.

Используемые добавки:

- цинк сернокислый ($ZnSO_4$, неорганическая форма, производство Россия);
- цинк глицинат липосомальный (состав добавки: липосомальный цинк (в форме бисглицината цинка – Zinc Bisglycinate), липосомальный витамин С (в форме аскорбиновой кислоты – Ascorbic acid), производство России).

Липосомальный цинк – это особая форма цинка, заключённая в липосомы (микроскопические пузырьки из фосфолипидов), что улучшает его усвоение и снижает побочные эффекты. Липосомы – это искусственно созданные сферические везикулы (пузырьки), состоящие из одного или нескольких двойных слоёв фосфолипидов (как в клеточных мембранах), которые способны защищать активное вещество (в данном случае цинк) от разрушения в ЖКТ, улучшать всасывание в кишечнике, доставлять цинк прямо в клетки, минуя преждевременное расщепление.

Результаты исследований. Научно обоснованные данные об индивидуальных особенностях развития организма в период роста позволяют эффективно регулировать формирование мясной продуктивности на разных этапах выращивания и откорма. Динамика

изменения живой массы животных служит индикатором результативности использования кормовых добавок, в том числе минерального происхождения. Многочисленные исследования подтверждают значительное влияние рациона, включающего специализированные добавки и препараты различного действия, на интенсификацию обменных процессов. Это способствует усилению иммунной защиты и определяет скорость роста и развития овец [2, 5].

Для оценки эффективности выращивания и откорма проводился регулярный мониторинг живой массы животных. Полученные данные по подопытным баранчикам систематизированы в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение живой массы баранчиков за период исследований, кг (n=12)

Возраст животных, дни/мес.	Контрольная группа	Опытные группы	
		I-я (цинк сернокислый)	II-я (цинк глицинат липосомальный)
0 (при рождении)	4,79±0,02	4,80±0,04	4,78±0,03
30 (1)	12,92±0,11	12,99±0,09	13,17±0,12
60 (2)	22,37±0,13	22,86±0,11*	23,10±0,14**
90 (3)	29,60±0,37	30, 64±0,25*	31,30±0,32**
120 (4)	34,10±0,45	36,15±0,51**	37,24±0,63***
150 (5)	37,65±0,48	39,86±0,56**	41,29±0,71***
180 (6)	40,92±0,52	43,31±0,61**	44,92±0,77***
210 (7)	43,94±0,60	46,36±0,54**	48,05±0,81***

Для опыта отбирали баранчиков с максимально идентичной живой массой (4,78-4,80 кг), которых пронумеровали во избежание ошибки при дальнейших взвешиваниях. Уже по окончании первого месяца опыта во II-ой экспериментальной группе замечена направленность увеличения живой массы, а в I-ой опытной она осталась практически на уровне контроля. При этом, по истечении двух месяцев применения тестируемых добавок, живая масса животных опытных групп достоверно отличалась от контрольных на 0,49 (2,19%; P<0,05) и 0,73 кг (3,26%; P<0,01) соответственно. Дальнейшее скармливание минеральных добавок продемонстрировало устойчивое увеличение живой массы баранчиков: после трех месяцев – на 1,04 (3,51%; P<0,05) и 1,70 кг (5,74%; P<0,01), после четырех месяцев – на 2,05 (6,01%; P<0,01) и 3,14 кг (9,21%; P<0,001) по сравнению с контролем. Необходимо подчеркнуть, что во II-ой опытной группе (цинк глицинат липосомальный) живая масса животных в возрасте 4-х месяцев превзошла сверстников из I-ой опытной группы (цинк сернокислый) на 1,09 кг (3,02%; P<0,01).

Период откорма с 4-х до 7-ми месяцев, включительно, также продемонстрировал увеличение живой массы опытных баранчиков относительно контроля на 2,42 (5,51%; P<0,01) и 4,11 кг (9,35%; P<0,001). Полученные результаты отображают неоспоримое лидерство минеральной добавки цинк глицинат липосомальный (II-я опытная группа), по влиянию на живую массу, относительно цинка сернокислого (I-я опытная группа), которое составило 1,69 кг (3,65%; P<0,01).

В соответствии с полученной живой массой, абсолютный прирост у баранчиков опытных групп за период опыта также преобладал над контролем на 2,41 (6,16%; P<0,01) и 4,12 кг (10,52%; P<0,001). Согласно генетической предрасположенности, максимальный среднесуточный прирост живой массы у баранчиков приходится на первые три месяца выращивания. В наших исследованиях наивысший среднесуточный прирост был получен за второй месяц выращивания, который при этом в опытных группах превысил контроль на 14 (4,54%; P<0,05) и 16 г (5,08%; P<0,01). В дальнейшем, тенденция превалирования среднесуточных приростов в опытных группах сохранилась до конца откорма и за весь опытный период разница между опытными группами и контрольной составила 11,47 (6,15%; P<0,05) и 19,62 г (10,52%; P<0,01).

Оптимизация рациона животных требует точного учёта коэффициента переваримости основных питательных веществ, поступающих с кормом или полнорационными смесями [7].

Формирование сбалансированного рациона для овец предполагает использование не только грубых кормов, но и концентратов со специализированными добавками. Концентраты обеспечивают поступление протеина и энергии, в отличие от фуражных кормов, основная функция которых – снабжение клетчаткой. Поэтому откормочный рацион необходимо балансировать по всем питательным веществам с учетом физиологии животных.

Цинк известен своим положительным влиянием на здоровье желудочно-кишечного тракта, поскольку он участвует в синтезе пищеварительных ферментов, поддерживает целостность слизистой оболочки кишечника, модулирует микробиоту. В результате повышается общая усвояемость всех питательных веществ из рациона, включая минералы. Баранчики начинают эффективнее извлекать из корма не только цинк, но и фосфор, калий, железо и марганец.

С целью оценки влияния исследуемых минеральных добавок на уровень усвоения питательных веществ кормов был проведен балансовый эксперимент. В основу методики лег сравнительный анализ содержания питательных компонентов в исходном рационе, несъеденных остатках корма и экскрементах животных (таблица 3).

Подопытные животные (баранчики) на момент проведения опыта достигли семимесячного возраста.

Прежде всего, необходимо обратить внимание на повышение коэффициентов использования сухого и органического веществ организмом баранчиков опытных групп: в I-ой – на 1,55 (P<0,05) и 1,72% (P<0,05), во II-ой – на 2,64 (P<0,05) и 2,81% (P<0,05) при сопоставлении с контрольными параметрами. Максимальный эффект от применения экспериментальных добавок был получен при переваривании сырого протеина. В опытных группах коэффициент использования сырого протеина, при сопоставлении с контролем, увеличился на 2,33 (P<0,05) и 3,24% (P<0,01). Метаболизм сырого жира в организме опытных баранчиков также протекал интенсивнее, чем у сверстников из контрольной группы на 0,87 и 1,68% (P<0,05).

Таблица 3 – Коэффициенты использования питательных компонентов корма (n=3)

Параметры	Контрольная группа	Опытные группы	
		I-я (цинк сернокислый)	II-я (цинк глицинат липосомальный)
Сухое вещество	65,31±0,44	66,86±0,31*	67,95±0,52*
Органическое вещество	67,52±0,47	69,24±0,33*	70,33±0,59*
Сырой протеин	63,12±0,39	65,45±0,41*	66,36±0,48**
Сырой жир	58,19±0,41	59,06±0,37	59,87±0,39*
Сырая клетчатка	51,66±0,43	53,27±0,36*	54,15±0,45*
БЭВ	74,73±0,50	76,45±0,34*	77,11±0,56*

Физиолого-биохимические и микробиологические особенности жвачных животных объясняют, почему у баранчиков, в отличие от моногастрических видов, наблюдается более высокая эффективность переваривания сырой клетчатки. У овец, как и у других жвачных, в преджелудках (рубце, сетке, книжке) развита симбиотическая микрофлора (бактерии, простейшие, грибы), способная ферментировать клетчатку за счет выделения целлюлозолитических ферментов (*Fibrobacter succinogenes*, *Ruminococcus flavefaciens*, *R. Albus* – основные бактерии, расщепляющие клетчатку до летучих жирных кислот (ЛЖК: уксусная, пропионовая, масляная). Простейшие (инфузории) дополнительно усиливают гидролиз клетчатки и стабилизируют pH рубца.

К тому же курдючные овцы традиционно лучше переваривают грубые корма благодаря адаптации к пастбищному содержанию, а молодняк имеет более активный метаболизм и высокую скорость обновления эпителия рубца, что способствует эффективному усвоению клетчатки.

В нашем эксперименте высокие коэффициенты переваримости клетчатки у баранчиков (53,27% ($P<0,05$) и 54,15% ($P<0,05$) в опытных группах против 51,66% в контроле) может быть обусловлено действием липосомального цинка. Этот элемент входит в структуру металлоферментов (в частности, карбоангидразы), играющих ключевую роль в углеводном метаболизме и образовании микробного протеина.

В нашем исследовании, где изучалось влияние цинка сернокислого ($ZnSO_4$) и липосомального глицината цинка на перевариваемость БЭВ у баранчиков калмыцкой курдючной породы, установлено положительное их воздействие на данный параметр. Контрольная группа показала коэффициент переваривания БЭВ 74,73%. В опытных группах зафиксировано увеличение этого показателя: +1,72% ($P<0,05$) при введении $ZnSO_4$, +2,38% ($P<0,05$) при использовании липосомального глицината цинка.

