

УДК 63 (063)

ББК 4

ВЕСТНИК

Донского государственного
аграрного университета

Редакционный совет

Авдеенко А.П. - д.с.-х.н., профессор	Миронова А.А. - д.в.н., профессор
Ахмедов Ш.Г. - к.с.-х.н., доцент	Назаренко О.Г. - д.б.н., профессор
Баленко Е.Г. - к.с.-х.н., доцент	Николаева Л.С. - д.ф.н., профессор
Бардаков А.И. - д.п.н., профессор	Новиков А.А. - д.с.-х.р., профессор
Безуглов А.М. - д.т.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.э.н., профессор	Острикова Э.Е. - д.с.х.х.н., доцент
Болдырева И.А. - д.э.н., доцент	Полозюк О.Н. - д.б.н., профессор
Бородычев В.В. - член-корр. РАН	Приступа В.Н. - д.с.-х.н., профессор
Волосухин В.А. - д.т.н., профессор	Свинарев И.Ю. - д.с.-х.н., доцент
Гайдук В.И. - д.э.н., профессор	Серяков И.С. - д.с.-х.н., профессор
Дерезина Т.Н. - д.в.н., профессор	Солодовников А.П. - д.с.-х.н., профессор
Джуха В.М. - д.э.н., профессор	Соляник А.В. - д.с.-х.н., профессор
Дровозова Т.И. - д.т.н., доцент	Сухомлинова Н.Б. - д.э.н., профессор
Дулин А.Н. - д.т.н., профессор	Танюкевич В.В. - д.с.-х.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.тех.н., доцент
Каменев Р.А. - д.с.-х.н., профессор	Третьяк А.Я. - д.тех.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	Черноволос В.А. - д.т.н., профессор
Миронова Л.П. - д.в.н., профессор	

Редакционная коллегия

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

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
№ 2 (56), 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. 2 (56), 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, Krivosheynov 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.	Mironova A.A. - Dr. Sc. Vet., Prof.
Akhmedov Sh.G. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Nazarenko O.G. - Dr. Sc. Biol., Prof.
Balenko E.G. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Nikolaeva L.S. - Dr. Sc. Phil., Prof.
Bardakov A.I. - Dr. Sc. Pol., Prof.	Novikov A.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Bezuglov A.M. - Dr. Sc. Tech., 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.	Polozhuk O.N. - Dr. Sc. Biol., Prof.
Borodichev V.V. - A.M. RAS	Pristupa V.N. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Volosukhin V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Svinarev I.Yu. - Dr. Sc. Agr., A.P.
Gaiduk V.I. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Seryakov I.S. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Derezina T.N. - Dr. Sc. Vet., Prof.	Solodovnikov A.P. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Juha V.M. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Solyanik V.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Drovovozova T.I. - Dr. Sc. Tech., A.P.	Sukhomlinova N.B. - Dr. Sc. Ec., Prof.
Dudin A.N. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Tanyukevich V.V. - Dr. Sc. Agr., 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.
Lavrukina 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.	Chernovolov V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Mironova L.P. - Dr. Sc. Vet., Prof.	

Editorial Board

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

The periodical is intended for scientists, teachers, postgraduates and university students. All research papers are hosted on the website **eLIBRARY.RU** and notated 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	
Громовик А.И., Горбунова Н.С., Минакова О.А., Черепухина И.В. ХАРАКТЕР ЗАЛЕГАНИЯ ПЛУЖНОЙ ПОДОШВЫ В ЧЕРНОЗЕМАХ ТИПИЧНЫХ И ЕЕ СВОЙСТВА	Gromovik A.I., Gorbunova N.S., Minakova O.A., Cherepukhina I.V. CHARACTER OF PLOUGH SOLE LAYOUT IN TYPICAL CHERNOZEMS AND ITS PROPERTIES	5
Зеленская Г.М., Бакаев М.А. УРОЖАЙНОСТЬ НУТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	Zelenskaya G.M., Bakaev M.A. CHICKPEA YIELD DEPENDS ON THE METHOD OF SOWING AND THE SEEDING RATE IN THE ARID CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION	11
Авдеенко А.П., Черевко Д.А. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА В УСЛОВИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	Avdeenko A.P., Cherevko D.A. INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS ON PRODUCTIVITY OF PEA VARIETIES IN ROSTOV REGION	19
4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ	4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE	
Авдеенко С.С., Восколупов Е.Н. ПАРАМЕТРЫ РОСТА, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО ИНДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА КИОТО В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	Avdeenko S.S., Voskuluov E.N. GROWTH PARAMETERS, PRODUCTIVITY, QUALITY OF INDETERMINATE TOMATO KIOTO IN SAKHALIN REGION	28
4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ	4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY	
Колосов Ю.А., Абонеев В.В. АКТУАЛЬНЫЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОВЕЦ САЛЬСКОЙ ПОРОДЫ	Kolosov Y.A., Aboneev V.V. CURRENT BREEDING AND GENETIC CHARACTERISTICS OF SALSCK SHEEP	36
Третьякова О.Л., Солонникова В.С., Романцова С.С. АНАЛИЗ ЦИКЛА ВОСПРОИЗВОДСТВА У СВИНОМАТОК	Tretyakova O.L., Solonnikova V.S., Romantsova S.S. ANALYSIS OF THE REPRODUCTIVE CYCLE IN SOWS	42
Федоров В.Х., Карчава Г.А. ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЛИНИИ ВИС БЭК АЙДИАЛ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ИХ ДОЧЕРЕЙ	Fedorov V.H., Karchava G.A. EVALUATION OF THE BULLS-PRODUCERS OF THE VIS BACK IDEAL LINE BY THE PRODUCTIVITY OF THEIR DAUGHTERS	50
Хаткова М.Х., Хорошайло Т.А., Дегтярь А.С., Плужников Г.Л. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЛЕМЕННОЙ БАЗЫ ОВЦЕВОДСТВА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	Khatkova M.H., Khoroshailo T.A., Degtyar' A.S., Pluzhnikov G.L. ANALYSIS OF THE STATE AND BREEDING BASE OF SHEEP BREEDING IN KRASNODAR REGION	61
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	
Скрипин П.В., Свиначев И.Ю., Радчиков В.Ф., Гехаев Б.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ (ЖМЫХИ ЛЬНА И РАПСА) В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ	Skrinin P.V., Svinarev I.Yu., Radchikov V.F., Gekhaev B.N. USE OF NON-TRADITIONAL PROTEIN RAW MATERIALS (FLAX AND RAPESEED CAKES) IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE FOR FATTENING	68
Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А. ВЛИЯНИЕ КОМБИНАЦИИ КИШЕЧНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ	Fedorov V.Ch., Fedyuk V.V., Rudov S.S., Sergeev A.A. THE EFFECT OF A COMBINATION OF INTESTINAL HORMONES AND PROBIOTICS IN DIETS ON PIG RESISTANCE	74
Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А. ВЛИЯНИЕ КОМБИНАЦИИ КИШЕЧНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОБИОТИКОВ НА КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ	Fedorov V.Ch., Fedyuk V.V., Rudov S.S., Sergeev A.A. THE EFFECT OF A COMBINATION OF INTESTINAL HORMONES AND PROBIOTICS	81

		ON THE QUALITY OF PIG MEAT	
Дегтярь А.С., Левандовская А.В. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИТАМИННО- МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ		Degtyar A.S., Levandovskaya A.V. MEAT PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY OF RABBITS USING VITAMIN-MINERAL COMPLEXES	88
Козлов Е.Е., Миронова О.А. ПАРАМЕТРЫ ПИТАТЕЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ЗЛАКОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, УТИЛИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ТВЕРДОФАЗНОЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ		Kozlov E.E., Mironova O.A. NUTRITIONAL AND SAFETY PARAMETERS OF CEREAL AND OIL CROP WASTE RECOVERED BY SOLID-PHASE MICROBIOLOGICAL FERMENTATION	94
РЕФЕРАТЫ	103	ABSTRACTS	110

УДК 631.4

ХАРАКТЕР ЗАЛЕГАНИЯ ПЛУЖНОЙ ПОДОШВЫ В ЧЕРНОЗЕМАХ ТИПИЧНЫХ И ЕЕ СВОЙСТВА

Громовик А.И., Горбунова Н.С., Минакова О.А., Черепухина И.В.

Аннотация: проведена оценка комплекса свойств старопахотных черноземов типичных Хохольского района Воронежской области при формировании в их почвенном профиле плужной подошвы. Установлено, что в зоне формирования плужной подошвы происходит пахотно-иллювиальная аккумуляция тонкодисперсных элементарных почвенных частиц (ЭПЧ) с заключенным в них органическим веществом, что сопровождается вторым максимумом аккумуляции гумуса. Комплекс формируемых физических свойств горизонта плужной подошвы имеет существенные отличия от пахотного горизонта черноземов типичных. Так в результате формирования плужной подошвы возрастает доля прочных острореберных макроагрегатов, происходит существенное уплотнение почвенной массы за счет сужения порового пространства. Длительная распашка способствует ухудшению структурно-агрегатного состояния почвы в зоне формирования плужной подошвы, выражающееся в сокращении количества агрономически ценных мезоагрегатов почвы (0,25-10 мм) и сужении коэффициента структурности до 0,6-0,7. На основе исследований комплекса свойств горизонта плужной подошвы, можно заключить, что ее наличие в почвенном профиле является следствием агрогенной деградации, ведущей к сдвигу почвообразовательного процесса. Очевидно, что неблагоприятные физические свойства плужной подошвы способствуют консервации внутри агрегатов продуктов неполной деструкции органического вещества, снижению активности микробного сообщества за счет ухудшения аэрации и как следствие сдвигу элементарных почвенных процессов свойственных черноземам.

Ключевые слова: черноземы типичные, пахотный горизонт, плужная подошва, физические, физико-химические и агрохимические свойства.

CHARACTER OF PLOUGH SOLE LAYOUT IN TYPICAL CHERNOZEMS AND ITS PROPERTIES

Gromovik A.I., Gorbunova N.S., Minakova O.A., Cherepukhina I.V.

Abstract: the complex of properties of old-arable typical Khokholsky district Voronezh region chernozems during the formation of a plow pan in their soil profile has been assessed. It has been found that in the zone of plow sole formation, arable-illuvial accumulation of finely dispersed elementary soil particles (ESP) with organic matter contained in them occurs, which is accompanied by the second maximum of humus accumulation. The complex of formed physical properties of the plow pan horizon has significant differences from the arable horizon of typical chernozems. Thus, as a result of the formation of the plow pan, the proportion of strong sharp-edged macroaggregates increases, and significant compaction of the soil mass occurs due to the narrowing pore space. Long-term plowing contributes to the deterioration of the structural-aggregate state of the soil in the zone of forming plow pan, resulted in a decrease in the number of agronomically valuable soil mesoaggregates (0.25-10 mm) and a narrowing the structure coefficient to 0.6-0.7. Based on the study of the complex of properties of the plow pan horizon, it can be concluded that its presence in the soil profile is a consequence of agrogenic degradation, leading to a shift in the soil-forming process. Obviously, the unfavorable physical properties of the plow pan contribute to the conservation of products of incomplete destruction of organic matter inside the aggregates, a decrease in the activity of the microbial community due to deterioration of

aeration and, as a consequence, a shift in elementary soil processes characteristic of chernozems.

Key words: *typical chernozems, arable horizon, plow sole, physical, physicochemical and agrochemical properties.*

Введение. Длительная распашка черноземов является одним из ведущих факторов агрогенной трансформации строения, состава и свойств почв. В научной литературе [1, 2, 6] часто отмечается, что систематическая обработка почв ведет к существенным изменениям в подпахотной толще, в результате чего образуется плотный горизонт плужной подошвы. Причины формирования горизонта плужной подошвы при длительной обработке почв разные. В основном они имеют техногенный характер, связанный с многократными проходами тяжелой сельскохозяйственной техники, систематической обработкой почвы на одну и ту же глубину в течение длительного времени. Кроме того, причиной появления горизонта плужной подошвы может являться дезагрегация пахотного горизонта с высвобождением большого количества пылеватых частиц, которые аккумулируются иллювиальным путем в горизонте плужной подошвы [5].

На сегодняшний день в научной литературе о плужной подошве черноземов имеется очень мало сведений и этот вопрос до сих пор остается дискуссионным. Известно, что с целью профилактики формирования плужной подошвы необходимо проводить разглубинную основную обработку почвы, а также применять разуплотнительное рыхление [9, 10]. Также имеются сведения об эффективности технологии No-Till, которая вызывает много споров, как в научном сообществе, так и среди аграриев [11]. Однако, даже при соблюдении этих рекомендаций практически всегда отмечается наличие уплотненной прослойки между пахотным горизонтом и подпахотной толщей почв. Наличие плужной подошвы отрицательно сказывается на продуктивности почв, поскольку глубина корнеобитаемого слоя большинства сельскохозяйственных культур, согласно критериям ФАО колеблется в пределах 40-70 см [12], а плужная подошва затрудняет проникновение корневых систем на оптимальную глубину, что отрицательно сказывается на урожайности культур [3].

Наличие в почвенном профиле черноземов агрогенного горизонта плужной подошвы следует рассматривать как результат деградации почв при длительной распашке. При этом ухудшаются не только весь комплекс свойств в зоне формирования плужной подошвы черноземов, но и сдвигается вектор почвообразования в сторону не свойственную зональной специфике [4].

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлась оценка комплекса свойств старопашотных черноземов типичных Воронежской области при формировании в их почвенном профиле плужной подошвы. Для достижения поставленной цели были проведены исследования морфогенетических особенностей плужной подошвы черноземов типичных, а также проведена оценка их некоторых физических и химических свойств. На основе проведенных исследований были сформулированы основные изменения направления почвообразования черноземов типичных при присутствии в их почвенном профиле плужной подошвы.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2019-2022 гг. на территории землепользования ООО «Восход» (Хохольский р-н, Воронежская обл.). Площадь опытного поля составляла 300 га, на котором в годы проведения полевых исследований возделывались зерновые культуры (озимая пшеница, овес, ячмень). Основная обработка почвы (отвальная вспашка) длительное время проводилась на глубину 18-20 см. Минеральные удобрения (азофоска 16:16:16) в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ вносились перед основной обработкой почвы, органические (навоз) в дозе 25 т/га один раз за ротацию севооборота, который имеет следующую схему: пар - озимые - яровые зерновые.

Почвы опытного поля - черноземы типичные среднemosные среднегумусные тяжелосуглинистые на лессовидных карбонатных суглинках. Для общей морфогенетической характеристики почв был заложен полнопрофильный почвенный разрез до глубины 160 см, а также почвенные прикопки глубиной до 50 см. Почвенные образы отбирались с поверхности

пятисантиметровыми слоями сплошной колонкой до глубины точек опробования. Отдельно отбирались почвенные образцы с сохранением структурных отдельностей (до и после вспашки) с целью оценки почвенной структуры, а также ненарушенного строения для определения плотности сложения (объем цилиндров для пахотных горизонтов составлял 100 см³, для остальных горизонтов - 50 см³). Физические и химические свойства почв определялись по общепринятым в почвенно-аналитической практике методам [7, 8].