Повышение коэффициентов переваривания всех питательных компонентов корма под влиянием экспериментальных минеральных добавок можно объяснить ролью цинка в пищеварении, который влияет на ферментативную активность (участвует в работе амилаз, карбоксипептидаз), целостность эпителия кишечника (способствует синтезу белков, включая цинк-связывающие металлотионеины), микробиоту рубца (оптимизирует условия для бактерий, расщепляющих углеводы). При этом липосомальный глицинат цинка демонстрирует более высокую биодоступность по сравнению с $ZnSO_4$ за счет: защиты от антагонистов (фитатов, кальция), таргетированной доставки в тонкий кишечник, улучшенного всасывания за счет хелатной формы.

Полученные данные согласуются с исследованиями, подтверждающими высокую значимость биодоступных форм микроэлементов в животноводстве [1, 3, 4].

Заключение. Полученные данные убедительно свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых кормовых добавок на показатели выращивания и откорма баранчиков. Несмотря на получение положительного эффекта от применения тестируемых добавок в обеих опытных группах, введение цинка глицината липосомального (II-я опытная группа) обеспечило максимальные показатели прироста живой массы и конверсии всех питательных компонентов корма, что подтверждает его преимущество перед сернокислым цинком.

Список литературы:

1. Абилов, Б.Т. Переваримость питательных веществ рационов у баранчиков при скармливании витаминно-минеральных добавок // Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 2. – № 8. – С. 83-87.
2. Абилов, Б.Т. Продуктивность молодняка мясо-шёрстных пород при использовании кормовых добавок в виде витаминно-минеральных комплексов / Б.Т. Абилов, Н.А. Болотов, А.И. Зарытовский, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2. – № 9. – С. 156-162.
3. Боголюбова, Н.В. Процессы пищеварения и переваримость питательных веществ у овец при использовании минерала шунгит как источника эрготропных соединений / Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, В.А. Девяткин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 168-171.
4. Двалишвили, В.Г. Динамика массы тела и переваримость кормов у романовских баранчиков при разном уровне энергии и протеина в рационах / В.Г. Двалишвили, А.С. Ходов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф., Махачкала, 18 февраля 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 139-145.
5. Зиянгирова, С.Р. Биоконверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию баранчиков при потреблении разных кормовых добавок / С.Р. Зиянгирова, И.В. Миронова, И.Р. Газеев // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии

АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXIX Междунар. специализир. выставки «Агрокомплекс-2019». Часть 4. – Уфа: Башкирский ГАУ, – 2019. – С. 135-139.

6. Куликов, А.Н. Влияние хелатных комплексов меди и цинка с глицином на организм белых мышей и овец романовской породы / А.Н. Куликов, И.С. Иванов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 4 (232). – С. 93-99.

7. Яхяев, Б.С. Влияние комплексной кормовой добавки на переваримость питательных веществ при откорме каракульских баранчиков / Б.С. Яхяев // Вестник ветеринарии и животноводства. – 2023. – № 1. – С. 48-53.

8. Alimohamady R. Effect of different sources of supplemental zinc on performance, nutrient digestibility, and antioxidant enzyme activities in lambs / R. Alimohamady, H. Aliarabi, R.M. Bruckmaier, R.G. Christensen // Biol Trace Elem Res. 2019;189:75-84.

9. Angeles-Hernandez, J.C. Zinc supplementation improves growth performance in small ruminants: A systematic review and meta-regression analysis / J.C. Angeles-Hernandez, M. Miranda, A.L. Muñoz-Benitez, R. Vieyra-Alberto, N. Morales-Aguilar, E.A. Paz, M. Gonzalez-Ronquillo, J.C. Angeles-Hernandez, M. Miranda, A.L. Muñoz-Benitez et al. // Anim. Prod. Sci. 2021;61:621-629.

10. Baltaci, A.K. Zinc metabolism and metallothioneins / A.K. Baltaci, K. Yuce, R. Mogulkoc // Biol Trace Elem Res. 2018;183:22-31. DOI: 10.1007/s12011-017-1119-7.

11. Čobanová, K. Does herbal and/or zinc dietary supplementation improve the antioxidant and mineral status of lambs with parasite infection? / K. Čobanová, Z. Váradová, L. Grešáková, K. Kucková, D. Mravčáková, M. Váradová // Antioxidants. 2020;9:1172.

12. Maares M, Haase H: Zinc and immunity: An essential interrelation. Arch Biochem Biophys, 611, 58-65, 2016. DOI: 10.1016/j.abb.2016.03.022.

13. Narasimhaiah, M. Organic zinc and copper supplementation on antioxidant protective mechanism and their correlation with sperm functional characteristics in goats / M. Narasimhaiah, A. Arunachalam, S. Sellappan, V. Mayasula, P.R. Guvvala, S.K. Ghosh, V. Chandra, J. Ghosh, H. Kumar // Reprod Domest Anim. 2018;53:644-654. DOI: 10.1111/rda.13154.

14. Sobhanirad, S. Effects of high dietary zinc concentration and zinc sources on hematology and biochemistry of blood serum in Holstein dairy cows / S. Sobhanirad, A.A. Naserian // Anim Feed Sci Technol. 2012;177:242-246. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2012.06.007.

References:

1. Abilov, B.T. The digestibility of nutrients in sheep diets when feeding vitamin and mineral supplements // B.T. Abilov, I.A. Sinelshchikova, L.A. Pashkova // Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific Research Institute of Sheep and Goat Breeding. - 2015. – Vol. 2 – No.8. – pp. 83-87.
2. Abilov, B.T. Productivity of meat and wool breed youngsters when using feed additives in the form of vitamin and mineral complexes / B.T. Abilov, N.A. Bolotov, A.I. Zarytovsky, I.A. Sinelshchikova, L.A. Pashkova // Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific Research Institute of Sheep and Goat Breeding. – 2016 – Vol. 2 – No.9. – pp. 156-162.
3. Bogolyubova, N.V. Digestive processes and digestibility of nutrients in sheep when using the mineral shungite as a source of ergotrophic compounds / N.V. Bogolyubova, V.N. Romanov, V.A. Devyatkin // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2015 – № 1. – pp. 168-171.
4. Dvalishvili, V.G. Dynamics of body weight and digestibility of feed in Romanov sheep with different levels of energy and protein in diets / V.G. Dvalishvili, A.S. Khodov // Innovative technologies in the production and processing agricultural products: collection of scientific papers on mat. International Scientific and Practical Conference, Makhachkala, February 18, 2021. – Makhachkala: Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, 2021, pp. 139-145.
5. Ziyangirova, S.R. Bioconversion of protein and feed energy into meat products of sheep when consuming various feed additives / S.R. Ziyangirova, I.V. Mironova, I.R. Gazeev // Current state, traditions and innovative technologies in the development of agriculture: mat. International

Scientific and Practical Conference within the XXIX International specialized exhibitions Agrocomplex-2019 Part 4. Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2019, pp. 135-139.

6. Kulikov, A.N. The effect of chelated complexes of copper and zinc with glycine on the body of white mice and sheep of the Romanov breed / A.N. Kulikov, I.S. Ivanov // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2017 – № 4 (232). – Pp. 93-99.

7. Yakhyaev, B.S. The effect of a complex feed additive on the digestibility of nutrients during fattening of Karakul sheep / B.S. Yakhyaev // Bulletin of Veterinary Medicine and animal husbandry. – 2023 – No.1. – pp. 48-53.

8. Alimohamady R. Effect of different sources of supplemental zinc on performance, nutrient digestibility, and antioxidant enzyme activities in lambs / R. Alimohamady, H. Aliarabi, R.M. Bruckmaier, R.G. Christensen // Biol Trace Elem Res. 2019;189:75-84.

9. Angeles-Hernandez, J.C. Zinc supplementation improves growth performance in small ruminants: A systematic review and meta-regression analysis / J.C. Angeles-Hernandez, M. Miranda, A.L. Muñoz-Benitez, R. Vieyra-Alberto, N. Morales-Aguilar, E.A. Paz, M. Gonzalez-Ronquillo, J.C. Angeles-Hernandez, M. Miranda, A.L. Muñoz-Benitez et al. // Anim. Prod. Sci. 2021;61:621-629.

10. Baltaci, A.K. Zinc metabolism and metallothioneins / A.K. Baltaci, K. Yuce, R. Mogulkoc // Biol Trace Elem Res. 2018;183:22-31. DOI: 10.1007/s12011-017-1119-7.

11. Čobanová, K. Does herbal and/or zinc dietary supplementation improve the antioxidant and mineral status of lambs with parasite infection? / K. Čobanová, Z. Váradová, L. Grešáková, K. Kucková, D. Mravčáková, M. Váradová // Antioxidants. 2020;9:1172.

12. Maares M, Haase H: Zinc and immunity: An essential interrelation. Arch Biochem Biophys, 611, 58-65, 2016.

13. Narasimhaiah, M. Organic zinc and copper supplementation on antioxidant protective mechanism and their correlation with sperm functional characteristics in goats / M. Narasimhaiah, A. Arunachalam, S. Sellappan, V. Mayasula, P.R. Guvvala, S.K. Ghosh, V. Chandra, J. Ghosh, H. Kumar // Reprod Domest Anim. 2018;53:644-654.

14. Sobhanirad, S. Effects of high dietary zinc concentration and zinc sources on hematology and biochemistry of blood serum in Holstein dairy cows / S. Sobhanirad, A.A. Naserian // Anim Feed Sci Technol. 2012;177:242-246. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2012.06.007.

Сведения об авторах:

Скрипин Петр Викторович – доцент кафедры пищевых технологий, кандидат технических наук, декан биотехнологического факультета ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: skripin.peter@yandex.ru;

Свинарев Иван Юрьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Разведение сельскохозяйственных животных, частная зоотехния, зоогигиена имени академика П.Е. Ладана» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: ahi-bah@yandex.ru;

Радчиков Василий Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»;

Черняк Александр Александрович – начальник отдела племенного животноводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: Chernyak@don-agro.ru;

Гехаев Бадруди Насрудиевич – глава КФХ, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: o_pchelinceva@bk.ru.

Information about the authors:

Skripin Petr Viktorovich – Associate Professor, Department of Food Technology, PhD in Engineering, Dean of the Biotechnology Faculty, Don State Agrarian University, e-mail: skripin.peter@yandex.ru;

Svinarev Ivan Yuryevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science, and Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University, e-mail: ahi-bah@yandex.ru;

Radchikov Vasily Fedorovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory, Republican Unitary Enterprise Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry;

Chernyak Aleksandr Aleksandrovich – Head of the Livestock Breeding Department, Ministry of Agriculture and Food of the Rostov Region, PhD in Agricultural Sciences, e-mail: Chernyak@don-agro.ru;

Gekhaev Badrudi Nasrudieievich – Head of a Peasant Farm, PhD in Agricultural Sciences, e-mail: o_pchelinceva@bk.ru.

РЕФЕРАТЫ

4.1.1 ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 635.1/8

УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ ПОЧВЫ НА ПОСЕВАХ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Балакай Г.Т., Гурина И.В., Сидаренко Д.П., Антоненко Д.И.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Аннотация: В засушливых условиях Республики Крым орошение позволяет получать высокие и стабильные урожаи требовательных к почвенной влажности овощных культур, в том числе и перца сладкого. При создании благоприятного для возделываемой культуры водного режима почв орошаемых земель большое значение отводится нормам полива. При их определении необходимо учитывать влияние метеоусловий, что особенно актуально для регионов, имеющих недостаток доступных для орошения водных ресурсов, к числу которых относится и Крым. В статье представлены результаты расчетов по корректировке величин оросительных норм с учетом изменчивости метеорологических показателей для управления водным режимом почвы при возделывании перца сладкого. Впервые для условий Белогорского района Республики Крым были получены скорректированные с учетом вариабельности метеорологических параметров величины оросительных норм перца сладкого, возделываемого при поливах дождеванием и капельным орошением. Проведенными расчетами установлено, что оросительная норма при поливах дождеванием варьировалась от 1977 м³/га при расчетной обеспеченности 50 %, 3177 м³/га при расчетной обеспеченности 75 % до 4077 м³/га при расчетной обеспеченности 90 %, при капельных поливах ее величина составила 2477 м³/га, что меньше рекомендуемых для поддержания оптимального водного режима почв на посевах перца сладкого в условиях Республики Крым.

Ключевые слова: водный режим почвы, орошение, оросительная норма, испаряемость, суммарное водопотребление, перец сладкий.

УДК 633.1.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Хамзатова М.Х., Абдулаев С.С.

Агротехнологический институт ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты исследований, направленных на изучение влияния агротехнических приемов, главным образом, на противодействие развитию сорных растений в посевах кукурузы гибрида Кубанская 320 на богарных условиях. Применение междурядной обработки и различных гербицидов оказали существенное влияние на снижение засоренности посевов кукурузы. Если на контролльном варианте на фазе 3-5 листа количество сорных растений составляло 62,4 шт./м², то, на варианте с междурядной обработкой их количество удалось существенно снизить – до 22,7 шт./м², гибель сорняков на данном варианте составляло 63,6%. На варианте с применением Диален, ВР количество сорняков на м² составило 31,2 шт., при этом гибель за счет обработки составила 50,0%. При изучении влияния гербицидов и междурядной обработки на вынос основных элементов питания отмечено, что на контроле сорняки выносят из почвы 72,54 кг/га азота, 18,30. фосфора и 57,50 кг/га калия. наибольшая урожайность зерна кукурузы была отмечена на варианте с применением Мерлин ВДГ – 31,4 ц/га.

Ключевые слова: Кукуруза, агротехнические приемы, гербициды, урожайность, сорные растения, экономическая эффективность.

УДК 633.162:631.8

ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Рябцева Н.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В Ростовской области в течение последних лет отмечается устойчивое проявление неблагоприятных климатических изменений, приводящих к засушливым условиям. Компенсировать негативные последствия возможно посредством грамотного регулирования состояния ароценоза, включая применение биологически активных веществ. Экспериментальные исследования были проведены в течение сельскохозяйственных сезонов с 2022 по 2025 год в Ростовской области на плодородных чернозёмах. Цель исследований заключалась в изучении влияния различных регуляторов роста («Артафит», «Биодукс», «ОберегЪ», «Тренер», «Фульвогумат») на характеристики сорта ярового ячменя «Леон». Условия эксперимента способствовали формированию ароценозов ярового ячменя со средней урожайностью. Это было обусловлено уровнем всхожести семян (90%), удовлетворительной сохранностью растений перед сбором урожая (76%) и низкой продуктивной кустистостью (всего 1,2 стебля на растение), средней массой тысячи зёрен (41,8 г), что обусловило получение урожая зерна в пределах 2,5...3,8 тонн с гектара. Анализируя позитивное воздействие биологических стимуляторов роста на экономическую эффективность и продуктивность ароценозов ярового ячменя, рекомендуется применять препараты «Биодукс» и «ОберегЪ» по вегетации, конкретно в фазу начала кущения.

Ключевые слова: сорт, яровой ячмень, биостимулятор, рентабельность, урожайность.

УДК 635.615

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ АРБУЗА СТОЛОВОГО

Елацков Ю.А., Елацков С.Ю., Зеленская Г.М.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Кубанская опытная станция – филиал ВИР

Аннотация: Представлены результаты сравнительной оценки биологических и хозяйственными ценных признаков сортов арбуза столового с различным сроком созревания в условиях степной зоны Краснодарского края. Сорта арбуза столового Лидер (стандарт); Сюрприз; Ольгинский; Благодатный; Любимчик; Святослав; Адам; Солярис; Черный принц высеивались в полевом севообороте Кубанской ОС – филиала ВИР в 2022 году. Наиболее скороспелым из изучаемых сортов арбуза оказался сорт Сюрприз (63 дня), самыми позднеспелыми сортами Любимчик (79 дней) и Черный принц (78 дней). Скороспелость плодов арбуза зависит от продолжительности межфазного периода от всходов до цветения первых мужских или первых женских цветков. Чем короче этот период, тем быстрее плоды созревают (коэффициент корреляции составляет 0,80 - 0,89). Раннеспелость сортов арбуза столового подтверждается номером узла на растении образующего первые женские цветки и формирующего первые завязи и плоды (коэффициент корреляции между скороспелостью и номером узла с первым женским цветком 0,76 - 0,85). Высокая устойчивость к фузариозному увяданию наблюдалась у сортов Благодатный (7%) и Святослав (10%). Лучшие показатели элементов структуры урожайности и продуктивность были получены у сортов Ольгинский и Адам, соответственно по сортам составила 79,6 т/га и 80,6 т/га. Максимальное значение содержания сухого вещества наблюдалось в плодах сортов Ольгинский (11,8 %) и Солярис (11,0 %), наименьшее содержание сухого вещества было у плодов стандартного сорта Лидер (8,2 %). Лучшими вкусовыми качествами обладали плоды арбуза столового сортов Ольгинский и Солярис – 5 баллов.

Ключевые слова: арбуз столовый, сорт, содержание сухого вещества, скороспелость, урожайность, коэффициент корреляции.

4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

УДК 633.854.59

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бондаренко Е.Ю., Каменева В.К.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Полевые опыты с озимой пшеницей и минеральными удобрениями были проведены в Азовском районе Ростовской области в 2022-2025 гг. Высевали пшеницу сорта Гром. Предшественником культуры в опыте выступал подсолнечник. Почвы района проведения исследований были представлены черноземом обыкновенным карбонатным с очень низкой обеспеченностью в сорокасантиметровом слое подвижным фосфором по Мачигину. Комплексные минеральные удобрения, а также туковую смесь сложных и простых удобрений вносили локально при посеве и поверхностным разбросным способом в допосевной период, внесение аммиачной селитры осуществляли поверхностным способом по тало-мерзлой почве и в фазу весеннего кущения прикорневым применением. В опыте использовали распространенные марки удобрений: нитроаммофоска (16-16-16), аммиачная селитра (34,4%), аммофос (12-52), сульфоаммофос (20:20:14). Погодные условия оказали решающее значение на формирование продуктивности озимой пшеницы. Благоприятные погодные условия сложились в 2022-2023 с.-х. год, неблагоприятные - в 2023-2024 гг., что было связано с недобором осадков и возвратными заморозками в весенний период выращивания пшеницы. Острый дефицит осадков и также возвратные заморозки зафиксированы в 2024-2025 с.-х. году. В среднем за 2023-2025 гг. урожайность зерна на контроле составила 1,32 т/га. Наибольшее увеличение урожайности зерна к контролльному варианту составило 1,91 т/га или 144,7% при применении удобрений допосевным способом в дозе $N_{30}P_{30}$ (смесь аммиачной селитры и аммофоса) и внесения азотной подкормки по таломерзлой почве в дозе $N_{68,8}$.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, подвижный фосфор, озимая пшеница, минеральные удобрения, урожайность.