Результаты исследований. Морфогенетические особенности пахотного горизонта и подпахотной толщи объекта исследований имеют существенные различия. В первую очередь обращает внимание характер почвенной структуры. Верхняя часть пахотного горизонта обладает комковато-пылевой структурой, в то время как нижняя - зернисто-крупнокомковатой. Что связано с формированием горизонта плужной подошвы, в котором отмечалось существенное уплотнение почвенной массы. В этом горизонте преобладают хорошо оформленные крупные острибогребневые структурно-агрегатные отдельности на гранях, которых отмечались новообразования в виде органоминеральных коллоидных и гумусовых пленок, а также слоисто-ориентированных глин в межагрегатном пространстве, что свидетельствует о пахотно-иллювиальной аккумуляции глинистого вещества в подпахотной толще.

Физико-химические и агрохимические свойства исследуемых почв даны в таблице 1 и в целом они не выходят за генетические рамки черноземного типа почвообразования.

Таблица 1 – Гранулометрический состав и общая физико-химическая и агрохимическая характеристика черноземов типичных (n=5)

Глубина , см	Содержание фракций, % (размер частиц, мм)		pH _{водн.} , ед.	Гидролитическая кислотность	Сумма Ca ²⁺ + Mg ²⁺	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
				ммоль(экв)/100 г почвы			мг/100 г почвы	
	< 0,001	< 0,01						
0-5	21,3	49,4	6,30	3,09	39,7	93	8,7	12,4
5-10	21,7	51,0	6,28	3,10	39,6	93	8,4	12,0
10-15	13,5	54,6	6,24	3,06	38,9	93	8,8	12,6
15-20	26,0	54,2	6,40	2,95	38,7	93	8,6	12,2
20-25	34,8	59,1	6,55	3,20	39,4	92	6,2	10,3
25-30	35,7	62,0	6,56	3,16	39,4	93	6,4	11,1
30-35	28,8	61,8	6,43	2,81	35,2	93	6,3	8,9
35-40	27,4	66,8	6,50	2,44	34,8	93	6,0	8,3
40-45	28,4	66,9	6,63	2,00	33,2	94	5,8	7,2
45-50	30,0	64,9	6,72	1,80	32,0	95	5,3	7,0
<i>HCP</i> ₀₅ (<i>P</i> = 95%)	3,3	2,2	0,55	1,01	2,3	2	1,8	1,7
Sx, %	5,2	5,0	5,6	4,9	5,5	5,7	4,8	5,2

Пахотный горизонт характеризуется тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. Содержание ЭПЧ <0,01 мм (физическая глина) в нем составляет 49,4-54,6% (табл. 1). В зоне формирования горизонта плужной подошвы в гранулометрическом составе возрастает содержание илстой фракции (<0,001 мм) в среднем на 70% по сравнению с пахотным горизонтом. В связи с этим гранулометрический состав здесь утяжеляется и характеризуется как легкосуглинистый (62% ЭПЧ <0,01 мм). Это также подтверждает вывод о пахотно-иллювиальной аккумуляции тонких фракций в зоне формирования плужной подошвы.

В горизонте плужной подошвы отмечено укрупнение структурно-агрегатных фракций за счет увеличения доли как макро- (>10 мм) так и мезоагрегатов (0,25-10 мм). При этом количество макроагрегатов имеет тенденцию в сторону увеличения после вспашки. Так до

вспашки их количество в плужной подошве составляло 37,7-42,3% (табл. 2), а после вспашки оно возросло до 39,4-44,1%. Количество микроагрегатов (<0,25 мм) в горизонте плужной подошвы ниже, чем в пахотном горизонте. Коэффициент структурности ($K_{стр.}$) в пахотном горизонте до вспашки составлял 0,8-1,0. После вспашки наблюдалось незначительное улучшение структурно-агрегатного состояния пахотного горизонта, где $K_{стр.}$ составлял 1,0-1,1. В горизонте плужной подошвы после вспашки, напротив, наблюдалось сужение $K_{стр.}$ до 0,6-0,7, а значит ухудшение структурно-агрегатного состояния почвенной массы. При этом диапазон активной влаги (ДАВ) и в пахотном горизонте и в горизонте плужной подошвы не имел существенных отличий.

Таблица 2 – Некоторые общие физические и водно-физические свойства черноземов типичных (над чертой – до вспашки, под чертой – после вспашки), $n=5$

Глубина, см	Плотность сложения, г/см ³	Общая пористость, %	Структурно-агрегатные фракции, %			Коэффициент структурности ($K_{стр.}$)	Диапазон активной влаги (ДАВ), %
			>10 мм	10-0,25	<0,25 мм		
0-5	<u>1,10</u>	<u>56,5</u>	<u>32,1</u>	<u>49,5</u>	<u>18,4</u>	<u>1,0</u>	<u>23,1</u>
	1,06	58,3	25,6	51,7	22,7	1,1	24,4
5-10	<u>1,11</u>	<u>56,1</u>	<u>33,3</u>	<u>47,7</u>	<u>19,0</u>	<u>0,9</u>	<u>23,8</u>
	1,06	57,4	26,3	50,8	22,9	1,0	24,8
10-15	<u>1,13</u>	<u>53,5</u>	<u>35,2</u>	<u>47,0</u>	<u>17,8</u>	<u>0,9</u>	<u>23,3</u>
	1,08	54,4	24,8	52,2	23,0	1,1	25,0
15-20	<u>1,18</u>	<u>52,9</u>	<u>36,4</u>	<u>45,6</u>	<u>18,0</u>	<u>0,8</u>	<u>24,0</u>
	1,07	54,6	25,0	52,5	22,5	1,1	25,1
20-25	<u>1,34</u>	<u>48,7</u>	<u>37,7</u>	<u>45,9</u>	<u>16,4</u>	<u>0,8</u>	<u>23,1</u>
	1,36	48,3	39,4	42,5	18,1	0,7	24,4
25-30	<u>1,26</u>	<u>48,8</u>	<u>42,3</u>	<u>42,4</u>	<u>15,3</u>	<u>0,7</u>	<u>23,3</u>
	1,31	47,7	44,1	39,0	16,9	0,6	26,1
30-35	<u>1,24</u>	<u>51,8</u>	<u>28,1</u>	<u>59,3</u>	<u>12,6</u>	<u>1,5</u>	<u>26,6</u>
	1,26	51,6	30,1	55,6	14,3	1,3	28,3
35-40	<u>1,25</u>	<u>52,7</u>	<u>30,3</u>	<u>61,1</u>	<u>8,6</u>	<u>1,6</u>	<u>28,1</u>
	1,26	52,7	29,9	59,8	10,3	1,5	30,3
40-45	<u>1,26</u>	<u>52,9</u>	<u>32,6</u>	<u>61,6</u>	<u>5,8</u>	<u>1,6</u>	<u>34,3</u>
	1,28	52,7	31,4	62,0	6,6	1,6	36,6
45-50	<u>1,27</u>	<u>51,7</u>	<u>33,8</u>	<u>60,8</u>	<u>5,4</u>	<u>1,6</u>	<u>33,8</u>
	1,29	51,4	33,0	60,1	6,9	1,5	37,0
HCP_{05} ($P = 95\%$)	<u>0,21</u>	<u>2,6</u>	<u>2,7</u>	<u>2,1</u>	<u>1,8</u>	<u>0,2</u>	-
	0,24	2,3	2,7	2,4	2,0	0,2	
Sx , %	4,8	5,2	4,5	5,0	4,8	5,0	

Горизонт плужной подошвы характеризуется существенным уплотнением почвенной массы до 1,26-1,34 г/см³ до вспашки и до 1,31-1,36 г/см³ после вспашки. В то время как плотность сложения пахотного горизонта составляет соответственно 1,10-1,18 и 1,06-1,08 г/см³. При этом происходит заметное сужение порового пространства в горизонте плужной подошвы (табл. 2).

Изменения показателей физического состояния старопашотного чернозема находят свое отражение во внутрипрофильном распределении содержания и запасов гумуса. В результате пахотно-иллювиальной аккумуляции тонких фракций в зоне формирования плужной подошвы возникает второй максимум аккумуляции органического вещества, закрепленного илистыми и глинистыми ЭПЧ. Так в пахотном горизонте и в зоне формирования плужной подошвы содержание гумуса максимальное и составляет соответственно 6,47-6,53 и 5,54-6,67% (табл. 3). Максимальные запасы гумуса также были отмечены в этих горизонтах, которые составляли соответственно 36-44 и 34-42 т/га.

Таблица 3 – Некоторые показатели гумусового состояния черноземов типичных
(над чертой – до вспашки, под чертой – после вспашки), n=5

Глубина, см	Гумус, %	Запасы гумуса, т/га
0-5	6,53±0,32	36±3
5-10	6,50±0,28	36±4
10-15	6,48±0,38	37±6
15-20	6,47±0,33	38±4
20-25	6,62±0,40	44±5
25-30	6,67±0,33	42±3
30-35	5,54±0,30	34±3
35-40	5,30±0,38	33±4
40-45	4,90±0,42	31±5
45-50	4,80±0,40	30±4
<i>HCP₀₅ (P = 95%)</i>	0,31	4,2
<i>Sx, %</i>	5,1	5,3

Закключение. На основании проведенных исследований комплекса свойств плужной подошвы и характера ее залегания в почвенном профиле черноземов типичных можно заключить, что ее присутствие под пахотной толщей можно рассматривать как признак агрогенной деградации профиля черноземов. Формирование зоны плужной подошвы связано с пахотно-иллювиальной аккумуляцией тонкодисперсных ЭПЧ с адсорбированным в них органическим веществом. Уменьшение доли в структурно-агрегатном составе агрономически ценных мезоагрегатов почвы (0,25-10 мм), а также существенное уплотнение почвенной массы за счет сужения порового пространства ухудшает физическое состояние почвы. Развитие этих процессов способствует консервации внутри агрегатов продуктов неполной деструкции органического вещества, снижению активности микробного сообщества за счет ухудшения аэрации и как следствие сдвигу элементарных почвенных процессов свойственных черноземам.

Список литературы

1. Азаров В.М. О плужной «подошве» / В.М. Азаров, С.А. Белокурено // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул, 2017. – С. 7-9.
2. Аленов Ж.Н. Методы борьбы с плужной подошвой в условиях современной системы обработки почвы / Ж.Н. Аленов, Б.М. Кошен, Б.С. Кабдирова // Modern Science. – 2019. – № 3. – С. 12-15.
3. Бакиров Ф.Г. Профильное размещение корней - основа для обработки почвы и повышения эффективности ресурсов влаги / Ф.Г. Бакиров, Г.В. Петрова, В.Б. Щукин и др. // Плодородие. – 2023. – № 6 (135). – С. 50-54.
4. Громовик А.И. Гумусовый профиль черноземов Центрально-Черноземного региона: генетические особенности, современная трансформация и направление эволюции : автореф. Диссертации доктора биологических наук, Воронеж. – 2024. – 45 с.
5. Громовик А.И. Формирование горизонта плужной подошвы в черноземах и ее сорбционные особенности в отношении органического вещества и тяжелых металлов / А.И. Громовик, Н.С. Горбунова // Сорбционные и хроматографические процессы, 2022. – Т. 22 – № 6 – С. 877-884.
6. Медведев В.В. Физические свойства и характер залегания плужной подошвы в разных типах пахотных почв / В.В. Медведев // Почвоведение. – 2011. – № 12. – С. 1487-1495
7. Теории и методы физики почв. Коллективная монография / Под. ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. – М.: «Гриф и К», 2007. – 616 с.
8. Теория и практика химического анализа почв: монография / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. почвоведения, Рос. фонд фундамент. исслед.; ред. Л. А. Воробьева. - Москва: ГЕОС, 2006. - 400 с.

9. Тойгамбаев С.К. Назначение и область применения комбинированного орудия-глубокорыхлителя / С.К. Тойгамбаев, Т.С. Омаров, А.Т. Абенов, Н.К. Теловов // Агропродовольственная экономика. – 2023. – № 4. – С. 23-29.

10. Шкабаро Л.С. Разуплотнение подпахотного горизонта почвы рыхлителем РП-45-140 / Л.С. Шкабаро // Мелиорация. – 2021. – № 3 (97). – С. 22-27.

11. "NO TILL" в России: мифы и реалии АгроФорум. – 2023. – № 5. – С. 11-16.

12. Sys C. Land evaluation. Part 2. Crop requirements. / C. Sys, E. Ranst Van, J. Debaveye, F. Beernaert – Belgium: Int. Training Center. University Ghent, 1993. – 2000 p.

References:

1. Azarov V.M. On the plow "sole" / V.M. Azarov, S.A. Belokurenko // Agrarian science for agriculture. - Barnaul, 2017. - pp. 7-9.

2. Alenov Zh.N. Methods of combating the plow sole in the conditions of a modern soil cultivation system / Zh.N. Alenov, B.M. Koshen, B.S. Kabdirova // Modern Science. - 2019. - No. 3. - pp. 12-15.

3. Bakirov F.G. Profile placement of roots - the basis for soil cultivation and increasing the efficiency of moisture resources / F.G. Bakirov, G.V. Petrova, V.B. Shchukin et al. // Fertility. - 2023. - No. 6 (135). - pp. 50-54.

4. Gromovik A.I. Humus profile of chernozems of the Central Chernozem region: genetic features, modern transformation and direction of evolution. - author's abstract. Dissertation of Doctor of Biological Sciences, Voronezh. - 2024. – p. 45.

5. Gromovik A.I. Formation of the plow pan horizon in chernozems and its sorption features in relation to organic matter and heavy metals / A.I. Gromovik, N.S. Gorbunova // Sorption and chromatographic processes, 2022. - V. 22 - No. 6 - pp. 877-884.

6. Medvedev V.V. Physical properties and nature of the plow pan in different types of arable soils / V.V. Medvedev // Soil Science. – 2011. – No. 12. – pp. 1487-1495

7. Theories and methods of soil physics. Collective monograph / Ed. by E.V. Shein and L.O. Karpachevsky. – Moscow: "Grif and Co", 2007. – p. 616.

8. Theory and practice of chemical analysis of soils: monograph / Moscow state University named after M.V. Lomonosov, Faculty of Soil Science, Russian fund of fundamental research; Ed. by L.A. Vorobyova. - Moscow: GEOS, 2006. – p. 400.

9. Toygambaev S.K. Purpose and scope of application of a combined subsoiler tool / S.K. Toygambaev, T.S. Omarov, A.T. Abenov, N.K. Telov // Agricultural and food economics. – 2023. – No. 4. – pp. 23-29.

10. Shkabaro L.S. Loosening the subsurface soil horizon with the RP-45-140 cultivator / L.S. Shkabaro // Land reclamation. – 2021. – No. 3 (97). – pp. 22-27.

11. "NO TILL" in Russia: myths and realities AgroForum. – 2023. – No. 5. – pp. 11-16.

12. Sys C. Land evaluation. Part 2. Crop requirements. / C. Sys, E. Ranst Van, J. Debaveye, F. Beernaert – Belgium: Int. Training Center. University Ghent, 1993. – p. 2000.