4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2:575.1/636.082.3

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ КРС ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Колосов А.Ю., Кузнецов А.В., Луконина О.Н., Колосова Н.Н., Бородина Н.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

Аннотация. В статье представлено исследование структуры популяции коров черно-пестрой породы в контексте формирования массива данных для расчёта племенной ценности быков-производителей. Актуальность работы обусловлена необходимостью обеспечения корректной генетической оценки в условиях значительного притока голштинской крови и сокращения численности чистопородного поголовья. Материалом исследования послужили электронные базы данных племенного учёта ИАС «СЕЛЭКС. Молочный скот», включающие сведения о молочной продуктивности коров по состоянию на 01.01.2025. Проведена интеграция 647 баз данных, идентификация животных и формирование массива коров, имеющих первый отёл не ранее 2014 года. Проанализированы породная принадлежность отцов, кровность по голштинской породе, региональное распределение и структура лактаций. Показано, что 92,5% коров получены от быков

голитинской породы, тогда как доля дочерей быков черно-пёстрой породы составляет лишь 7,2%. Установлено существенное расслоение по кровности: значительная часть животных формально относится к черно-пёстрой породе, но фактически должна быть отнесена к голитинской. Для формирования массива, примененного в модели BLUP, выделены группы по кровности, проведена фильтрация стад с малой численностью и выполнен кластерный анализ. Всего после отбора в массив включено 35 669 коров, для которых получено 85 798 лактаций. Анализ продуктивности подтвердил значимое влияние номера лактации на уровень удоя, выхода жира и белка, что обосновывает включение данного фактора в смешанную линейную модель. Результаты исследования создают основу для дальнейшего построения модели прогноза племенной ценности и позволяют оценить текущее состояние черно-пёстрой породы.

Ключевые слова: молочный скот, племенная ценность, черно-пестрая порода, BLUP, смешанные модели, факторы, массив данных

УДК 636.2:004.65

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ В РЕЕСТРЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МОЛОЧНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД

Кузнецов А.В., Колосов А.Ю., Луконина О.Н., Турбина И.С., Колосова Н.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела».

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с внедрением федеральной государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов (ФГИАС ПР), в аспекте формирования базы данных племенного поголовья, являющейся основой функционирования системы. Обозначены основные аспекты и проблемы формирования сводных баз зоотехнических и племенных данных. Приведены промежуточные результаты по верификации сводного реестра племенных быков, созданного путем слияния из баз племенных хозяйств и племпредприятий. Рассматривается стратегия поиска и устранения информационных конфликтов при формировании сводных баз данных. Показано присутствие в базах ряда ошибок технического и генеалогического характера, препятствующих нормальной работе средств автоматизации, влияющих на точность и результат оценки племенной ценности быков. Авторы считают актуальной предварительную верификацию баз-источников, поскольку верификация сводной базы не устраняет первопричины возникновения в ней ошибок всех описанных типов.

Ключевые слова: реестр, молочный скот, аутентификация, верификация, множественные записи, генеалогические ошибки, культура ведения племенных записей

УДК 636.32/38

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВЕДЕНИЯ ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Засемчук И.В., Куликова А.Я., Панфилова Г.И.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнике и ветеринарии»

Аннотация: Потенциал продуктивности овец сальской породы является достаточно высоким. Однако дальнейшая работа по принципу «закрытого стада» резко замедлила темп совершенствования продуктивного потенциала сальской породы в племенном заводе ООО «Белозёрное». По согласованию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия, было принято решение о создании синтетической линии в которой объединились бы наследственные задатки разных пород. Улучшающей породой была выбрана относительно молодая, но уже хорошо известная порода джамалгинский меринос. Классный состав ярок подопытных групп, в возрасте 14 месяцев был следующим: большее количество ярок, отнесенных к классу элиты, оказалось в составе особей 2 подопытной группы. Их количество составило 67,6%. Это на 27,6% больше по сравнению с контрольной группой. В

тоже время, больше ярок I класса оказалось в 1 подопытной группе. В контроле их было на 21,3% больше, чем во 2 группе. Расчеты затрат корма за весь период опыта показал следующие результаты: баранчики 2 группы израсходовали на 3,78 ЭКЕ или 5,7% больше, чем баранчики 1 группы. По общим затратам переваримого протеина на 1 голову животные 2 группы превосходили животных из 1 группы на 524,22 г или 7,0%. Это объясняется тем, что абсолютные приросты живой массы баранчиков 2 группы были выше, чем у баранчиков 1 группы. В результате проделанной работы были получены результаты позволяющие считать эту комбинацию пород достаточно удачной и способствующей достижению цели получение синтетической линии. Экономическая и зоотехническая эффективность реализации такого подхода приведена в нашей публикации.

Ключевые слова: сальская порода, джалгинский меринос, затраты корма, переваримый протеин.

УДК 636.2.034.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Величко Л.Ф., Тихоненко А.С., Величко В.А., Михайлов Р.В.

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии

Аннотация: Главным направлением в совершенствовании молочных пород скота является изыскание путей и методов создания высокопродуктивных стад, с использованием современных методов и технологий. Молочное скотоводство – основополагающее звено в молочном подкомплексе АПК. От его состояния и развития зависит улучшение деятельности молокоперерабатывающей промышленности по насыщению рынка молоком и молочными продуктами в определенном количестве, качестве и ассортименте. Все большую популярность у производителей сырого молока приобретает метод искусственного осеменения с использованиемексированного семени быков-производителей с целью ускоренного воспроизводства стада и получения потомства с желаемым уровнем молочной продуктивности. Целью исследования авторы ставят изучение влияния разного способа осеменения на выход телочек и молочную продуктивность коров, что дает возможность хозяйствам производить более эффективные ремонт стада, а также реализацию телок и нетелей. Представлены результаты использования разных способов осеменения телок: традиционным иексированным семенем (разделенным на X и Y – содержащие сперматозоиды) в хозяйствах края. При одинаковом возрасте и живой массе в опытных и контрольных группах хозяйств плодотворное осеменение после отела телок наступило с небольшой разницей. Однако в ООО «Интеграл-Агро» осеменяли телок на 20 дней раньше и с меньшей живой массой, чем в других фермах, тем не менее удой первотелок был больше. Разница удоя между опытными и контрольными группами в хозяйствах составляла: в учхозе «Кубань - 496,3 кг, ООО «Интеграл-Агро - 723 кг и ООО «Агрофирма «Ильича» - 135 кг. Выявлено, что осеменяя телокексированной спермой увеличивается выход телочек от 68 до 92 %. Расчет экономической эффективности показал, что за счет разницы в удое опытных групп первотелок получена дополнительная прибыль 27010,8, 18263,8 и 5211 руб., учитывая, что разница затрат на одно осеменение составила 33090 рублей, 1200 и 1644,6 рублей, а чистый доход 25366, 15173 и 4011 рублей соответственно по каждому анализируемому хозяйству.

Ключевые слова: первотелки,ексированная сперма, телочки, живая масса, молочная продуктивность, прибыль.

4.2.4 ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.4

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕМИКСА «ДАР ВЕЛЕСА» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ

Алексеева Ю.А., Хаткова М.Х., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л.

Иркутский государственный аграрный университет А.А. Ежевского

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Целью работы являлось – определить эффективность использования в кормлении поросят-сосунов премикса «Дар Велеса» в условиях крестьянско-фермерского хозяйства. С 16-го дня началось опытное кормление по схеме. В дополнение к рациону поросята опытной группы получали по 1% премикса «Дар Велеса» от сухого вещества (комбикорма), который раздавался в растворенном виде путем выпаивания из сосковой поилки. На основании данных научно-хозяйственного опыта, проведенного в 2024 г., представлены результаты исследования эффективности применения премикса «Дар Велеса» в рационах поросят-сосунов. Установлено, что включение в кормление премикса в количестве 1% от сухого вещества рациона способствует достоверному повышению интенсивности роста молодняка. К 60-дневному возрасту живая масса поросят опытной группы превысила показатель контрольной группы на 2,8 кг (14,47 кг против 11,67 кг, $P<0,01$). Среднесуточный прирост в опытной группе был на 33% выше (246 г против 185 г), а относительный прирост живой массы составил 325,6% против 251,5% в контроле. Сохранность поголовья в обеих группах достигла 100%. Полученные результаты свидетельствуют о высокой зоотехнической и экономической эффективности использования премикса «Дар Велеса» и целесообразности его внедрения в условиях свиноводческих предприятий Иркутской области и Забайкальского края.

Ключевые слова: поросята-сосуны, премикс «Дар Велеса», интенсивность роста, живая масса, эффективность кормления.

УДК 636.2:616.15

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ ЯКОВ КАК ИНДИКАТОР ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ

Каюкова С.Н., Алексеева Ю.А., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л.

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Статья посвящена разведению яков окинской породы в Забайкальском крае, с акцентом на их преимущества как высокогорных животных, способных адаптироваться к экстремальным условиям. Яки, как уникальные высокогорные животные, способны адаптироваться к условиям, в которых другие виды скота не выживают, и это делает их ценным активом для сельского хозяйства. Развитие яководства рассматривается как резерв для увеличения мясных ресурсов страны и прибыльного бизнеса. Анализ крови выступает индикатором адаптационных процессов, поскольку ее состав меняется под влиянием высоты, давления и состава кормов. Целью работы являлось – дать оценку гематологическим и биохимическим показателям крови яков окинской породы, завезенных в Забайкальский край из Республики Бурятия. Пробы крови яков исследовали в ГУ «Забайкальская краевая ветеринарная лаборатория» по существующим в ветеринарной практике методикам. Результаты гематологического анализа показали превышение нормы лейкоцитов у четырех особей, завышенный гемоглобин (свидетельствующий о неполной

адаптации к условиям Забайкалья) и нормальные значения эритроцитов, гематокрита и лимфоцитов. Биохимический анализ выявил нарушения минерального обмена, низкое содержание каротина и глюкозы, а также сдвиги кислотно-щелочного баланса.

Ключевые слова: яки окинской породы, гематологические показатели, биохимический анализ, адаптация.

УДК 636.22/.28.082

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЕРВУЮ ЛАКТАЦИЮ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ

Панфилова Г.И.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Изучены показатели продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности коров черно-пестрой породы. Животные первой группы имели самую низкую продуктивность за период лактации. Тем не менее, по суммарному удою за всю их жизнь, они оказались лучше второй группы, надоив на 298,3 кг больше. Важно отметить, что животные первой группы использовались в течение более короткого периода – на 225 дней меньше, чем животные второй группы. Разница между лучшими и худшими по продуктивности животными составляет почти 2 тонны молока за один период лактации. Животные II группы, характеризовались наиболее длительным сроком эксплуатации 2767 ± 163 , в III группе этот показатель был меньше на 721 день меньше, а I группа заняла промежуточное положение. По удою за лактацию продуктивность коров-первотёлок III группы существенно превосходит остальные, так разница между I и II группами – около 944 кг, между II и III – около 995 кг. Результаты исследования подтверждают ключевую роль оптимизации процесса раздоя коров на начальном этапе лактации. Этот фактор значительно влияет на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования животных, что играет критически важную роль в управлении животноводческими предприятиями.

Ключевые слова: корова-первотелка, раздой, удой за лактацию, пожизненный удой, продолжительность использования

УДК 636.32/38

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ И ТЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

Приступа В.Н. Торосян Д.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. В 8-месячном возрасте для интенсивного промышленного добрачивания сформировано 5 групп по 15 бычков и по 12 телок бельгийской голубой (1 и 1а групп), симментальской (2 и 2а групп), голштинской (3 и 3а групп), швицкой (4 и 4а групп) и абердин-ангусской (5 и 5а групп). Они все содержались беспривязно и имели свободный доступ к кормовому столу где поедали в волю кормовую смесь, получая в сутки по 8-16 кг сухого вещества и 94-157 МДж обменной энергии. Потомки бельгийской голубой с первых дней имели среднесуточный прирост 1608-1619 и 1412-1469 г в других группах. С 8 до 12-месячного возраста бычки всех групп увеличили свою массу на 172-195, а телки – на 171-196 кг с достоверным превосходством в пользу бельгийской голубой и симменталов. С 12 до 17-месячного возраста абсолютный прирост составил у бычков всех групп 180-157 кг, а у телок – 168-150 кг. Потомки голштинской и швицкой пород в конце опыта по живой массе занимали 4 и 5 место. Потомки бельгийской голубой в 17 месяцев с предубойной массой 658 и 635 кг имели парную тушу 439 и 395 кг. Это на 122-138 кг больше других сверстников, имеющих на 9-11 кг больше жировой ткани. Бельгийские имели первое место по убойному выходу (69-63 %) и убойной массе (450,4-403,9 кг). Второе место у симментальской – (337-295 кг), третье – (328-292 кг) у абердин-ангусской. 17-месячные бельгийские бычки и телки по накоплению мышечной ткани на 100 кг обошли других сверстников и имели мясокостный

коэффициент 4,35 и 4,28. Себестоимость 1 кг живой массы бычков всех групп составила 220-215, а телок 214-203 рублей. У 17-месячных потомков бельгийской голубой общие затраты на доращивание одного бычка и телку выше других пород на 25-31 и 26-34 тысяч рублей, а прибыль составила 23,4 и 19,7 тыс. рублей, с рентабельностью 15,8 и 14,1 соответственно. Второе место по этим показателям заняли среди бычков aberдин-ангусские потомки, а среди телок – симменталы.

Ключевые слова: бычки, телки бельгийской голубой, симментальской, голштинской швейцарской, aberdin-ангусской, породы, энергия роста, туши, , рентабельность.

УДК 636.082:636.2(470.61)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДСТВО КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Раджабов Р.Г.

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Повышение эффективности молочного скотоводства России требует рационального использования генетического потенциала пород и увеличения продуктивного долголетия коров, что особенно значимо для южных регионов страны. Провести сравнительную оценку продуктивности, репродуктивных качеств и продолжительности хозяйственного использования коров основных молочных пород в племенных хозяйствах Ростовской области. Исследование основано на анализе данных официального источника – «Ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации» за 2024 год. Применялись методы сравнительного анализа, группировки и сопоставления с нормативными требованиями Приказа Минсельхоза России № 379 и отраслевыми стандартами. Проанализированы данные по 4648 коровам голштинской, айрширской, симментальской и красно-пестрой пород. Установлено, что племенное стадо региона характеризуется высоким уровнем чистопородности (98,62 %) и долей животных элитных классов (96,93 %). Голштинская порода доминирует по численности (5,04 тыс. голов) и молочной продуктивности (10512 кг), но отличается удлиненным сервис-периодом (137 дней). Симментальская и айрширская породы демонстрируют высокое качество молока (жир 3,99 % и 3,96 % соответственно). Красно-пестрая порода выделяется исключительными воспроизводительными качествами – выход телят составляет 98,0%. Продолжительность продуктивного использования коров варьировала от 2,38 до 3,20 лактаций. Максимальный убой достигается во второй лактации у всех пород. Выявленные породные особенности определяют необходимость дифференцированного подхода к селекции: оптимизация воспроизводства у голштинского скота, развитие симментальской и айрширской пород как источников молока высокого технологического качества, использование красно-пестрой породы для повышения репродуктивной устойчивости стад. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования селекционно-племенной работы и повышения экономической эффективности молочного скотоводства в регионе.

Ключевые слова: молочное скотоводство, племенная работа, продуктивность коров, воспроизводство, продуктивное долголетие, убой, качество молока, сервис-период, выход телят.

УДК 636.084.1:636.085.34

СТАБИЛИЗАЦИЯ НЕУСТОЙЧИВОГО ПО ПИТАТЕЛЬНЫМ СВОЙСТВАМ МОЛОКА ПРИ КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Козлов Е.Е., Клейменова Н.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Аннотация. Биологический потенциал секрета молочной железы трудно переоценить,

помимо богатого состава из легкоусвояемых белков и жиров, молоко служит медиатором в механизме поддержания уровня резистентности организма молодняка. Вместе с этим среди трех компонентов алиментарным путем новорожденному поступают гормоны не свойственные ни одному заменителю. Первоначальное назначение аналогов, базовой частью которых являлось коровье молоко, сводилось к искусенному вскармливанию, вызванного гипогалактией, агалактией, и нередко опасностью вертикальной передачи инфекции от матери. В силу межотраслевой конвергенции по сути нутритивное питание стало нормой в различных сферах животноводства. На процесс молокоотдачи у крупного рогатого скота помимо окружающих факторов оказывают влияние морфофункциональные изменения, обусловленные первой лактацией. Безусловно все они отражаются на количественно-качественном составе секрета. Дестабилизированное молоко не соответствует критериям товарного сырья, а кормовой путь использования нуждается в адекватных мерах корректировки питательных свойств, основанных на потребностях молодняка. Определена возможность решения данного вопроса путем адаптивного обогащения заменителем цельного молока. Готовая к выпойке смесь обладала большей концентрацией относительно нативного молока по СВ до 20,36%, что определило средний уровень данного показателя в 15,18%; СП до 22,37%, СЖ до 12,9%. На этом фоне прирост по суточным значениям был на 14% интенсивнее, что обеспечило дополнительный набор живой массы в среднем на 8,7 кг. У молодняка, получавшего молоко с нормализованной питательностью, отмечена высокая устойчивость к расстройствам алиментарной этиологии. Совокупность факторов интеграционного применения в рационе телят с трех до семинедельного возраста устойчивой по питательным свойствам смеси позволила достичь экономической эффективности в 5,1%.

Ключевые слова. Телята, нестабильный состав секрета молочной железы, заменитель цельного молока, адаптивное применение, нормализованная смесь, питательность молока, сухое вещество, голштатино-фризская красно-пестрая порода.

УДК 636.2.033.084.415

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ЦИНКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ БАРАНЧИКОВ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ

Скрипин П.В., Свинарев И.Ю., Радчиков В.Ф., Черняк А.А., Гехаев Б.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларусь по животноводству

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области

Аннотация: Повышение эффективности овцеводства, являющегося стратегическим направлением животноводства, напрямую зависит от совершенствования двух взаимосвязанных составляющих: племенной работы и кормовой базы. Полноценная реализация наследственного потенциала продуктивности овец возможна лишь при оптимальной организации их кормления. Минералы играют неотъемлемую роль во многих реакциях организма и имеют решающее значение для здоровья и продуктивности животных. Биодоступность, индивидуальное взаимодействие минералов и изменчивые концентрации минералов в растениях и почве делают стратегические программы по минералам сложными. Исследование влияния минеральных добавок на баранчиков калмыцкой курдючной породы, проведенное авторами статьи, показало их эффективность в стимулировании роста в период выращивания и откорма, а также оценивали влияние на переваримость и усвоение питательных веществ корма. Во всех случаях был выявлен статистически значимый положительный эффект от применения изучаемых добавок: после 4-х месяцев выращивания превышение составило 2,05 (6,01%; $P<0,01$) и 3,14 кг (9,21%; $P<0,001$), а за период откорма (с 4-х до 7-ми мес.) этот показатель возрос до 2,42 (5,51%; $P<0,01$) и 4,11 кг (9,35%; $P<0,001$) относительно контроля. Полученные результаты отображают неоспоримое лидерство минеральной добавки цинк глицинат

липосомальный (II-я опытная группа), по влиянию на живую массу, относительно цинка сернокислого (I-я опытная группа), которое составило 1,69 кг (3,65%; $P<0,01$). Также доказано повышение коэффициентов использования сухого и органического веществ в опытных группах при достоверности ($P<0,05$). Максимальный эффект от применения экспериментальных добавок был получен при переваривании сырого протеина в опытных группах на 2,33 ($P<0,05$) и 3,24% ($P<0,01$).