Информация об авторах

Громовик Аркадий Игоревич - доктор биологических наук, доцент кафедры экологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», E-mail: agrom.ps@mail.ru

Горбунова Надежда Сергеевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», E-mail: vilian@list.ru

Минакова Ольга Александровна - доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свеклы и агроэкологических исследований свекловичных агроценозов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова», E-mail: olalmin2@rambler.ru

Черепухина Ирина Вячеславовна - кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», E-mail: irenius@list.ru

Information about the authors

Gromovik Arkady Igorevich - Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Land Resources of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State University, E-mail: agrom.ps@mail.ru

Gorbunova Nadezhda Sergeevna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Land Resources of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State University, E-mail: vilian@list.ru

Minakova Olga Aleksandrovna - Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Varietal Technologies for Cultivation of Sugar Beet and Agroecological Studies of Sugar Beet Agroecosystems of the Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar named after A.L. Mazlumov, E-mail: olalmin2@rambler.ru

Cherepukhina Irina Vyacheslavovna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Land Resources of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State University, E-mail: irenius@list.ru

УДК 635.631.5

УРОЖАЙНОСТЬ НУТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Зеленская Г.М., Бакаев М.А.

Аннотация: В статье представлены результаты по изучению взаимосвязи урожайности зерна нута от площади питания растений при разных способах посева и норм высева (0,4 млн; 0,6 млн; 0,8 млн; 1,0 млн (контроль); 1,2 млн; 1,4 млн чистых и всхожих семян на га) в засушливых условиях восточной зоны Ростовской области. Наибольшая полевая всхожесть семян, в среднем за два года исследований, наблюдалась на посевах нута с междурядьем 30 см с нормой высева 0,4 млн шт/га и составила 72,4 %. На разреженных посевах нута (45 см), при этой же норме полевая всхожесть семян снижалась. Увеличение нормы высева до 1,2 и 1,4 млн снижало показатель полевой всхожести независимо от способа посева. Процент сохранившихся растений к уборке наибольшим был на посевах нута при ширине междурядий 15 см по всем нормам высева (91,9 – 93,8 %), наименьшая выживаемость была получена на посевах нута с шириной междурядий 45 см (88,6-90,7 %). Нормы высева оказали наибольшее влияние на биологическую урожайность нута, с увеличением нормы высева урожайность увеличивалась в основном за счет числа растений выживших к уборке. Наивысшую биологическую урожайности обеспечили посевы нута с междурядьем 30 см при норме высева 1,4 млн шт на га, в среднем за два года она составила 172,5 г/м², на разреженных посевах с нормой высева 0,4 млн/га с междурядьем 45 см она была наименьшей и составила 92,5 г/м². Посевы нута по всех способах посева в засушливых условиях восточной зоны Ростовской области обеспечили наибольшую урожайность при нормах высева 1,2 и 1,4 млн чис и всх семян на га (1,23 – 1,57 т/га). Минимальная урожайность нута получена на разреженных посевах нута при нормах высева 0,6 и 0,8 млн шт на га (45 см) и составила 0,99 т/га и 0,90 т/га.

Ключевые слова: нут, урожайность, элементы структуры урожайности, масса 1000 штук, способ посева, норма высева, полевая всхожесть.

CHICKPEA YIELD DEPENDS ON THE METHOD OF SOWING AND THE SEEDING RATE IN THE ARID CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION

Zelenskaya G.M., Bakaev M.A.

Abstract: The article presents the results of studying the relationship between chickpea grain yields and plant nutrition area under different sowing methods and seeding rates (0.4 million; 0.6 million; 0.8 million; 1.0 million (control); 1.2 million; 1.4 million pure and germinating seeds per hectare) in the arid conditions of the eastern zone of the Rostov region. The highest field germination of seeds, on average over two years of research, was observed in chickpea crops with a row spacing of 30 cm with a seeding rate of 0.4 million pcs/ha and amounted to 72.4%. On sparse chickpea crops (45 cm), field germination of seeds decreased at the same rate. An increase in the seeding rate to 1.2 and 1.4 million reduced the field germination rate regardless of the sowing method. The percentage of preserved plants for harvesting was the highest in chickpea crops with a row spacing of 15 cm according to all seeding standards (91.9 – 93.8%), the lowest survival rate was obtained in chickpea crops with a row spacing of 45 cm (88.6-90.7%). Seeding rate had the greatest impact on the biological yield of chickpeas, with an increase in the seeding rate, yields increased mainly due to the number of plants that survived harvesting. The highest biological yield was provided by chickpea crops with a row spacing of 30 cm with a seeding rate of 1.4 million pieces per hectare, on average over two years it amounted to 172.5 g/m², on sparse crops with a seeding rate of 0.4 million/ha with a row spacing of 45 cm it was the lowest and amounted to 92.5 g/m². Chickpea crops by all methods of sowing in the arid conditions of the eastern zone of the Rostov region provided the highest yields at seeding rates of 1.2 and 1.4 million seeds per hectare (1.23 – 1.57 t/ha). The minimum yield of chickpeas was obtained on sparse chickpea crops at seeding rates of 0.6 and 0.8 million pieces per hectare (45 cm) and amounted to 0.99 t/ha and 0.90 t/ha.

Keywords: chickpeas, yield, elements of the yield structure, weight of 1000 pieces, sowing method, seeding rate, field germination.

Актуальность темы. В связи с ростом объемов экспорта нута из России в Ростовской области наблюдается увеличение площадей под этой культурой. Семена нута используются на кормовые цели и как сырье для пищевой промышленности [1,6]. Из-за высокой засухоустойчивости и жаростойкости, устойчивости к болезням и вредителям, пригодности к механизированной уборке позволяет в засушливых климатических условиях получать высокую урожайность зерна. [4,5]. Для повышения урожайности и валового сбора семян нута необходимо внедрять новые высокоурожайные сорта, расширять посевную площадь в регионах, в которых выращивание гороха, сои и других бобовых культур по почвенно-климатическим условиям проблематично [8].

В повышении урожайности нута большое значение принадлежит рациональным способам посева, обеспечивающим оптимальный для растений нута водный, пищевой, световой и тепловой режимы [2,3,7]. Особая роль в формировании продуктивности принадлежит и нормам высева нута. Эти приемы технологии в восточной зоне Ростовской области практически не разработаны, что и определяет актуальность наших исследований

Цель исследований: установить особенности формирования продуктивности нута в условиях восточной зоны Ростовской области в зависимости от площади питания растений, сформированной разными способами посева и нормами высева семян.

Исследованиями изучались следующие задачи:

- изучить влияние площади питания растений нута на показатели полевой всхожести семян, сохранность растений к уборке, элементы структуры урожайности зерна нута в засушливых почвенно-климатических условиях.

Методика и схема опыта. Исследования по изучению влияния нормы высева и способов посева на урожайность нута проводились на полях КФХ Бакаев С.С. Зимовниковского района Ростовской области в 2023 -2024 годах.

Сорт нута Волгоградский 10 высевался в оптимальный срок рядовым способом с междурядьем 15 см (контроль), 30 см, 45 см с разными нормами высева: 0,4 ; 0,6; 0,8; 1,0 (контроль); 1,2 и 1,4 млн. чис и всх семян на га.

Сев проводили агрегатом МТЗ-10 + СЗ-3,6, ширину междурядий регулировали путем перекрывания сошников на сеялке. Предшественник – озимая пшеница, площадь опытных делянок – 150 м², учетная 100 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок систематическое.

Участок, на котором проводились опыты, представлены темно-каштановыми почвами в комплексе с солонцами, занимающими от 20 до 45%. Климат Зимовниковского района характеризуется как жаркий, засушливый (ГТК – 0,5-0,6), с суммой активных температур за вегетационный период 3200-3400 °С. Рост и развитие сельскохозяйственных культур находится под влиянием климатических условий, определяющими из которых являются температура воздуха, осадки и распределение их в течение года.

Результаты и обсуждения: Решающую роль в формировании урожая играет не общее количество годовых осадков, а их распределение в течение года, при этом важно как они распределяются в течение года.

В 2023 году в период развития нута сложились благоприятные условия для формирования урожая нута, ГТК по фазам вегетации составлял 0,6 – 1,8, наибольшим был в межфазный период цветение – созревание (1,8).

2024 год по количеству выпавших осадков и высоких температур оказался неблагоприятным для формирования урожайности (табл.1). ГТК в этом году был от 0,14 до 0,58, наименьший в межфазный период стебление – цветение (0,14), при этом растения нута сбрасывали цветки, регулируя урожайность.

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент по фазам развития растений нута

Межфазный период	2023 г	2024 г
Посев -всходы	1,1	0,5
Всходы-стебление	0,6	0,52
Стебление-цветение	0,7	0,14
Цветение-созревание	1,8	0,58
Длительность вегетации, дней	106	94

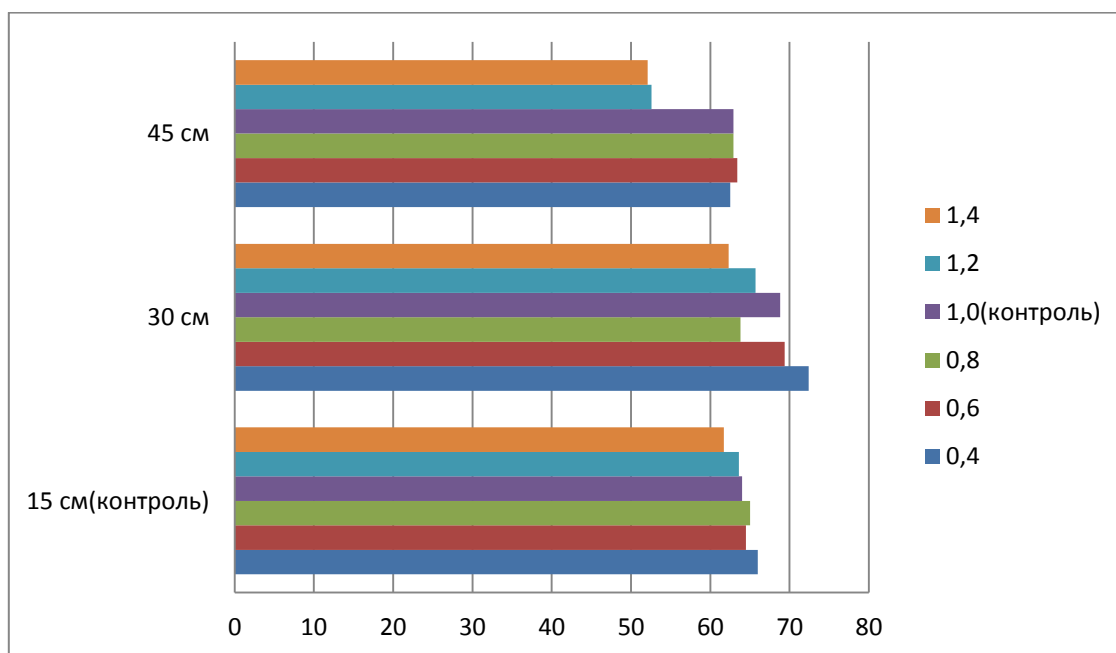


Рисунок 1 –Полевая всхожесть семян в зависимости от нормы высева и способа посева, % (среднее за два года)

Как видно из данных рисунка 1 самый высокий процент полевой всхожести семян нута был получен при низкой норме высева 0,4 млн шт/га с междурядьем 30 см и составил 72,4 %. С увеличением междурядий до 45 см при той же норме этот показатель снижался.

С увеличением числа высеянных семян до 1,2 и 1,4 млн на га процент полевой всхожести снижался, особенно заметно снижение этого показателя наблюдалось на посевах нута междурядьем 45 см (рис.1) Это происходило за конкуренции за влагу между семенами.

Высота растений нута влияет на пригодность к механизированной уборке. На высоту растений нута большее влияние оказали способы посева. С увеличением ширины междурядий с одинаковыми нормами высева четко просматривается закономерность в увеличении высоты растений, наибольшую высоту они имели с междурядьем 45 см, в среднем за два года от 47,8 см до 52,6 см (рис.2).

На посевах нута с загущенной нормой высева высота растений увеличивалась, наибольшей была при норме высева 1,4 млн.шт на га (45,9 -52,6 см).

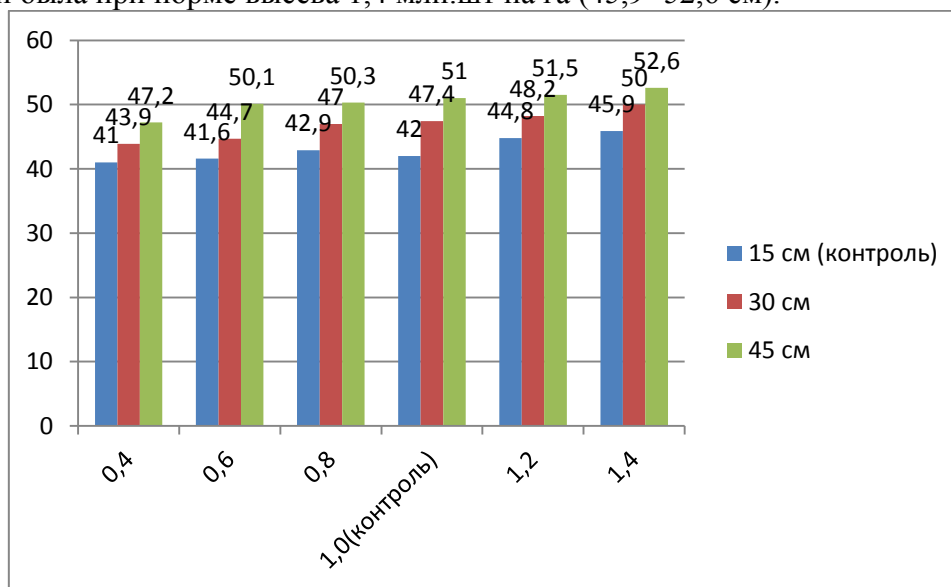


Рисунок 2 - Высота растений нута в зависимости от нормы высева и способа посева, см (среднее за два года)

На основании двухлетних наблюдений нами установлено, что увеличение числа семян на погонном метре рядка за счет увеличения ширины междурядий при одной и той же норме высева оказало влияние на высоту растений. При нормах меньше 1,0 млн на га высота снижалась, а при увеличении выше 1,0 млн, наоборот, увеличивалась.

Густота стояния растений, сохранившихся к уборке, играет важную роль в формировании урожая полевых культур, в том числе и нута.