Ключевые слова: баранчики, калмыцкая курдючная порода, выращивание, откорм, минеральные добавки, живая масса, переваримость корма.

ABSTRACTS

4.1.1 GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION

UDC 635.1/8

SOIL WATER MANAGEMENT IN SWEET PEPPER CROPS IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

Balakay G.T., Gurina I.V., Sidarenko D.P., Antonenko D.I.

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Abstract: *In the arid conditions of the Republic of Crimea, irrigation allows for high and stable yields of vegetable crops that require high soil moisture, including sweet pepper. When creating a favorable water regime for crops in irrigated soils, irrigation rates are of great importance. When determining these, it is necessary to take into account the impact of meteorological conditions, which is especially important for regions with a deficit of water resources available for irrigation, such as Crimea. The article presents the results of calculations for adjusting the values of irrigation rates taking into account the variability of meteorological indicators for managing the soil water regime when cultivating sweet pepper. For the first time, for the conditions of the Belogorsk region of the Republic of Crimea, the values of irrigation rates for sweet pepper grown using sprinkler and drip irrigation were obtained, adjusted to take into account the variability of meteorological parameters. The calculations showed that the irrigation rate for sprinkler irrigation varied from 1977 m³/ha with a calculated supply of 50%, 3177 m³/ha with a calculated supply of 75% to 4077 m³/ha with a calculated supply of 90%, with drip irrigation, its value was 2477 m³/ha, which is less than recommended for maintaining the optimal water regime of soils in sweet pepper crops in the conditions of the Republic of Crimea.*

Key words: soil water regime, irrigation, irrigation rate, evaporation, total water consumption, sweet pepper.

UDC 633.1.5

PRODUCTIVITY OF CORN CROPS DEPENDING ON VARIOUS AGRICULTURAL PRACTICES IN THE CONDITIONS OF THE CHECHEN REPUBLIC

Khamzatova M.K., Abdulayev S.S.

Agrotechnological Institute A.A. Kadyrov Chechen State University

Abstract. *This study presents the results of research focused on investigating the impact of agrotechnical practices, primarily aimed at counteracting the development of weeds in maize crops of the Kubanskaya 320 hybrid under rainfed conditions. The use of inter-row cultivation and various herbicides significantly influenced the reduction of weed infestation in maize crops. In the control variant at the 3-5 leaf stage, the number of weeds was 62.4 plants/m², whereas the variant with inter-row cultivation reduced this number substantially to 22.7 plants/m², with weed mortality in this variant reaching 63.6%. In the variant treated with Dialen, WP, the number of weeds per m² was 31.2, with mortality due to the treatment at 50.0%. When studying the effect of herbicides and inter-row cultivation on the removal of key nutrients, it was noted that in the control, weeds removed from the soil 72.54 kg/ha of nitrogen, 18.30 kg/ha of phosphorus, and 57.50 kg/ha of*

potassium. The highest maize grain yield was recorded in the variant treated with Merlin WG – 31.4 centners/ha.

Keywords: Corn, agrotechnical practices, herbicides, yield, weeds, economic efficiency.

UDC 633.162:631.8

THE EFFECT OF BIOSTIMULANTS ON THE YIELD OF SPRING BARLEY

Ryabtseva N.A.

Don State Agrarian University

Abstract: In recent years, the Rostov region has been experiencing a steady displaying adverse climatic changes leading to arid drought. It is possible to compensate for the negative consequences through proper regulation of the state of agroecosystems, including the using biologically active substances. Experimental studies were been conducting during the agricultural seasons from 2022 to 2025 in the Rostov region on fertile chernozems. The purpose of the research was to study the effect of various growth regulators («Artafit», «Biodux», «Obereg», «Trener», «Fulvohumat») on the characteristics of the Leon spring barley variety. The experimental conditions contributed to the formation of agroecosystems of spring barley with an average yield. This was due to the seed germination rate (90%), satisfactory plant preservation before harvest (76%) and low productive bushiness (only 1.2 stems per plant), an average weight of one thousand grains (41.8 g), which resulted in a grain yield of 2.5...3.8 tons per hectare. Analyzing the positive effect of biological growth stimulants on the economic efficiency and productivity of agroecosystems of spring barley, it has been recommended to use the preparations «Biodux» and «Obereg» during the growing season, specifically during the phase of the beginning of tillering.

Keywords: variety, spring barley, biostimulator, profitability, and yield.

UDC 635.615

COMPARATIVE ASSESSMENT OF TABLE WATERMELON VARIETIES

Y.A. Yelatskov, S.Yu. Yelatskov, G.M. Zelenskaya

Don State Agrarian University

Kuban experimental station - branch of VIR

Abstract: The results of a comparative assessment of biological and economically valuable features of table watermelon varieties with different ripening periods in the conditions of the steppe zone of the Krasnodar Territory has been presented. Watermelon varieties Leader (standard); Surprise; Olginsky; Blagodatny; Lyubimchik; Svyatoslav; Adam; Solaris; Black Prince were sown in the field crop rotation of the Kuban OS – branch of VIR in 2022. The most precocious of the studied watermelon varieties was the Surprise variety (63 days), the most late-ripening varieties Lyubimchik (79 days) and the Black Prince (78 days). The precocity of watermelons fruits depends on the duration of the interphase period shoots-to- flowering of the first male or first female flowers. The shorter this period, the faster the fruit ripen (correlation coefficient is 0.80-0.89). The early ripeness of the varieties of table watermelon is confirmed by the number of the node on the plant forming the first female flowers and forming the first ovaries and fruit (the correlation coefficient between the maturity and the number of the node with the first female flower is 0.76-0.85). High resistance to fusarium wilt was observed in the varieties Blagodatny (7%) and Svyatoslav (10%). The best indicators of yield structure elements and productivity were obtained in the varieties Olginsky and Adam, respectively, with yields of 79.6 t/ha and 80.6 t/ha. The maximum dry matter content was observed in the fruit of the varieties Olginsky (11.8%) and Solaris (11.0%), while the lowest dry matter content was observed in the fruit of the standard variety Leader (8.2%). The best taste was found in the table watermelon varieties Olginsky and Solaris, which received a score of 5.

Keywords: table watermelon, variety, dry matter content, early maturity, yield, correlation coefficient.

4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

UDC 633.854.59

THE INFLUENCE OF METHODS AND TIMING OF MINERAL FERTILIZER APPLICATION ON WINTER WHEAT YIELD ON ORDINARY CHERNOZEM SOIL IN THE ROSTOV REGION

Bondarenko E.Yu., Kameneva V.K.

Don State Agrarian University

Abstract: *Field experiments with winter wheat and mineral fertilizers were conducted in the Azovsky District of the Rostov Region from 2022 to 2025. The wheat variety Grom was sown.*

Sunflower served as the precursor crop in the experiment. The soils in the study area were ordinary carbonate chernozem with very low available phosphorus content in the 40-centimeter layer according to Machigin. Complex mineral fertilizers, as well as a fertilizer mixture of complex and simple fertilizers, were applied locally during sowing and by surface broadcasting in the pre-sowing period. Ammonium nitrate was applied surface-on thawed-frozen soil and during the spring tillering stage by root application. Common fertilizer brands were used in the experiment: nitroammophoska (16-16-16), ammonium nitrate (34.4%), ammophos (12-52), and sulfoammophos (20:20:14). Weather conditions had a decisive influence on the formation of winter wheat productivity. Favorable weather conditions developed in the 2022-2023 agricultural season. Unfavorable conditions were observed in 2023-2024, due to insufficient precipitation and recurrent frosts during the spring wheat growing season. A severe precipitation deficit and recurrent frosts were recorded in the 2024-2025 agricultural year. On average, the grain yield in the control variant for 2023-2025 was 1.32 t/ha. The greatest increase in grain yield compared to the control variant was 1.91 t/ha, or 144.7%, with pre-sowing application of N30P30 fertilizer (a mixture of ammonium nitrate and ammophos) and nitrogen fertilization on thawed-frozen soil at a dose of N68.8.

Key words: *ordinary chernozem, mobile phosphorus, winter wheat, mineral fertilizers, crop yield.*

4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

UDC 636.2:575.1/636.082.3

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE BLACK-AND-WHITE CATTLE POPULATION IN THE CONTEXT OF FORMING A DATASET FOR GENETIC POTENTIAL EVALUATION

Kolosov A.Yu., Kuznetsov A.V., Lukonina O.N., Kolosova N.N., Borodina N.A.

Don State Agrarian University

All-Russian Research Institute of Breeding

Abstract. *The study presents an analysis of the population structure of Black-and-White dairy cows in the context of forming a dataset for estimating the breeding value of sire bulls. The relevance of the work is driven by the need to ensure accurate genetic evaluation under conditions of substantial Holstein introgression and a decline in the number of purebred animals. The research material consisted of electronic herdbook databases from the SELEX Dairy Cattle Information System, containing data on milk productivity as of 01 January 2025. A total of 647 databases were integrated, animal identification was performed, and a dataset of cows with first calving no earlier than 2014 was assembled. The breed composition of sires, Holstein blood proportion, regional distribution, and lactation structure were analyzed. It was shown that 92.5% of cows were sired by Holstein bulls, whereas daughters of Black-and-White sires accounted for only 7.2%. A significant stratification by blood proportion was identified: many cows formally classified as Black-and-White should in fact be attributed to the Holstein breed. To develop a dataset suitable for BLUP modeling, blood-percentage groups were established, herds with insufficient numbers were filtered, and cluster analysis was performed. As a result, 35,669 cows and 85,798 lactations were retained for further analysis.*

Productivity assessment confirmed a statistically significant effect of lactation number on milk yield as well as fat and protein production, supporting its inclusion as a fixed factor in the mixed linear model. The findings form the basis for subsequent development of a breeding value prediction model and provide insight into the current state of the Black-and-White population.

Keywords: dairy cattle, breeding value, Black-and-White breed, BLUP, mixed models, factors, dataset.

UDC 636.2:004.65

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF IDENTIFICATION INFORMATION IN THE REGISTER OF DAIRY AND DUAL-PURPOSE BREED SIRES

Kuznetsov A.V., Kolosov A.Yu., Lukonina O.N., Turbina I.S., Kolosova N.N.

Don State Agrarian University

All-Russian Research Institute of Breeding

Abstract: The article addresses issues related to the implementation of the Federal State Information and Analytical System of Genetic Resources (FGIAS PR), focusing on the development of a breeding livestock database that serves as the foundation of the system's operation. Key aspects and challenges in compiling consolidated zootechnical and breeding data sets are outlined. Intermediate results are presented for the verification of a consolidated register of breeding bulls created by merging data from breeding farms and breeding enterprises. The strategy for identifying and eliminating informational conflicts in the process of building consolidated databases is examined. The study reveals the presence of various technical and genealogical errors within the databases that impede automated processing tools and affect the accuracy and outcomes of sire breeding value assessment. The authors emphasize the importance of preliminary verification of source databases, as verification of the consolidated database alone does not eliminate the root causes of the errors of all described types.

Keywords: register, dairy cattle, authentication, verification, duplicate records, genealogical errors, breeding record-keeping practices

UDC 636.32/38

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF BREEDING SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES

Kolosov Yu. A., Aboneev V. V., Zasemchuk I. V., Kulikova A. Ya., Panfilova G. I.

Don State Agrarian University

Federal State Budgetary Scientific Institution Krasnodar Scientific Center for Zootechnics and Veterinary Medicine

Abstract: The productivity potential of Salsk sheep is quite high. However, further work on the "closed flock" principle significantly slowed the rate of improvement of the Salsk breed's productivity potential at the Belozernoe breeding farm. In agreement with the Ministry of Agriculture and Food, a decision was made to create a synthetic line that would combine the hereditary traits of different breeds. A relatively young, but already well-known breed, the Jalgin Merino, was chosen as the improving breed. The class composition of the ewe lambs in the experimental groups at 14 months of age was as follows: the majority of ewe lambs classified as elite were in the second experimental group. Their number amounted to 67.6%. This is 27.6% more than in the control group. At the same time, there were more class I ewes in the first experimental group. In the control group, there were 21.3% more of them than in the second group. Calculations of feed costs for the entire experimental period showed the following results: the rams in the second group consumed 3.78 EFU, or 5.7%, more than the rams in the first group. In terms of total digestible protein consumption per head, the animals in the second group exceeded those in the first group by 524.22 g, or 7.0%. This is explained by the fact that the absolute live weight gains of the rams in the second group were higher than those of the rams in the first group. The results obtained allow us to consider this combination of breeds quite successful and conducive to achieving the goal of developing a synthetic line. The economic and zootechnical effectiveness of implementing

this approach is presented in our publication.

Key words: Salsk breed, Jalgin Merino, feed costs, digestible protein.

UDC 636.2.034.082

EFFICIENCY OF USING SEXED SEMEN OF BULLS IN FARMS OF THE KRASNODAR TERRITORY

Velichko L.F., Tikhonenko A.S., Velichko V.A., Mikhailov R.V.

Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology

Abstract: The main focus in improving dairy cattle breeds is to find ways and methods to create highly productive herds using modern methods and technologies. Dairy cattle breeding is a fundamental link in the dairy subcomplex of the agroindustrial complex. The improvement of the activity of the dairy processing industry in order to saturate the market with milk and dairy products in a certain quantity, quality and assortment depends on its condition and development. The method of artificial insemination using sexed semen from breeding bulls is becoming increasingly popular among raw milk producers in order to accelerate the reproduction of the herd and produce offspring with the desired level of milk productivity. The aim of the study is to study the effect of different methods of insemination on the yield of heifers and cow lactation performance, which enables farms to produce more efficient herd replacement, as well as the sale of heifers and heifers. The results of using different methods of insemination of heifers: traditional and sexed semen (divided into X and Y – containing spermatozoa) in farms of the region are presented. With the same age and body weight in the experimental and control groups of farms, productive insemination after calving of heifers occurred with a slight difference. However, Integral-Agro LLC inseminated heifers 20 days earlier and with a lower live weight than in other farms, nevertheless, the milk yield of the first heifers was higher. The difference in milk yield between the experimental and control groups on farms was 496.3 kg at the Kuban Agricultural Farm, 723 kg at Integral-Agro LLC and 135 kg at Agrofirma Ilyicha LLC. It has been revealed that inseminating chicks with sexed sperm increases the yield of chicks from 68 to 92%. The calculation of economic efficiency has showed that due to the difference in milk yield of the experimental groups of first heifers, an additional profit of 27010.8, 18263.8 and 5211 rubles was obtained, taking into account that the difference in costs per insemination amounted to 33090 rubles, 1200 and 1644.6 rubles, and net income of 25366, 15173 and 4011 rubles, respectively, for each analyzed farm.

Keywords: first-calf heifers, sexed semen, heifers, live weight, milk productivity, and profit.

4.2.4 PRIVATE ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, TECHNOLOGIES OF FEED PREPARATION AND PRODUCTION OF ANIMAL PRODUCTS

UDC 636.4

ZOOTECHNICAL EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE PREMIX "DAR VELESA" IN THE DIETS OF SUCKLING PIGLETS

Alekseeva Y. A., Khatkova M.H., Khoroshailo T.A., Degtyar' A.S., Pluzhnikov G.L.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Maikop State Technological University

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Don State Agrarian University

Annotation: The aim of this study was to determine the effectiveness of using the "Dar Velesa" premix in feeding suckling piglets on a farm. An experimental feeding according to the schedule began on the 16th day. In addition to their diet, piglets in the experimental group received 1% of the "Dar Velesa" premix based on dry matter (compound feed), which was administered dissolved in a nipple drinker. Based on data from a scientific and economic experiment carried out in 2024, the results of a study on the effectiveness of using the "Dar Velesa" premix in suckling piglet diets have been presented. It has been found that including the premix at a level of 1% of the dry matter

in the diet significantly increased the growth rate of young piglets. By 60 days of age, the live weight of piglets in the experimental group exceeded that of the control group by 2.8 kg (14.47 kg versus 11.67 kg, $P < 0.01$). The average daily gain in the experimental group was 33% higher (246 g versus 185 g), and the relative live weight gain was 325.6% versus 251.5% in the control group. Livestock survival in both groups reached 100%. The obtained results demonstrate the high zootechnical and economic efficiency of using the "Dar Velesa" premix and the feasibility of its implementation in pig farms in the Irkutsk Region and the Trans-Baikal Territory.

Keywords: suckling piglets, "Dar Velesa" premix, growth rate, live weight, feed efficiency.

UDC 636.2:616.15

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ANALYSIS OF YAKOV'S BLOOD AS AN INDICATOR OF HEALTH AND PRODUCTIVITY

Kayukova S.N., Alekseeva Yu.A., Khoroshailo T.A., Degtyar A.S., Pluzhnikov G.L.

Transbaikal Agrarian Institute – Branch of the A.A. Ezhevsky Irkutsk State Agrarian University;
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Don State Agrarian University

Abstract: The article is devoted to the breeding of yaks of the Okinskaya breed in the Trans-Baikal Territory, with an emphasis on their advantages as alpine animals that can adapt to extreme conditions. Yaks, as unique highland animals, are able to adapt to conditions in which other livestock species do not survive, and this makes them a valuable asset to agriculture. The development of leadership is seen as a reserve for increasing the country's meat resources and profitable business. Blood analysis acts as an indicator of adaptation processes, since its composition changes under the influence of height, pressure and composition of feed. The purpose of the work was to assess the hematological and biochemical indicators of the blood of yaks of the Okinskaya breed brought to the Trans-Baikal Territory from the Republic of Buryatia. Blood samples of yaks were examined at the State Institution Trans-Baikal Regional Veterinary Laboratory according to the methods existing in veterinary practice. The hematological analysis showed an excess of leukocytes in four individuals, overestimated hemoglobin (indicating incomplete adaptation to the conditions of Transbaikalia) and normal values of erythrocytes, hematocrit and lymphocytes. Biochemical analysis revealed disorders of mineral metabolism, low carotene and glucose, as well as shifts in the acid-base balance.

Key words: okinskaya yaks, hematological parameters, biochemical analysis, and adaptation.

UDC 636.22/28.082

THE EFFECT OF THE LEVEL OF MILK PRODUCTIVITY IN THE FIRST LACTATION ON THE DURATION OF PRODUCTIVE USING COWS

Panfilova G.I.