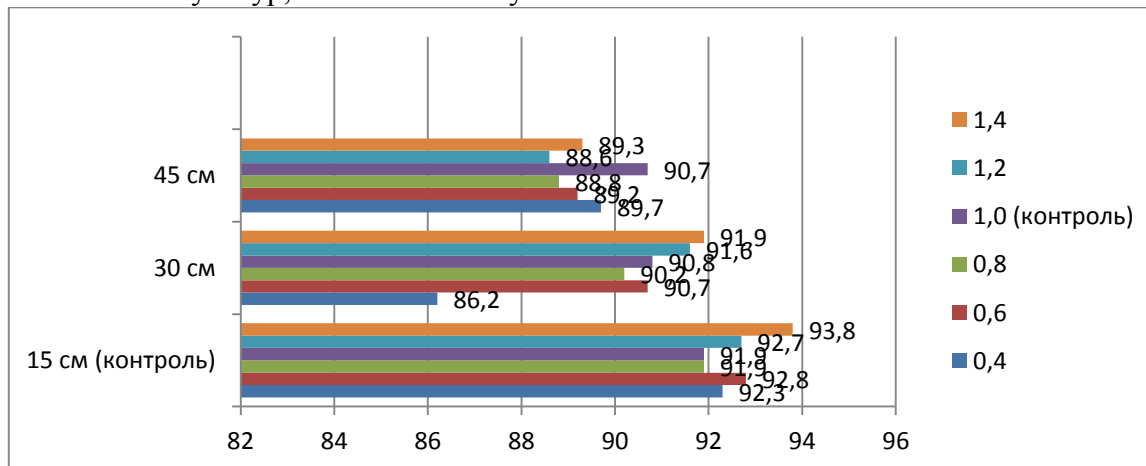


Рисунок 3- Выживаемость растений к уборке в зависимости от способа посева и нормы высева, % (среднее за два года)

Процент сохранившихся растений к уборке наибольшим был на посевах нута при ширине междурядий 15 см по всем нормам высева (91,9 – 93,8 %), наименьшая выживаемость была получена на посевах нута с шириной междурядий 45 см (88,6-90,7 %).

Способы посева оказали влияние на ветвистость растений нута (табл.2) . Увеличение ширины междурядий от 15 до 30 см способствовало росту ветвистости, дальнейшее повышение расстояния между рядками до 45 см преимуществ не имело, ветвистость была преимущественно одинаковая.

Таблица 2 – Влияние способа посева и нормы высева на число ветвей и число бобов на растении нута (среднее за два года)

Ширина междурядий, см.	Нормы высева, млн.шт./га	Количество ветвей, шт на растении	Количество бобов, шт на растении
15 (контроль)	0,4	2,7	20,0
	0,6	2,5	16,5
	0,8	2,3	14,5
	1,0	2,1	14,0
	1,2	2,0	13,5
	1,4	1,9	12,7
30	0,4	2,6	24,6
	0,6	2,6	20,1
	0,8	2,4	16,4
	1,0	2,4	16,5
	1,2	2,3	24,4
	1,4	2,3	15,6
45	0,4	2,7	22,3
	0,6	2,6	16,4
	0,8	2,5	15,1
	1,0	2,4	14,9
	1,2	2,3	13,6
	1,4	2,3	10,3

К элементам структуры урожайности у зернобобовых культур, в том числе и нута, относится число бобов сформированных на одном растении. В наших исследованиях наибольшее количество бобов на растении было отмечено на посевах с междурядьем 30 см, от 15,6 до 24,6 шт (табл.2). С загущением посевов от 0,4 до 1,4 млн шт на га число бобов на растении нута уменьшалось почти в два раза, от 20,0 шт до 12,7 шт (междурядье 15 см), от 22,3 шт до 10,3 шт (междурядье 45 см).

На массу 1000 шт семян нута также оказали влияние способы посева и нормы высева. Наибольшей она была у растений с контрольного варианта с шириной междурядий 15 см (157 г – 176 г). С увеличением нормы высева масса 1000 шт уменьшалась. Наименьшая масса наблюдалась на вариантах с шириной междурядий 30 см (рис. 4).

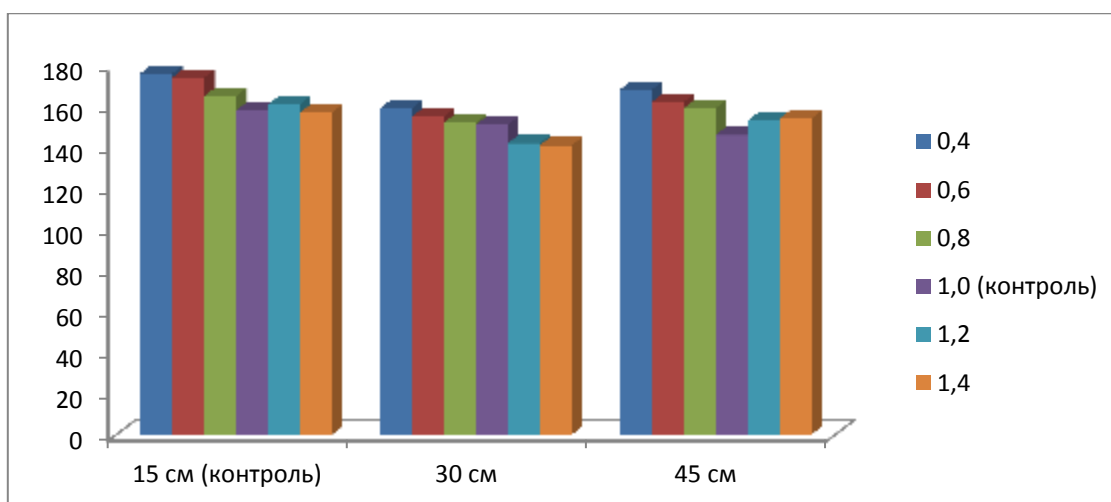


Рисунок 4 – Масса 1000 шт семян нута в зависимости от способа посева и норм высева (среднее за два года)

Нормы высева оказали наибольшее влияние на биологическую урожайность нута, с увеличением нормы высева урожайность увеличивалась в основном за счет числа растений выживших к уборке. Наибольший показатель биологической урожайности был получен на посевах нута с шириной междурядий 30 см при норме высева 1,4 млн шт на га, и в среднем за два года составил $172,5 \text{ г/м}^2$. Наименьшая биологическая урожайность семян нута отмечалась на посевах с нормой высева 0,4 млн/га при ширине междурядий 45 см и составила $92,5 \text{ г/м}^2$ (рис.5).

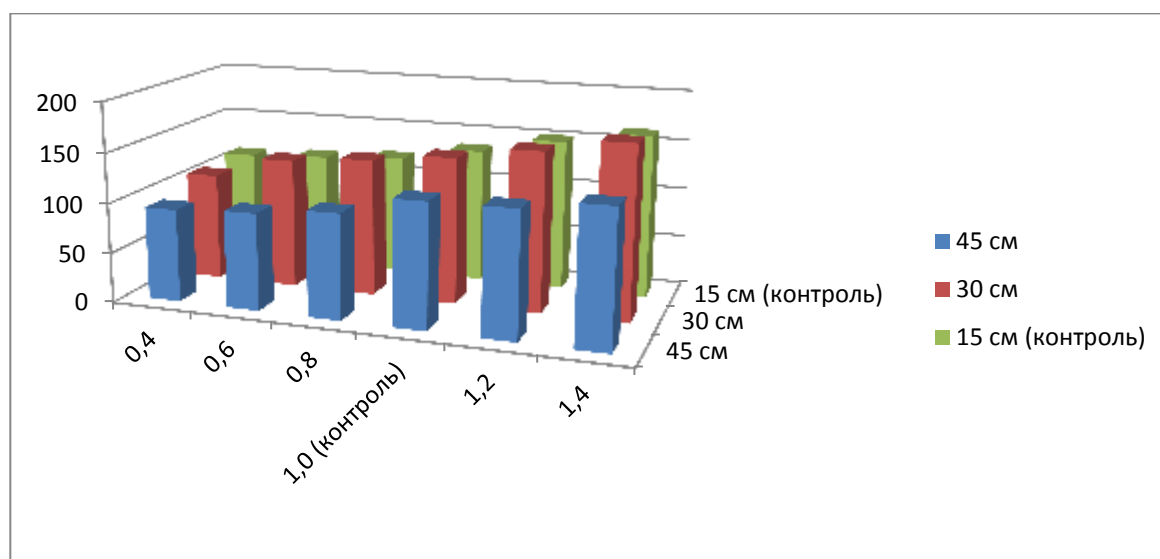


Рисунок 5 –Влияние норм высева и способов посева на биологическую урожайность семян нута, г/м^2 (среднее за два года)

Посевы нута по всех способах посева в засушливых условиях восточной зоны Ростовской области обеспечили наибольшую урожайность при нормах высева 1,2 и 1,4 млн чис и всх семян на га ($1,23 - 1,57 \text{ т/га}$) (табл.3). Минимальная урожайность нута получена на посевах с шириной междурядий 45 см с нормой высева 0,6 и 0,8 млн чистых и всхожих семян на га и составила $0,99 \text{ т/га}$ и $0,90 \text{ т/га}$.

Экстремально засушливые условия в период вегетации нута в 2024 году не позволили получить достойную урожайность, она была на $0,20-0,34 \text{ т/га}$ ниже, чем в 2023 году.

Таблица 3 – Урожайность нута в зависимости от способа посева и нормы высева, т/га

Ширина междурядий, см.	Нормы высева, млн. шт./га	Урожайность, т/га			
		2023 г	2024 г	среднее	+, -
15 (контроль)	0,4	1,16	0,82	0,99	- 0,15
	0,6	1,19	0,93	1,06	- 0,8
	0,8	1,21	1,06	1,14	-
	1,0 (к)	1,30	1,16	1,23	+ 0,09
	1,2	1,46	1,26	1,36	+ 0,30
	1,4	1,56	1,34	1,45	+ 0,41
30	0,4	1,12	0,86	0,99	- 0,35
	0,6	1,28	1,14	1,21	- 0,13
	0,8	1,36	1,16	1,26	- 0,8
	1,0 (к)	1,36	1,31	1,34	-
	1,2	1,40	1,38	1,39	+ 0,05
	1,4	1,66	1,48	1,57	+ 0,23
45	0,4	0,97	1,00	0,99	- 0,15
	0,6	1,15	0,72	0,94	- 0,20
	0,8	1,01	0,78	0,90	- 0,24
	1,0 (к)	1,24	1,04	1,14	-
	1,2	1,27	1,03	1,15	+ 0,01
	1,4	1,35	1,10	1,23	+ 0,08
НСР ₀₅	А	0,03	0,01		
	В	0,06	0,07		
	АВ	0,08	0,06		

Вывод. Для повышения урожайности и валовых сборов нута рекомендуем сельхозтоваропроизводителям в засушливых условиях восточной зоны Ростовской области высевать нут с междурядьем 30 см и нормой высева 1,2 и 1,4 млн шт чистых и всхожих семян на га.

Список литературы

1. Васильев И.В., Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания нута в условиях Оренбургского Предуралья / Васильев И.В., Дерябин С.Н., Бакаева Ю.Н. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (82). С. 76 – 80.
2. Гринько А.В., Приёмы возделывания нута в условиях обыкновенных чернозёмов/ Гринько А.В., Вошедский Н.Н., Кулыгин В.А. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (78). С. 84 – 88.
3. Колесников А.А. Продуктивность нута в зависимости от норм высева и способов посева в условиях центральной зоны Оренбургской области/ Колесников А.А. , Ярцев Г.Ф., Байкасенов Р.К // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 43 – 45.
4. Пимонов К.И. Рекомендации по возделыванию нута на Дону /К.И. Пимонов, Е.В. Агафонов, Е.И. Пугач/ – Персиановский, 2010. – 63 с.
5. Пимонов К.И., Ионов Д.Ф. Динамика производства высокобелкового зерна в Донском регионе/ Пимонов К.И., Ионов Д.Ф.//Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(17.1). – С. 40–46.
6. Самаров В.М., Рябцев А.С. Нут в степной зоне Среднего Поволжья/ Самаров В.М.,

Рябцев А.С. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 5. С. 161–165.

7. Федотов В.А. Урожай и качество зерна нута в зависимости от способов обработки семян и ухода за посевами в Воронежской лесостепи/ Федотов В.А., Карамышев И.В. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 3. С. 26–31.

8. Ярцев Г.Ф. Структура урожая и урожайность зерновых бобовых культур в условиях центральной зоны Оренбургской области / Ярцев Г.Ф., Байкасенов Р.К., Гололобов А.А. // Актуальные проблемы селекции, семеноводства и сохранения плодородия почв: юбил. сб. науч. трудов. междунар. науч.-практич. конф. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2021. С. 164 – 169.

References

1. Vasiliev I.V., Economic efficiency of resource-saving technologies of chickpea cultivation in the conditions of the Orenburg Urals / Vasiliev I.V., Deryabin S.N., Bakaeva Yu.N. // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2020. No. 2 (82). pp. 76-80.

2. Grinko A.V., Methods of chickpea cultivation in conditions of ordinary chernozems/ Grinko A.V., Voshedsky N.N., Kulygin V.A. // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2019. No. 4 (78). pp. 84-88.

3. Kolesnikov A.A., Yartsev G.F., Baykasenov R.K. Chickpea productivity depending on seeding rates and sowing methods in the conditions of the central zone of the Orenburg region // News of the Orenburg State Agrarian University. 2022. No. 1 (93). pp. 43-45.

4. Pimonov K.I. Recommendations for the cultivation of chickpeas on the Don / K.I. Pimonov, E.V. Agafonov, E.I. Pugach/ – Persianovsky, 2010. – p. 63.

5. Pimonov K.I., Ionov D.F. Dynamics of high-protein grain production in the Don region/ Pimonov K.I., Ionov D.F.// Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2015. – № 3(17.1). – pp. 40-46.

6. Samarov V.M., Ryabtsev A.S. Chickpeas in the steppe zone of the Middle Volga region/ Samarov V.M., Ryabtsev A.S. // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2016. No. 5. pp. 161-165.

7. Fedotov V.A., Karamyshev I.V. The yield and quality of chickpea grain depending on the methods of seed treatment and crop tending in the Voronezh forest-steppe // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. 2013. No. 3. pp. 26-31.

8. Yartsev G.F., Baykasenov R.K., Gololobov A.A. The structure of the crop and the yield of grain legumes in the conditions of the central zone of the Orenburg region // Actual problems of breeding, seed production and soil fertility preservation: jubilee collection of scientific papers. International Scientific and Practical Conference Voronezh: Voronezh State Agrarian University, 2021. pp. 164-169.

Информация об авторах

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

Бакаев Максим Андреевич – студент, направление подготовки 35.03.04. Агрономия ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: bakaeva-in@yandex.ru

Information about the authors

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

Bakaev Maxim Andreevich – student, field of study 03/35/04. Agronomy of the Don State Agrarian University, E-mail: bakaeva-in@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА В УСЛОВИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Авдеенко А.П., Черевко Д.А.

Аннотация: В статье представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян гороха на продуктивность и урожайность культуры. Установлено, что обработка семян повышает полевую всхожесть изучаемых сортов гороха Ангела и Мадонна, за счет оптимизации факторов роста и развития культуры выживаемость растений к уборке за годы исследований составила 75,0-93,2 % с минимальным значением – без обработки семян, максимальным – при обработке препаратом Альбит. В среднем полевая всхожесть была выше по сорту Ангела (80,2 %), а выживаемость к уборке – по сорту Мадонна – 88,6 %. Продолжительность периода вегетации сортов гороха составила от 71 до 84 дней. Применение современных протравителей в технологии выращивания гороха способствует удлинению вегетационного периода сорта Мадонна на 10-12 дней по сравнению с вариантом без обработки препаратами. По сорту Ангела данное превышение было несколько меньше и составило 8-11 дней. Во все фазы определения площади листьев большие значения мы наблюдали по сорту Ангела, что в совокупности положительно сказалось на величине урожайности данного сорта, которая составила от 1,97 т/га (контроль) до 3,97 т/га (протравливание препаратом Респекта). Наибольшая рентабельность выращивания гороха была при протравливании семян препаратом Респекта: 55,1 и 64,7 % по сортам Мадонна и Ангела.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, горох посевной, урожайность, структура урожая.

INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS ON PRODUCTIVITY OF PEA VARIETIES IN ROSTOV REGION

Avdeenko A.P., Cherevko D.A.

Abstract: The article presents the results of studies of the effect of pre-sowing treatment of pea seeds on the productivity and yield of the crop. It has been found that seed treatment increases the field germination of the studied varieties of Angel and Madonna peas, due to the optimization of growth factors and the development of culture, the survival rate of plants for harvesting over the years of research was 75.0-93.2% with a minimum value - without seed treatment, maximum - when treated with Albit. On average, field germination was higher in Angel variety (80.2%), and survival rate for cleaning - in Madonna variety - 88.6%. The growing season of pea varieties ranged from 71 to 84 days. The use of modern etchants in pea growing technology helps to lengthen the growing season of the Madonna variety by 10-12 days compared to the option without treatment with drugs. According to Angel's variety, this excess was slightly less and amounted to 8-11 days. In all phases of determining the leaf area, we observed large values for the Angel variety, which together had a positive effect on the yield of this variety, which ranged from 1.97 t/ha (control) to 3.97 t/ha (etching with Respect). The greatest profitability of growing peas was when etching seeds with Respect: 55.1 and 64.7% for Madonna and Angel varieties.

Key words: pre-sowing treatment of seeds, sowing peas, yield, harvest structure.

Введение. Одной из ведущих зернобобовых культур в Российской Федерации является горох. В 2024 году площадь его возделывания составила – 2 309,5 тыс. га. По сравнению с 2023 г. произошло увеличение площадей под горохом на 316,1 тыс. га. Этому способствует повышенный спрос на российский горох на мировых рынках, благоприятная ценовая

конъюнктура и девальвация рубля. Однако валовые сборы гороха в 2024 году сократились – на 19,3% (на 908,6 тыс. тонн) - до 3 808,7 тыс. тонн. В основном это обусловлено относительно неблагоприятными природно-климатическими факторами, влияющими на урожайность культуры. Наиболее ощутимо сборы гороха сократились на Юге страны – в трех крупнейших регионах выращивания. В Ставропольском крае сборы просели на 27,0%, в Краснодарском крае – на 25,2%, в Ростовской области – на 43,5% [1].

Производство гороха является важным аспектом сельскохозяйственной отрасли нашей страны [2, 3]. Новые сорта требуют детального изучения и возможности реализации полного потенциала культуры при тщательной подготовке семян к посеву [4, 5].

Современные препараты при обработке семян гороха могут позволить существенно минимизировать затраты при улучшении качества посевов и итоговой продукции [6-9].

В условиях Ростовской области вопрос предпосевной подготовки семян гороха биологическими препаратами изучен крайне слабо, что делает наши исследования востребованными и актуальными. Научная новизна - впервые на черноземных почвах в условиях Ростовской области проведены исследования по оценке продуктивности гороха сортов Мадонна и Ангела при предпосевной обработке семян современными препаратами.

Результаты исследований по применению изучаемых препаратов при протравливании семян гороха по обоим сортам имеют практическую значимость и их можно интерпретировать не только на хозяйство, в котором проводились исследования, но и также на район и другие хозяйства Ростовской области.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - совершенствование приемов возделывания гороха на основе применения современных препаратов при обработке семян в условиях Ростовской области. В соответствии с этим ставилось решение следующих задач: дать оценку продуктивности сортов гороха; провести оценку биометрических показателей растений сортов гороха и фотосинтетической деятельности посева; проанализировать показатели элементов структуры урожая и урожайности сортов гороха; определить экономическую эффективность выращивания гороха.

Условия, материалы и методы исследования. Полевые опыты выполнены в 2023-2024 гг. в АО «Пригородное», расположенное в северо-западной зоне Ростовской области. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов по М.Ф. Трифионовой (2009). Семена обрабатывались непосредственно перед посевом, в тени, исключая попадание солнечных лучей.

Исследования проводили на двух сортах гороха Мадонна и Ангела по следующей схеме: 1. Контроль (обработка водой); 2. Альбит (50 мл/т); 3. Респекта (1,5 л/т); 4. Органика Ф (0,2 л/т); 5. Зеребра Агро (75 мл/т).

Все агротехнические мероприятия в технологии возделывания гороха, кроме изучаемых, осуществлялись согласно зональным рекомендациям [10]. Борьба с сорной растительностью в посевах гороха велась путём обработки вегетирующих растений гербицидом Антарекс. В таблицах и рисунке приведены средние данные за 2023-2024 гг.

Результаты исследований. В наших исследованиях полевая всхожесть варьировала по сорту Мадонна в пределах 88,3-95,8 до 88,6 %, по сорту Ангела – 90,9-98,4 %. При одинаковой норме высева и различной густоте стояния проростков гороха на единице площади полевая всхожесть варьировала по сорту Мадонна от 73,6 (контроль) до 79,8 % - на варианте с препаратом Респекта. По сорту Ангела полевая всхожесть составила от 75,8 до 82,2 %, что выше данного показателя по сорту Мадонна. Нами отмечается, что по сорту Ангела также наибольшая полевая всхожесть была отмечена по вариантам с Респектой и Альбитом – 82,2 и 82,0 % соответственно.

В среднем за 2023-2024 гг. по сорту Мадонна выживаемость растений гороха к уборке составила 75,0-93,2% с минимальным значением на контрольном варианте и максимальным – при протравливании семян гороха препаратом Альбит (таблица 1).

По сорту Ангела выживаемость растений гороха к уборке варьировало от 73,6 % (контроль) до 93,2 % (Респекта).

Таблица 1 - Полевая всхожесть семян и сохранность растений гороха к уборке

Вариант	Густота стояния, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Растений перед уборкой, шт/м ²	Выживаемость к уборке, %
Мадонна				
Без обработки (контроль)	88,3	73,6	66,2	75,0
Альбит	95,6	79,6	89,1	93,2
Респекта	95,8	79,8	87,0	90,8
Оргамика Ф	94,7	78,9	83,1	87,8
Зеребра Агро	92,9	77,4	89,3	96,1
Ангела				
Без обработки (контроль)	90,9	75,8	66,9	73,6
Альбит	98,4	82,0	89,8	91,2
Респекта	98,7	82,2	92,0	93,2
Оргамика Ф	97,5	81,3	86,4	88,6
Зеребра Агро	95,7	79,7	88,7	92,7

Комплексный анализ полевой всхожести и выживаемости растений к уборке дает нам сравнение средних показателей по изучаемым сортам применяемым препаратам при протравливании семян гороха.

Так, в анализ средних данных по препаратам и сортам показал, что на контроле нами наблюдаются минимальные значения как полевой всхожести, так и выживаемости растений гороха к уборке. Наибольшие значения полевой всхожести в среднем по препаратам получено при протравливании семян гороха Альбитом (80,8 %) или Респектой (81,0 %), выживаемости к уборке – при протравливании Альбитом (92,2 %) или Зеребра Агро (94,4 %). Анализ данных среднего по сортам гороха показал, что полевая всхожесть была выше по сорту Ангела (80,2 %), а выживаемость к уборке – по сорту Мадонна – 88,6 %.

В целом необходимо отметить, что сорта гороха положительно реагируют на протравливание семян биологическими фунгицидами путем увеличения показателей полевой всхожести семян и выживаемости к уборке.

Таким образом, наибольшая полевая всхожесть семян гороха наблюдается при выращивании сорта Мадонна и Ангела при обработке семян препаратами Респекта и Альбит, однако выживаемость к уборке наибольшая по сорту Мадонна была при обработке семян Зеребра Агро, а по сорту Ангела – при обработке семян препаратом Респекта.

В наших исследованиях всходы гороха появлялись на поле от 11 до 14 дней. Обработка семян сорта Мадонна препаратом Респекта способствует снижению периода посев-всхода на 1 день, по сравнению с контролем, а препараты Оргамика Ф и Зеребра Агро, наоборот, удлиняют данный период на 1-2 дня. По сорту Ангела все препараты, кроме Зеребра Агро снижают продолжительность периода от посева до появления всходов на 1-2 дня.

Период от полных всходов и до цветения (вегетативный период) по сорту Мадонна составил 31-36 дней с минимальным значением на контрольном варианте (36). По сорту Ангела продолжительность данного периода составила от 31 до 37 дней. По сорту Мадонна наибольшее влияние оказывали препараты Респекта и Оргамика Ф, а по сорту Ангела – Альбит и Респекта.

По обоим изучаемым сортам гороха генеративный период (цветение-созревание) составил 28-29 дней. Обработка семян гороха изучаемыми препаратами удлиняет генеративный период по сорту Мадонна до 33-34 дней, а по сорту Ангела – до 33-35 дней (таблица 2).

В среднем продолжительность периода вегетации сортов гороха составила от 71 до 84 дней. Существенных различий в наступлении фаз развития и их продолжительности в наших исследованиях по препарату Альбит выявлено не было – 81 день. Применение Респекты повышает продолжительность периода вегетации сорта Ангела по сравнению с сортом Мадонна на 3 дня. Протравливание семян препаратами Оргамика Ф и Зеребра Агро удлиняет период вегетации сорта Мадонна, по сравнению с сортом Ангела на 1-2 дня.

Таблица 2 - Продолжительность периода вегетации гороха, дни

Вариант	Посев -полные всходы	Полные всходы – цветение	Цветение - созревание
Мадонна			
Без обработки (контроль)	12	31	28
Альбит	12	35	34
Респекта	11	36	34
Оргамика Ф	13	36	33
Зеребра Агро	14	35	34
Ангела			
Без обработки (контроль)	13	31	29
Альбит	12	36	33
Респекта	12	37	35
Оргамика Ф	11	35	34
Зеребра Агро	13	35	34

Таким образом, применение современных протравителей в технологии выращивания гороха способствует удлинению вегетационного периода сорта Мадонна на 10-12 дней по сравнению с вариантом без обработки препаратами. По сорту Ангела данное превышение было несколько меньше и составило 8-11 дней.

Размеры листовой поверхности наглядно показывают, на каком варианте исследований растения находятся в более оптимальных условиях для максимального достижения показателя продукционного процесса, заложенного в сорт его авторами (таблица 3).

Так, в фазу цветения площадь листовой поверхности растений гороха сорта Мадонна составила от 32,21 до 43,1 тыс. м²/га, по сорту Ангела – 32,7-44,0 тыс. м²/га. По всем изучаемым препаратам большие показатели были по сорту Ангела. К фазе образования бобов площадь листьев несколько снизилась до 25,9-38,6 тыс. м²/га по сорту Мадонна и до 25,6-39,4 тыс. м²/га по сорту Ангела. Наименьшие показатели были на контроле как у сорта Мадонна, так и у сорта Ангела. К фазе зеленой спелости бобов площадь листьев была наименьшей и составила по сортам от 16,7 до 34,5 тыс. м²/га. Большая площадь листьев в данный момент ее определения была по сорту Ангела.

Таблица 3 - Динамика площади листьев гороха по фазам вегетации, тыс. м²/га

Вариант	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Мадонна			
Без обработки (контроль)	32,1	25,1	16,7
Альбит	41,0	36,2	21,9
Респекта	43,1	38,6	33,7
Оргамика Ф	42,4	38,3	33,8
Зеребра Агро	35,1	28,1	22,8
Ангела			
Без обработки (контроль)	32,7	25,6	17,0
Альбит	41,8	36,9	22,3
Респекта	44,0	39,4	34,4
Оргамика Ф	43,2	39,1	34,5
Зеребра Агро	35,8	28,7	23,3

При сравнении площади листовой поверхности растений сортов гороха нами установлено, что во все фазы определения данного показателя большие значения мы наблюдали по сорту Ангела, что позволяет нам обосновать в дальнейшем показатель урожайности данных сортов.

Таким образом, применение в технологии выращивания гороха современных биологических протравителей является средством создания более мощного фотосинтетического аппарата, т.е. большей площади листьев, что может служить одним из решающих факторов повышения урожайности гороха.

В фазу 6-8 листьев накопление сухой биомассы растениями гороха составило от 298 до 366 г/м² с минимальным значением на контроле. К фазе 10-12 листьев увеличилось до 789-1920 г/м². Максимальные значения наблюдались при обработке семян гороха данного сорта препаратами Респекта и Альбит – 1920 и 1864 г/м². В дальнейшем рост и развитие растений гороха сорта Мадонна продолжился, что сказалось на повышении данного показателя до 1402-2987 г/м², однако к наливу семян он снизился до 1220-2599 г/м².

Анализ посевов гороха сорта Ангела вывил такую же закономерность – повышение биомассы с 6-8 листьев до цветения-образования бобов и снижение к моменту налива семян (таблица 4).

Таблица 4 - Накопление сухой биомассы растений гороха, г/м²

Вариант	6-8 листьев	10-12 листьев	Цветение-образование бобов	Налив
Мадонна				
Без обработки (контроль)	298	789	1402	1220
Альбит	350	1864	2687	2338
Респекта	366	1920	2987	2599
Оргамика Ф	359	1784	2845	2475
Зеребра Агро	324	1565	1850	1610
Ангела				
Без обработки (контроль)	343	907	1612	1403
Альбит	403	2144	3090	2688
Респекта	421	2208	3435	2988
Оргамика Ф	413	2052	3272	2846
Зеребра Агро	373	1800	2128	1851

В фазу 6-8 листьев количество биомассы составило 343 г/м² на контроле, по вариантам исследований – от 373 до 421 г/м². По мере увеличения количества листьев до 10-12 шт показатель биомассы по данному сорту увеличился на контроле до 9007 г/м², по вариантам исследований – до 1800-2208 г/м². Наименьшие показатели биомассы были в фазу налива и составили от 1403 до 2988 г/м²,

Сорт гороха Ангела имел преимущество в накоплении биомассы во все фазы ее определения. Так, в фазу 6-8 листьев биомасса по данному сорту составила 391 г/м², что на 51 г/м², превышает показатель сорта Мадонна. К фазе 10-12 листьев разница составила уже 238 г/м², что имеет существенное значение в формировании урожая изучаемой культуры.

Наибольшая разница между изучаемыми сортами гороха нами была зафиксирована в фазу цветения-образование бобов – 353 г/м². К наливу семян по обоим сортам мы наблюдаем снижение биомассы на 306-352 г/м².

Более быстрое усыхание растений гороха наблюдается у сорта Ангела. Разница в количестве биомассы между сортами в данную фазу составила 307 г/м², с наибольшим значением по сорту Ангела.