Don State Agrarian University

Abstract: The indicators of productive longevity and lifelong productivity of black-and-white cows have been studied. The animals of the first group had the lowest productivity during lactation. Nevertheless, in terms of total milk yield over their entire life, they turned out to be better than the second group, weighing 298.3 kg more. It is important to note that the animals of the first group were used for a shorter period – 225 days less than the animals of the second group. The difference between the best and worst animals in terms of productivity is almost 2 tons of milk per lactation period. Animals of group II were characterized by the longest service life of 2767 ± 163 , in group III this indicator was 721 days less, and group I occupied an intermediate position. In terms of milk yield per lactation, the productivity of first-calf heifers of group III significantly exceeds the rest, so the difference between groups I and II is about 944 kg, between II and III – about 995 kg. The results of the study confirm the key role of optimizing the process of milking cows at the initial stage of lactation. This factor significantly affects dairy productivity and the duration of economic use of animals, which plays a critical role in the management of livestock enterprises.

Keywords: first-calf heifer, milk yield, milk yield for lactation, lifetime milk yield, duration of use

UDC 636.32/38

FORMATION OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS AND HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS

Pristupa V.N., Torosyan D.S.

Don State Agrarian University

Abstract: At 8 months of age, for intensive industrial fattening, 5 groups were formed consisting of 15 bulls and 12 heifers each of Belgian Blue (groups 1 and 1a), Simmental (groups 2 and 2a), Holstein (groups 3 and 3a), Swiss (groups 4 and 4a), and Aberdeen-Angus (groups 5 and 5a). All of them were kept loose and had free access to the feed table where they consumed the feed mixture at will, receiving 8-16 kg of dry matter and 94-157 MJ of metabolic energy per day. The descendants of Belgian Blue breed had an average daily gain of 1608-1619 g from the first days, and 1412-1469 g in the other groups. From 8 to 12 months of age, bulls in all groups increased their weight by 172-195 kg, and heifers by 171-196 kg, with a significant advantage in favor of Belgian Blue and Simmental. From 12 to 17 months of age, absolute weight gain for bulls in all groups was 180-157 kg, and for heifers – 168-150 kg. Descendants of Holstein and Swiss breeds ranked 4th and 5th in live weight at the end of the experiment. Descendants of Belgian Blue at 17 months with pre-slaughter weights of 658 and 635 kg had a carcass weight of 439 and 395 kg. This is 122-138 kg more than other contemporaries, who had 9-11 kg more fat tissue. Belgian Blues had the highest slaughter yield (69-63%) and slaughter weight (450.4-403.9 kg). Second place was taken by Simmental (337-295 kg), and third by Aberdeen Angus (328-292 kg). Seventeen-month-old Belgian Blue bulls and heifers outperformed their peers in muscle tissue accumulation per 100 kg and had a meat-to-bone ratio of 4.35 and 4.28. The cost of 1 kg of live weight for bulls in all groups was 220-215 rubles, and for heifers 214-203 rubles. In 17-month-old descendants of Belgian Blue, the total cost of raising one bull and heifer was higher than other breeds by 25-31 and 26-34 thousand rubles, while profit amounted to 23.4 and 19.7 thousand rubles, with a profitability of 15.8 and 14.1%, respectively. Second place in these indicators was taken by Aberdeen Angus offspring among bulls, and by Simmentals among heifers.

Keywords: bull calves, Belgian Blue heifers, Simmental, Holstein, Swiss, Aberdeen Angus breeds, growth energy, carcass, profitability.

UDC 636.082:636.2(470.61)

PRODUCTIVITY AND REPRODUCTION OF COWS OF VARIOUS BREEDS IN BREEDING FARMS OF THE ROSTOV REGION

Gorlov I.F., Shakhbazova O. P., Radzhabov R.G.

Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

Don State Agrarian University

Abstract: Increasing the efficiency of dairy cattle breeding in Russia requires the rational use of the genetic potential of breeds and increasing the productive longevity of cows, which is especially important for the southern regions of the country. To carry out a comparative assessment of productivity, reproductive qualities and duration of economic use of cows of the main dairy breeds in breeding farms of the Rostov region. The study is based on an analysis of data from the official source, the Yearbook on Breeding in Dairy Cattle breeding in the farms of the Russian Federation for 2024. Methods of comparative analysis, grouping and comparison with the regulatory requirements of the Order of the Ministry of Agriculture of Russia No. 379 and industry standards were used. Data on 4,648 cows of Holstein, Ayrshire, Simmental and red-mottled breeds were analyzed. It has been established that the breeding herd of the region is characterized by a high level of purebred breeding (98.62%) and the proportion of animals of elite classes (96.93%). The Holstein breed dominates in number (5.04 thousand heads) and milk production (10512 kg), but it is distinguished by an extended service period (137 days). The Simmental and Ayrshire breeds demonstrate high milk quality (fat 3.99% and 3.96%, respectively). The red-mottled breed stands out for its exceptional reproductive qualities - the yield of calves is 98.0%. The duration of productive use of cows ranged from 2.38 to 3.20 lactation. The maximum milk yield is achieved

during the second lactation in all breeds. The identified breed features determine the need for a differentiated approach to breeding: optimization of reproduction in Holstein cattle, the development of the Simmental and Ayrshire breeds as sources of milk of high technological quality, the use of the red-mottled breed to increase the reproductive stability of herds. The results of the study can be used to improve breeding and breeding work and increase the economic efficiency of dairy cattle breeding in the region.

Keywords: dairy cattle breeding, breeding work, cow productivity, reproduction, productive longevity, milk yield, milk quality, service period, yield.

UDC 636.084.1:636.085.34

STABILIZATION OF MILK WITH UNSTABLE NUTRITIONAL PROPERTIES WHEN FEEDING YOUNG CATTLE

Kozlov E.E., Kleymenova N.V.

Don State Agrarian University

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin»

Annotation. The biological potential of mammary gland secretions is difficult to overestimate. In addition to their rich composition of easily digestible proteins and fats, milk serves as a mediator in maintaining the body's resistance in young animals. Furthermore, among the 300 components present in the diet, newborns receive hormones unavailable to any milk substitute. Initially, substitutes, the core of which was cow's milk, were used for artificial feeding due to hypogalactia, agalactia, and often the risk of vertical transmission of infection from the mother. Due to inter-industry convergence, nutritional alimentation has essentially become the norm in various areas of animal husbandry. In addition to environmental factors, milk production in cattle is influenced by morphofunctional changes caused by the first lactation. These changes undoubtedly impact the quantitative and qualitative composition of the secretion. Destabilized milk does not meet the criteria for a commercial raw material, and its use as a feed requires adequate measures to adjust its nutritional properties based on the young animal needs. A feasibility study identified a solution to this problem through adaptive enrichment with a whole milk replacer. The ready-to-feed formula had a higher concentration relative to native milk in terms of dry matter (DM) of up to 20.36%, resulting in an average level of 15.18%; DP of up to 22.37%, and SF of up to 12.9%. Against this background, the daily weight gain was 14% higher, resulting in an average additional weight gain of 8.7 kg. Young animals fed milk with standardized nutritional value demonstrated high resistance to nutritional disorders. The combination of factors associated with the integrated use of a nutritionally stable formula in the diet of calves from three to seven weeks of age resulted in an economic efficiency of 5.1%.

Keywords. Calves, unstable composition of mammary gland secretion, whole milk replacer, adaptive use, normalized mixture, milk nutritional value, dry matter, holstein-friesian red-and-white breed.

UDC 636.2.033.084.415

USING LIPOSOMAL ZINC IN THE REARING AND FATTENING KALMYK FAT-TAILED RAMS

Skripin P.V., Svinarev I.Yu., Radchikov V.F., Chernyak A.A., Gekhaev B.N.

Don State Agrarian University

Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry

Ministry of Agriculture and Food of the Rostov Region

Abstract: Improving the efficiency of sheep farming, a strategic area of animal husbandry, directly depends on improving two interrelated components: breeding and feed management. Full realization of the hereditary productivity potential of sheep is possible only with optimal nutrition. Minerals play an integral role in many body responses and are crucial for animal health and

productivity. Bioavailability, individual interactions between minerals and variable mineral concentrations in plants and soil make strategic mineral programs challenging. The study of the effect of mineral supplements on Kalmyk fat-tailed rams, conducted by the authors of the article, demonstrated their effectiveness in stimulating gain during the rearing and fattening periods, and also assessed the effect on the digestibility and feed nutrient intake. In all cases, a statistically significant positive effect from using the studied supplements was revealed: after 4 months of rearing, the excess was 2.05 (6.01%; $P < 0.01$) and 3.14 kg (9.21%; $P < 0.001$), and during the fattening period (from 4 to 7 months), this indicator increased to 2.42 (5.51%; $P < 0.01$) and 4.11 kg (9.35%; $P < 0.001$) relative to the control. The obtained results demonstrate the undisputed superiority of the liposomal zinc glycinate mineral supplement (Test Group II) in terms of live weight gain compared to zinc sulfate (Test Group I), which was 1.69 kg (3.65%; $P < 0.01$). A significant increase in dry matter and organic matter utilization rates was also demonstrated in the test groups ($P < 0.05$). The maximum effect of the experimental supplements was achieved in crude protein digestion in the test groups: 2.33% ($P < 0.05$) and 3.24% ($P < 0.01$).

Keywords: rams, Kalmyk fat-tailed sheep, rearing, fattening, mineral supplements, live weight, feed digestibility.

СВОБОДНАЯ ЦЕНА

**ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 4 (58), 2025

Адрес редакции, издателя, типографии:

ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,
346493, ул. Кривошлыкова 24,
п. Персиановский,
Октябрьский (с) район,
Ростовская область
e-mail: dgau-web@mail.ru
Тел. 8(86360) 36-150

Подписано в печать 27.12.2025 г. Выход в свет 30.12.2025 г.
Печать оперативная Усл. печат л. 10,5 Заказ №_____ Тираж 100 экз.