В среднем за годы исследований по сорту Мадонна количество бобов на растении варьировало от 3,7 (контроль) до 4,6 шт. (Респекта). Протравливание семян препаратом Зеребра Агро не оказало влияние на количество бобов на растении по сравнению с контролем и составило 3,7. По данному препарату мы наблюдаем также снижение числа зерен в бобе и в целом на растении. Наибольшие показатели по количеству зерен на одном растении мы наблюдали при обработке семян препаратами Респектой (21,2 шт.) и Альбитом

(19,4 шт.). По сорту Ангела препараты оказывали примерно такое же влияние, как и по сорту Мадонна (таблица 5).

Если сравнивать между собой сорта, то более высокие значения были по сорту Ангела. Так, количество бобов на одном растении сорта Ангела было на 0,1 шт больше, чем в среднем по сорту Мадонна. Количество зерен в бобе – в среднем на 0,2 шт больше. В целом общее количество зерен на одном растении гороха сорта Ангела превышало количество зерен по сорту Мадонна на 1,2 шт, что положительно сказалось на величине урожайности данного сорта.

Использование изучаемых препаратов позволило увеличить данный показатель в сравнении с контролем по обоим изучаемым сортам гороха. Однако, разница между показателями массы 1000 зерен по препаратам Альбит, Респекта и Оргамика Ф находилась в интервале 2-4 г. по сорту Мадонна и в интервале 1-7 г по сорту Ангела. Выделяются максимальными данными массы 1000 зерен по обоим сорта препарат Респекта (188 и 190 г.).

Таблица 5 - Структура урожая сортов гороха в зависимости от препарата

Вариант	Растений перед уборкой, шт/м ²	Количество, шт.			Масса 1000 зерен, г
		бобов на растении	зерен в бобе	зерен на растении	
Мадонна					
Без обработки (контроль)	66,2	3,7	4,1	15,2	170
Альбит	89,1	4,5	4,3	19,4	186
Респекта	87,0	4,6	4,6	21,2	188
Оргамика Ф	83,1	3,9	4,3	16,8	184
Зеребра Агро	89,3	3,7	4,0	14,8	169
Ангела					
Без обработки (контроль)	66,9	3,9	4,3	16,8	175
Альбит	89,8	4,4	4,5	19,9	189
Респекта	92	4,7	4,8	22,7	190
Оргамика Ф	86,4	4,0	4,5	18,1	183
Зеребра Агро	88,7	3,8	4,2	16,0	170

Увеличение показателя массы 1000 зерен оказало существенное влияние и на биологическую урожайность обоих сортов гороха. Так, если в контроле она составляла 1,71 и 1,97 т/га, то проведение протравливания семян позволило получить урожайность в интервале от 2,23-3,46 т/га, по сорту Мадонна и в интервале 2,41-3,97 т/га по сорту Ангела.

При этом максимальные показатели 3,46 и 3,97 т/га отмечаются по препарату Респекта (рисунок).

Применение Зеребра Агро повышает урожайность гороха незначительно, по сравнению с контролем – до 2,23 и 2,41 т/га по сортам Мадонна и Ангела соответственно. Наибольшие показатели содержания белка по обоим сортам были отмечены на варианте обработки семян препаратом Респекта – 25,6 и 26,4 % по сортам Мадонна и Ангела соответственно.

Основываясь на показателях величины урожайности и содержания белка, а также проводя расчет сбора белка с единицы площади мы отмечаем, что выделяются варианты с препаратами Респекта и Альбит по обоим изучаемым сортам гороха. Сбор белка с единицы площади составляет 0,89 и 0,80 т/га по сорту Мадонна и 1,05 и 0,86 т/га по сорту Ангела соответственно по препаратам, при этом в контроле этот всего 0,41 и 0,48 т/га.

В среднем по сорту Мадонна биологическая урожайность составила 2,63 т/га, что на 0,28 т/га ниже сорта Ангела, при НСР095=0,14 т/га, что является существенным превышением. В среднем по вариантам сорта гороха наибольший сбор белка был по сорту Ангела – 0,73 т/га, что на 0,09 т/га превышает показатель по сорту Мадонна.

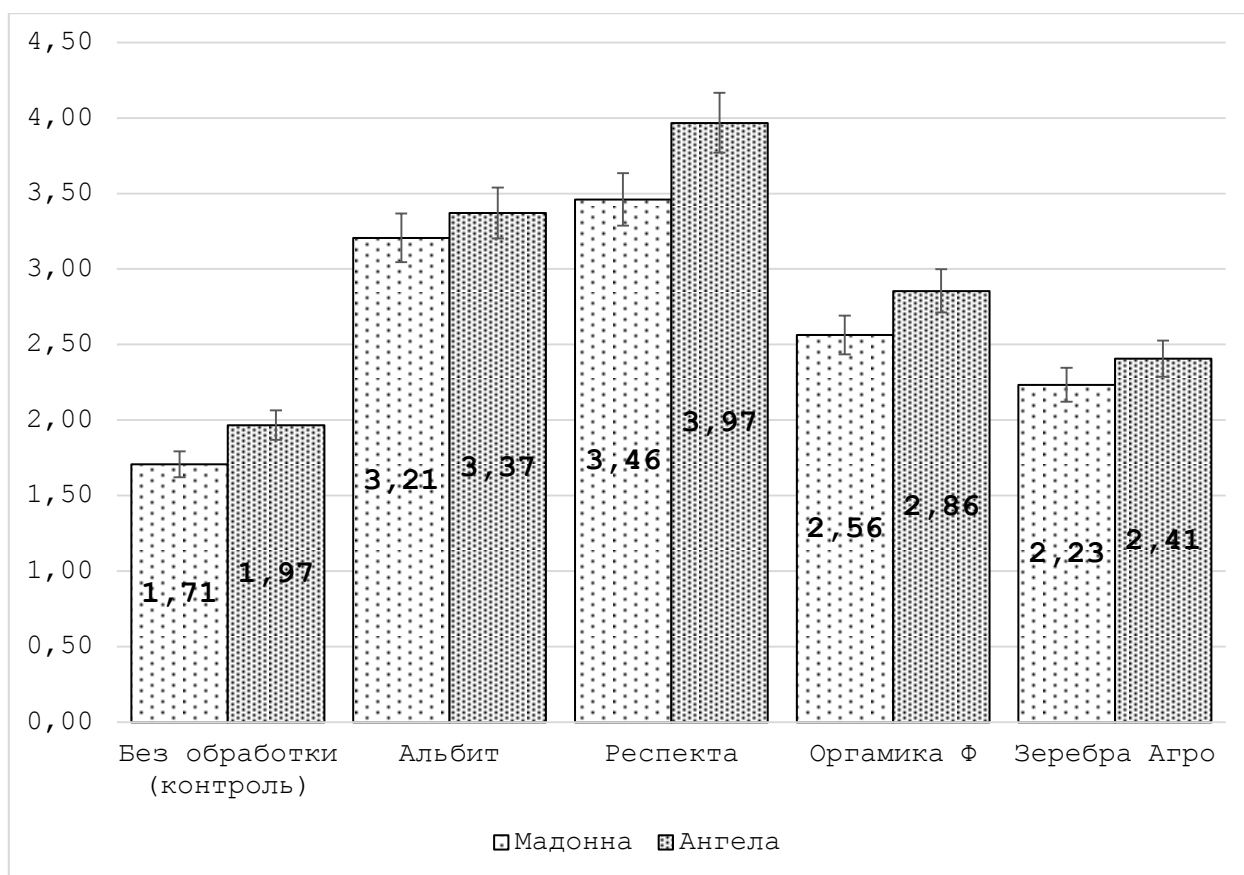


Рисунок - Биологическая урожайность гороха по вариантам опыта, т/га, с 5 % погрешностью

Закупочная цена на октябрь 2024 г. составила 22000 рублей за тонну гороха, стоимость 1 литра препарата Альбит – 4500 руб., Респекта – 1450 руб, Оргамика Ф - 1480 рублей, Зеребра Агро – 2310 рублей. Стоимость урожая гороха напрямую зависела от закупочной цены и величины урожая данной культуры. В наших исследованиях стоимость урожая сорта Мадонна в зависимости от варианта опыта варьировала от 37,6 тыс.руб/га (контроль) до 76,1 тыс.руб/га (Респекта). По сорту Ангела минимальные значения наблюдались на контроле (43,3 тыс.руб/га) и Зеребра Агро (52,9 тыс.руб/га). Наименьшая себестоимость продукции гороха сорта Мадонна была отмечена при применении Респекта и Альбит и составила 14,2 и 15,2 тыс.рублей за тонну, сорта Ангела – Респекта – 13,4 тыс.рублей за тонну. Величина условно-чистого дохода варьировала на контроле была отрицательной и составила -9,0 и -7,0 тыс.руб/га ввиду высоких производственных затрат и низкой урожайности.

Наибольший показатель дохода получен по обоим сортам по вариантам с препаратами Респекта (27,1 и 34,3 тыс.руб/га по сортам Мадонне и Ангела соответственно) и Альбит (21,8 и 21,6 тыс.руб/га).

Выращивание гороха без протравливания семян является нерентабельным (рентабельность отрицательная со обоим сортам гороха: -19,3 и -13,9 %). Также низкая рентабельность получена по варианту с Зеребра Агро – 1,8 и 1,6 % по сортам Мадонна и Ангела. Наибольшая рентабельность выращивания гороха была при протравливании семян препаратом Респекта: 55,1 и 64,7 % по сортам Мадонна и Ангела. Несколько ниже была рентабельность при обработке семян препаратом Альбит – 44,8 и 41,0 %.

Выводы. Хозяйствам северо-западной зоны Ростовской области с целью получения высоких урожаев гороха рекомендуется проводить протравливание семян гороха бактериальным препаратом Респекта дозой 1,5 л/т (д.в. *Bacillus amyloliquefaciens* + *Pseudomonas aureofaciens*). Наиболее эффективно выращивать сорт гороха Ангела, рентабельность производства составляет более 64 %.

Список литературы

1. Авдеенко, А.П. Повышение продуктивности гороха в условиях Ростовской области / А.П. Авдеенко, В.Н. Садымов, С.С. Авдеенко // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции : в 3 т., пос. Персиановский, 07–09 февраля 2023 года. Том I. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2023. – С. 210-214.
2. Асадбеков, А.К. Влияние подготовки семян и листовой подкормки на урожайность новых сортов гороха посевного / А.К. Асадбеков, С.В. Резвякова // Зернобобовые и крупяные культуры. -2024. -№ 2. -С. 126-133.
3. Васильченко, С. А. Влияние применения агрохимикатов как элементов технологии возделывания на продуктивность гороха в южной зоне Ростовской области / С.А. Васильченко, Г.В. Метлина, А.Р. Ашиев [и др.]// Зерновое хозяйство России. -2019. -№ 5. -С. 29-33.
4. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2022-2026 годы / А.И. Клименко, А.В. Гринько, А.И. Грабовец [и др.] ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области (Минсельхозпрод РО); Федеральный Ростовский аграрный научный центр. – Ростов-на-Дону: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный Ростовский аграрный научный центр", 2022. – 736 с.
5. Кайгородова, И.М., Ушаков В.А., Голубкина Н.А., Котляр И.П., Пронина Е.П., Антошкина М.С. Пищевая ценность, качество сырья и продовольственное значение культуры гороха овощного (*Pisum sativum* L.) / И.М. Кайгородова, В.А. Ушаков, Н.А. Голубкина [и др.] // Овощи России. – 2022. -№ 3. -С. 16-32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-3-16-32>
6. Кузьминых, А.Н. Эффективность агротехнологии гороха посевного в зависимости от систем предпосевной обработки почвы и глубины посева семян / А.Н. Кузьминых, М.М. Мусирякова, И.А. Яранцев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 6(110). – С. 41-48.
7. Лысенко, А.А. Урожайность и качество возделываемых в Приазовской зоне Ростовской области сортов зернового гороха в зависимости от гидротермических факторов /А.А. Лысенко // Зерновое хозяйство России. 2022. № 2. С. 70-76.
8. Лыскова, И.В. Эффективность применения лабораторных образцов на основе бактерий рода *Streptomyces* на горохе в условиях Волго-Вятского региона / И.В. Лыскова, И.Г. Широких, Я.И. Назарова [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2024. – Т. 25, № 4. – С. 634-644.
9. О сборах гороха в России в 2024 году [Электронный ресурс]. <https://ab-centre.ru/news/o-sborah-goroha-v-rossii-v-2024-godu>
10. Сорокина, И.Ю. Влияния предпосевной обработки семян на урожайность гороха [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 4. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/4/st_402.pdf.

References

1. Avdeenko, A.P. Increasing the productivity of peas in the conditions of the Rostov region/A.P. Avdeenko, V.N. Sadymov, S.S. Avdeenko//Agrarian science and production in the context of the formation of the digital economy of the Russian Federation: materials of the international scientific and practical conference: in 3 volumes, Persianovsky, February 07-09, 2023. Volume I. - Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, 2023. - pp. 210-214.
2. Asadbekov, A.K. Influence of seed preparation and leaf dressing on the yield of new varieties of seeded peas/A.K. Asadbekov, S.V. Rezvyakova//Leguminous and cereal crops. -2024. - № 2. - pp. 126-133.
3. Vasilchenko, S.A. The impact of the use of agrochemicals as elements of cultivation

technology on the productivity of peas in the southern zone of the Rostov region / S.A. Vasilchenko, G.V. Metlina, A.R. Ashiev [et al.]// Grain economy of Russia. -2019. -№ 5. - pp. 29-33.

4. Zonal systems of agriculture of the Rostov region for 2022-2026 / A.I. Klimenko, A.V. Grinko, A.I. Grabovets [and others]; Ministry of Agriculture and Food of the Rostov Region (Ministry of Agriculture and Food RO); Federal Rostov Agrarian Research Center. - Rostov-on-Don: Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agrarian Scientific Center," 2022. – p.736.

5. Kaygorodova, I.M., Ushakov V.A., Golubkina N.A., Kotlyar I.P., Pronina E.P., Antoshkina M.S. Nutritional value, quality of raw materials and food value of vegetable pea culture (*Pisum sativum* L.)/I.M. Kaygorodova, V.A. Ushakov, N.A. Golubkina [et al.]//Vegetables of Russia. – 2022. -№ 3. - pp. 16-32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-3-16-32>

6. Kuzminykh, A.N. Effectiveness of agricultural technology of sowing peas depending on pre-sowing tillage systems and seed sowing depth/A.N. Kuzminykh, M.M. Musiryakova, I.A. Yarantsev//Izvestia of the Orenburg State Agrarian University. – 2024. – № 6(110). - pp. 41-48.

7. Lysenko, A.A. Yield and quality of grain pea varieties cultivated in the Priazovskaya zone of the Rostov region, depending on hydrothermal factors/A.A. Lysenko//Grain farming in Russia. 2022. № 2. pp. 70-76. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-80-2-70-76.

8. Lyskova, I.V. The effectiveness of the use of laboratory samples based on bacteria of the genus *Streptomyces* on peas in the conditions of the Volga-Vyatka region/I.V. Lyskov, I.G. Shirokikh, Y. I. Nazarova [et al.]//Agrarian science of the Euro-North-East. – 2024. - T. 25, NO. 4. - pp. 634-644.

9. On the collection of peas in Russia in 2024 [Electronic resource]. <https://ab-centre.ru/news/o-sborah-goroha-v-rossii-v-2024-godu>

10. Sorokina, I.Yu. Effects of pre-sowing treatment of seeds on pea yield [Electron. resource]//AgroEcoInfo: Electronic scientific and production journal. – 2024. – № 4. - Access mode: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/4/st_402.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202144402>

Информация об авторах

Авдеенко Алексей Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции», ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: awdeenko@mail.ru

Черевко Дмитрий Алексеевич, магистрант кафедры «Земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции», ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: awdeenko@mail.ru

Information about the authors

Avdeenko Alexey Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products, Don State Agrarian University, E-mail: awdeenko@mail.ru

Cherevko Dmitry Alekseevich, graduate student of the Department of Agriculture and Storage Technology of Plant Products, Don State Agrarian University, E-mail: awdeenko@mail.ru

УДК 635.64

ПАРАМЕТРЫ РОСТА, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО ИНДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА КИОТО В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Авдеенко С.С., Восколупов Е.Н.

Аннотация: В статье рассматриваются результаты опыта, проведенного на базе ТК ООО «Невельский АгроСнаб» Сахалинской области в продленном обороте в 2022-2023 гг. на гибриде томата Киото, который пользуется популярностью на местном рынке. Выращивание велось методом гидропоники, субстрат – кокосовый. Главная цель, поставленная перед нами, соответствовала запросам хозяйства и включала оценку эффективности применения фунгицидных препаратов, сочетающих защитное и стимулирующее действие, в части получения объемного и качественного урожая в обороте продолжительностью 9 месяцев. Проведенные нами наблюдения подтвердили необходимость замены фунгицидов, так как это снижает резистентность к ним, но при этом не снижает урожай и его качество. Однако, не только замена препаратов фунгицидного характера позволяет лучше контролировать развитие болезней. Этому может помочь и замена как минимум одного фунгицида на стимулятор. Так, применение сочетания Сильвет Голд 0,01% (Фон)+Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15% обеспечил наибольший среди всех вариантов опыта урожай - 37,11 кг/м², прибавка урожая по нему составила более 2 кг/м² (достоверность подтверждена расчетами НСР₀₅), однако ранний урожай на этом варианте такой же большой величиной не отличался, значительно уступая даже контролю (на 7,92%). При этом, варианты, в которых на фоне Сильвет Голд 0,01% было как минимум по два фунгицида различного характера или один фунгицид был заменен на стимулятор (например, Колфуго Супер 0,06% +Новосил 0,02%) дали прибавку, которая находилась в интервале от 0,2 до 0,83 кг/м². Варианты же, где было сочетание трех фунгицидов или к двум фунгицидам добавлен стимулятор (например, Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%) все без исключения были более продуктивными и их прибавка в сравнении с контроле была уже от 1,03 до максимальных 2,03 кг/м². Считаем, что здесь четко проявилось значительное снижение резистентности возбудителей грибных болезней к применяемым фунгицидам за счет четко учтенных рекомендаций по их периодической замене.

Ключевые слова: малообъемная гидропоника, томат, гибрид, фунгицид, динамика плодоношения, нитраты, параметры роста, кокосовый субстрат, урожай.

GROWTH PARAMETERS, PRODUCTIVITY, QUALITY OF INDETERMINATE TOMATO KIOTO IN SAKHALIN REGION

Avdeenko S.S., Voskuluov E.N.

Abstract: The article discusses the results of the experiment conducted at the Nevelsky AgroSnab LLC TC in the Sakhalin Region in extended circulation in 2022-2023 on the Kyoto tomato hybrid, which is popular in the local market. Growing was carried out using hydroponics, the substrate is coconut. The main goal set before us corresponded to the needs of the farm and included an assessment of the effectiveness of the using fungicidal preparations combining protective and stimulating effects in terms of obtaining a large and high-quality harvest for 9 months. Our observations confirmed the need to replace fungicides, as this reduces resistance to them, but does not reduce the yield and its quality. However, not only the replacement of fungicidal preparations allows better control over the disease progression. This can also be helped by replacing at least one

fungicide with a stimulator. Thus, the use of a combination of Silvet Gold 0.01% (Background) + Switch 0.1% + Luna Tranquility 0.1% + Trainer 0.15% provided the highest yield among all experimental options - 37.11 kg / m², the yield increase for it was more than 2 kg / m² (reliability confirmed by calculations of NSR05), but the early yield in this option did not differ by the same large value, significantly inferior even to the control (by 7.92%). At the same time, the variants in which, against the background of Silvet Gold 0.01%, there were at least two fungicides of different nature or one fungicide was replaced by a stimulator (for example, Kolfugo Super 0.06% + Novosil 0.02%) gave an increase that was in the range from 0.2 to 0.83 kg / m². The variants, where there was a combination of three fungicides or a stimulator was added to two fungicides (for example, Fon + Fundazol 0.2% + Skor 0.02% + Skudo 0.15% + Novosil 0.02%) were all, without exception, more productive and their increase in comparison with the control was already from 1.03 to a maximum of 2.03 kg / m². We believe that here a significant reduction in the resistance of fungal pathogens to the fungicides used has been clearly demonstrated due to clearly taken into account recommendations for their periodic replacement.

Keywords: low-volume hydroponics, tomato, hybrid, fungicide, fruiting dynamics, nitrates, growth parameters, coconut substrate, harvest.

Введение. Овощи – неотъемлемая часть рациона питания человека, без разнообразия которых невозможно представить нормальную жизнь человека. При этом производство овощей сильно разнится по регионам страны и во многом связано как с сезонностью производства, так и с особенностями климата. В регионах, где невозможно длительное производство в открытом грунте, к которым и относится Сахалинская область, на помощь приходит защищенный грунт, который покрывает недостающие потребности. С каждым годом обеспеченность Сахалинской области собственным производством овощей из открытого и особенно защищенного грунта растет.

На Сахалине урожай тепличных овощей в 2024 году превзошел показатели прошлого года. С начала года собрано на 26% больше, чем в 2023 году. Больше всего на 30% больше прошлого года выросла производство томатов, а лидером по производству тепличных овощей является совхоз «Тепличный», которое активно работает в направлении как увеличения объемом производства, так и в направлении расширения ассортимента продукции за счет производства традиционного огурца, а также зелени и перца сладкого [1].

Такому развитию ситуации в регионе способствуют разнообразные меры, предпринимаемые руководством области. Одной из таких мер стала усиленная поддержка защищенного грунта в рамках проекта по развитию овощеводства и картофелеводства. В рамках этой меры в области введен в строй современный тепличный комплекс площадью 2,9 га, что увеличило площадь защищенного грунта региона сразу на 20%, а общая площадь теплиц составила 16,5 га. Активно работают и уже существующие комбинаты занимаясь наряду непосредственно с производством техническим и технологическим переоснащением хозяйств. Среди реальных мер присутствуют как технически сложные, например, замена покрытия теплиц, переход с грунтов на гидропонику (в том числе с использованием натуральных субстратов), так и более простые, но при этом не менее действенных. К ним можно отнести подбор современных гибридов с повышенной устойчивостью к заболеваниям, ведение продленного оборота вместо традиционно используемых двух оборотов за год, внедрение в технологию более эффективных мер защиты от вредных объектов, главными из которых в гидропонных теплицах, где имеется повышенная влажность воздуха, являются грибные болезни. Это позволило Сахалинской области занять десятое место в общероссийском рейтинге и стать лидером среди регионов Дальнего Востока по производству тепличных овощей.

Литературный поиск не дал достаточных данных о сложной системе защиты фунгицидами томата, поскольку данные преимущественно представлены с применением одного или двух фунгицидов. Выбранные нами препараты для изучения в культуре томата в условиях Сахалинской области не изучены, что отражает актуальность, востребованность,

перспективность и высокую практическую значимость наших исследований [2].

Актуальность и новизна исследований. Впервые за последние 5 лет работы ТК ООО «Невельский АгроСнаб» проведено исследование, связанное с действием препаратов фунгицидного характера при выращивании томата гибрида F₁ Киото.

Изученный в опыте ассортимент средств защиты от грибных болезней отличается с одной стороны известностью применения по территории страны, с другой стороны, доступностью, простотой использования, невысокой стоимостью, а сочетание со стимуляторами роста позволяет частично снять стресс, испытываемый растениями при применении химических фунгицидов. На основании проведенных наблюдений выделены наиболее перспективные сочетания препаратов фунгицидного характера, отличающиеся эффективностью в повышении продуктивности, но при этом не снижающие качества полученной продукции.

Цели и задачи исследований. Цель исследований – изучить эффективность применения препаратов с фунгицидным действием на гибриде томата Киото в защищенном грунте при выращивании на малообъемной гидропонике на коксовом субстрате в условиях Сахалинской области. Задачи исследования – оценка динамики получения продукции, параметров роста растений по наиболее значимым месяцам продленного оборота, качества полученной продукции, включая динамику изменения содержания нитратов.

Место, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились на гибриде томата Киото F₁, который пользуется популярностью на местном рынке, при выращивании на коксовом субстрате по методу малообъемной гидропонике в условиях ТК ООО «Невельский АгроСнаб» Сахалинской области в продленном обороте в 2022-2023 г. Объект исследования – препараты фунгицидного характера, используемые для защиты от грибных болезней томата. Опыт лабораторно-полевой. Посевная площадь делянки – 5 м², учетная площадь делянки в 3 м². Размещение вариантов опыта рендомизированное в 4-х кратной повторности.

Схема опыта включала изучение следующих фунгицидных препаратов и их сочетаний: 1) Контроль - Сильвет Голд 0,01% (далее Фон) + Ровраль 0,1%; 2) Фон + Ровраль 0,1%+Фундазол 0,2%; 3) Фон + Ровраль 0,1% + Оберон рапид 0,05%; 4) Фон + Свитч 0,1%+Конфидор 0,05%; 5) Фон + Колфуго Супер 0,06% +Новосил 0,02%; 6) Фон + Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1%; 7) Фон + Свитч 0,1%+Скудо 0,15%; 8) Фон + Ровраль 0,15%+Луна Транквилити 0,1% +Новосил 0,02%; 9) Фон + Фундазол 0,2% +Квадрис 0,05%+Новосил 0,02%; 10) Фон + Свитч 0,1% +Квадрис 0,05% +Тренер 0,2%; 11) Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%; 12) Фон + Свитч 0,1%+Тепекки 0,05%+Фосфит 0,15%+Квадрис 0,05%; 13) Фон + Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1%+Тренер 0,15%. Материалом для исследований являлись препараты фунгицидного характера, примененные для обработки 1 раз в 7 дней. Основные наблюдения, учёты и анализы проводились согласно Методике полевого опыта в овощеводстве [3].

Результаты исследований. Наиболее часто в качестве основного фунгицида применяют периодические обработки Сильвет Голд 0,01% и Ровраль 0,1% (по факту Сильвет Голд 0,001% - можно считать фоном), однако для производства лучше поочередное применение различных фунгицидов во избежание эффекта приспособления возбудителя болезни и охвата более широкого спектра болезней грибного происхождения. При этом, поочередное применение более широкого круга современных фунгицидов, которые были изучены нами в опыте с интервалом 7 дней способствует усилению защиты от серой гнили и других грибных болезней и на этой основе дает возможность получать более высокий как урожай первого месяца, так и последних 5 месяцев (с августа по декабрь) 9 месячного продленного оборота (рис. 1).

Вариант опыта с набором фунгицидов - Фон +Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1%+Тренер 0,15% привел к увеличению общего урожая на 2,03 кг/м², однако не обеспечил такой же высокий ранний урожай, как вариант - Фон+Свитч 0,1% +Тепекки 0,05%+Фосфит 0,15%+Квадрис 0,05%, у которого при максимальной ранней продуктивности было и наибольшее соотношение раннего и общего урожая (табл. 1).

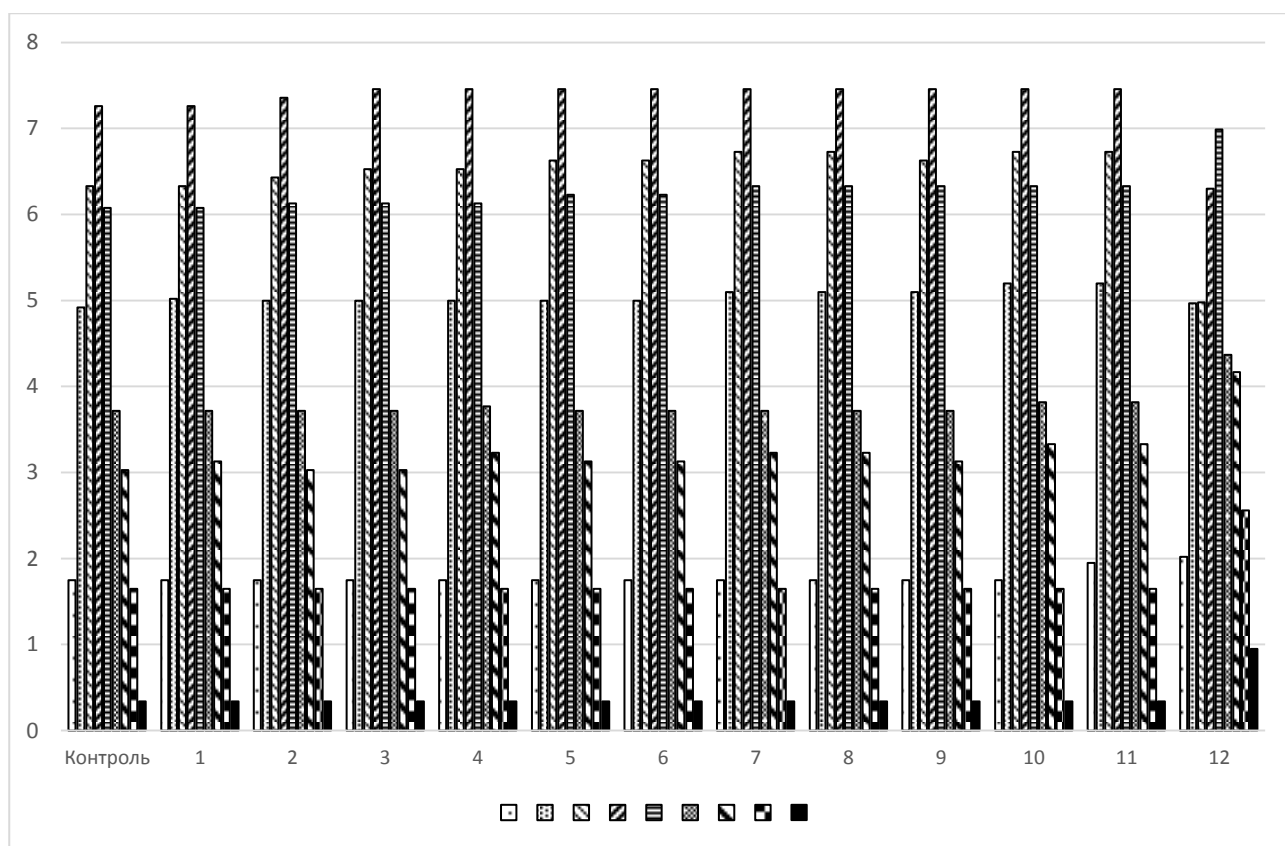


Рисунок 1 - Динамика плодоношения гибрида томата Киото по вариантам и месяцам (среднее 2022-2023 г.), кг/м²

Вариант опыта - Фон+Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15% обеспечил наибольший среди всех вариантов опыта урожай - 37,11 кг/м², прибавка урожая по нему составила более 2 кг/м² (достоверность подтверждена расчетами НСР₀₅), однако ранний урожай на этом варианте такой же большой величиной не отличался, значительно уступая даже контролю (на 7,92%).

Таблица 1 - Общий урожай гибрида Киото, кг/м² (среднее 2022-2023 гг.)

Вариант опыта	общий урожай, кг/м ²	прибавка ±	
		кг/м ²	%
Контроль - Сильвет Голд 0,01% (Фон) + Ровраль 0,1%	35,08	-	-
Фон + Ровраль 0,1%+Фундазол 0,2%	35,28	0,20	0,6
Фон + Ровраль 0,1% + Оберон рапид 0,05%	35,41	0,33	0,94
Фон + Свитч 0,1% +Конфидор 0,05%	35,61	0,53	1,51
Фон + Колфуго Супер 0,06% +Новосил 0,02%	35,86	0,78	2,22
Фон + Свитч 0,1% +Луна Транквилити 0,1%	35,91	0,83	2,37
Фон + Свитч 0,1% +Скудо 0,15%	35,91	0,83	2,37
Фон + Ровраль 0,15% +Луна Транквилити 0,1% +Новосил 0,02%	36,31	1,23	3,51
Фон + Фундазол 0,2% +Квадрис 0,05%+Новосил 0,02%	36,31	1,23	3,51
Фон + Свитч 0,1% +Квадрис 0,05% +Тренер 0,2%	36,11	1,03	2,94
Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%	36,61	1,53	4,36
Фон + Свитч 0,1% +Тепекки 0,05%+Фосфит 0,15%+Квадрис 0,05%	36,81	1,73	4,94
Фон + Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15%	37,11	2,03	5,79
НСР ₀₅ кг/м ²	0,32		

Отмечается, что варианты, в которых на фоне Голд+0,01% было как минимум по два фунгицида различного характера или один фунгицид был заменен на стимулятор (например, Колфуго Супер 0,06% +Новосил 0,02%), хотя и дали определенную прибавку, которая находилась в интервале от 0,2 до 0,83 кг/м², однако не перешагнули порог 1,0 кг/м². Варианты же, где было сочетание трех фунгицидов или к двум фунгицидам добавлен стимулятор (например, Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%) все без исключения были более продуктивными и их прибавка в сравнении с контроле была уже от 1,03 до максимальных 2,03 кг/м². Считаем, что здесь четко проявилось значительное снижение резистентности возбудителей грибных болезней к применяемым фунгицидам за счет четко учтенных рекомендаций по их периодической замене.

Важное значение имеет качество получаемой продукции, учитывая большое количество агрохимикатов и средств защиты, которые используются за длительный 9 месячный период плодоношения. Среди основных показателей, конечно, это содержание нитратов (табл. 2), а также содержание в продукции остаточных количеств пестицидов и других веществ (табл. 3), которые могут быть опасны для человека при потреблении прекрасно выглядящих, привлекательных плодов.

Таблица 2 - Содержание нитратов в продукции томата гибрида Киото в продленном обороте (среднее 2022-2023 гг. мг/кг)

Вариант опыта	Содержание нитратов			
	апрель	июнь	сентябрь	ноябрь
Контроль - Сильвет Голд 0,01% (Фон) + Ровраль 0,1%	36	39	36	40
Фон + Ровраль 0,1%+Фундазол 0,2%	33	36	33	34
Фон + Ровраль 0,1% + Оберон рапид 0,05%	34	37	34	40
Фон + Свитч 0,1% +Конфидор 0,05%	32	35	30	35
Фон + Колфуго Супер 0,06% +Новосил 0,02%	32	33	31	35
Фон + Свитч 0,1% +Луна Транквилити 0,1%	33	36	33	36
Фон + Свитч 0,1% +Скудо 0,15%	35	38	34	38
Фон + Ровраль 0,15% +Луна Транквилити 0,1% +Новосил 0,02%	33	37	35	38
Фон + Фундазол 0,2% +Квадрис 0,05%+Новосил 0,02%	33	35	34	39
Фон + Свитч 0,1% +Квадрис 0,05% +Тренер 0,2%	34	36	33	37
Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%	34	35	34	39
Фон + Свитч 0,1% +Тепекки 0,05%+Фосфит 0,15%+Квадрис 0,05%	33	36	34	36
Фон + Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15%	33	32	33	37
ПДК	300 мг/кг			

Как видим, исходя из данных таблицы 2, показатели содержания нитратов в продукции томата гибрида Киото находятся в интервале от 32 до 40 мг/кг сырой массы, что практически в 9 раз меньше ПДК, которое для томатов защищенного грунта составляет 300 мг/кг. Очень маленькое содержание нитратов говорит о хорошо отработанной программе питания растений, которая не допускает с одной стороны переизбытка нитратов как последствия перекармливания растений, с другой стороны – это недопущение избыточных трат на удобрение хозяйством. Считаем, что в содержании нитратов с небольшими изменениями по вариантам опыта и в течение сезона плодоношения играют не малую роль еще и сортовые особенности, так как гибрид в опыте один, а также вид субстрата – он натуральный, кокосовый. Однако, также нами выдвинуто предположение, что на такого же типа грунте, при примерно одинаковой программе питания растений индетерминантные гибриды в условиях Сахалинской области могут показать практически идентичные результаты по

содержанию нитратов в продукции.

Разница, как между вариантами опыта, так и по некоторым месяцам плодоношения минимальна, что и подтверждается не только нашими наблюдениями, но и протоколом испытания (табл. 3).

Таблица 3 - Качество полученной продукции
(согласно протоколу испытаний продукции при реализации)

Наименование показателя	Единицы измерения	Результат испытаний	ПДК по ТР 021/2011 (не более)
Свинец	мг/кг	Менее 0,01	0,5
Кадмий	мг/кг	Менее 0,01	0,03
Ртуть	мг/кг	Менее 0,0025	0,02
Мышьяк	мг/кг	Менее 00,005	0,2
Цезий ¹³⁷	Бк/кг	Менее 3	80
Стронций ⁹⁰	Бк/кг	Менее 0,1	40
Гексахлорциклопексан	мг/кг	Менее 0,05	0,5
ДДТ и его метаболиты	мг/кг	Менее 0,05	0,1
Патулин	мг/дм ³	Менее 0,01	0,05
Микробиологические и паразитологические показатели			
Бактерии рода Salmonella	-	Не обнаружено в 25г	Не допускаются
Гельминты и цисты кишечных патогенных простейших	экз/кг	Не обнаружено	Не допускаются

Оценка данных таблицы 3 позволяет говорить о высоком качестве получаемой продукции, на которое не влияют применяемые нами в опыте препараты фунгицидного характера, а получаемая продукция абсолютно безопасна для потребления.

В теплице регулярно осуществляется контроль за рядом параметров: параметры температуры и содержания СО₂, программой питания растений разными путями (отбор вытяжки из кубика с кокосовым субстратом и анализа полученных растворов на предмет выноса элементов питания, параметрами роста и развития растений, процессы распространения болезней и вредителей, темпами формирования и отдачи продукции и ее качества (рис. 2).

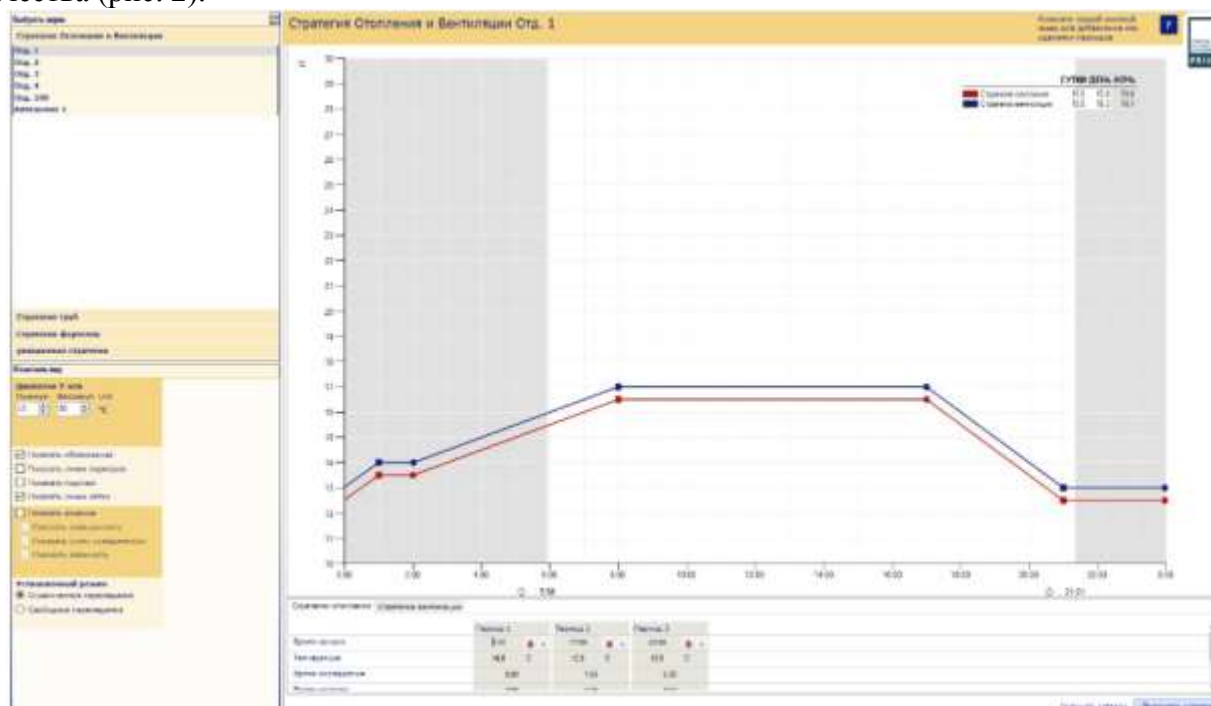


Рисунок 2 - Контроль с помощью компьютерной программы за данными параметрами микроклимата в теплице

Постоянный мониторинг с применением компьютерных программ позволяет не допускать сбоев и получать продукцию заданных объемов и качества. Характерной особенностью отсутствия сбоев в поддержании параметров микроклимата является стабильная урожайность, которая отличается по годам незначительно.

Помимо контроля за программой питания растений 1 раз в 4-5 дней осуществляется контроль за ростом и развитием растений, на основании которого решается вопрос о целесообразности проведения какого-либо дополнительного приема – защиты, питания или формирования (табл. 4).

Вместе с освещенностью растет количество кистей, образованных на растении, изменяются в сторону увеличения размеры самого растения, но все эти изменения связаны в первую очередь с программой питания гибрида томата Киото, а не с применяемыми для его защиты от болезней фунгицидными препаратами. Также изменения параметров связаны и с естественными условиями погоды вне условий теплицы.

Таблица 4 - Динамика изменения параметров растений на разных этапах роста
(в среднем по теплице)

Дата	Освещенность, Дж	Количество кистей, шт.	Общая длина растения, см	Диаметр стебля, мм	Количество листьев, шт.	Длина листа, см	Индекс цветения	Индекс завязываемости
26.02	483	3	138	9,95	16	38	0,4	0,6
26.03	375	5	245	9,30	18	41	0,6	0,4
02.04	1416	7	270	10,20	17	40	0,4	0,6
04.05	1135	11	345	10,04	16	40	0,5	0,7
04.06	1050	13	453	9,98	15	39	0,8	0,8

Самый быстрый прирост длины растений наблюдается в период с 26.02 по 26.03 и составляет сразу 107 см, а за весь предыдущий период роста включая выращивание рассады высота достигла всего 138 см. С период с 02.04 по 04.06, то есть фактически за 2 месяца длина стебля увеличилась еще на 183 см, то есть прирост каждого месяца только - 91,5 см, вместо 107 см в период с 26.02 по 26.03. далее высота растений продолжала увеличиваться, но уже не так интенсивно как в начальный период.

Примерно такую закономерность мы отметили и по длине листа, что связываем с уровнем освещенности на разных этапах роста. Индекс цветения достигал максимума к 04.06, также как и индекс завязываемости. На данные показатели не влияли применяемые фунгицидные препараты.

Также на основании регулярного контроля корректируется план поступления продукции, готовится примерный план реализации с учетом изменения цены на оптовых рынках.

Выводы. Применение Сильвет Голд 0,01% (Фон) +Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15% обеспечил наибольшую прибавку урожая - более 2 кг/м², однако ранний урожай на этом варианте значительно уступил даже контролю (на 7,92%). Варианты, в которых было сочетание трех фунгицидов или к двум фунгицидам добавлен стимулятор (например, Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%) были более продуктивными в сравнении с контролем на 1,03-2,03 кг/м². Строго соблюдаемые и регулярно контролируемые предприятием параметры микроклимата, процесса питания и распространения болезней позволили при наличии признаков снижения резистентности возбудителей грибных болезней к применяемым фунгицидам получить стабильный по годам высокий урожай. Полученная предприятием продукция с использованием средств защиты фунгицидного характера полностью соответствует нормам безопасности продукции защищенного грунта, о чем свидетельствует полученный протокол испытания продукции, а примененные препараты не приводят к их накоплению, в том числе нитратов, на различных этапах длительного периода плодоношения.

На основании анализа полученных в ходе опыта данных крупнотоварному производству томатов в условиях продленного оборота зимних теплиц ООО «Невельский АгроСнаб» Сахалинской области предлагается при производстве томата гибрида Киото на кокосовом субстрате методом малообъемной гидропоники использовать набор фунгицидов - Сильвет Голд+0,01% +Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15% в рекомендованных дозировках с интервалом обработки 1 раз в 7 дней, что гарантирует эффективную защиту от основных грибных болезней томата и получение высокого урожая хорошего качества.

Список литературы

1. Восколупов, Е.Н. Урожай и динамика его поступления при защите томата гибрида Киото различными фунгицидами в Сахалинской области / Е.Н. Восколупов, С.С. Авдеенко // Наука и инновации в высшей школе : Материалы международной научно-практической конференции посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура», Ульяновск, 19 апреля 2024 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 360-367.
2. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве: учебное пособие / С.С. Литвинов. – Москва: Россельхозакадемия, 2011. – 650 с. – текст непосредственный.
3. Урожай овощей вырос на 26% в Сахалинской области в 2024 году [Сайт]: режим доступа - <https://sakh.online/news/18/2024-05-30/urozhay-ovoschey-vyros-na-26-v-sahalinskoy-oblasti-v-2024-godu-421515>.

References

1. Voskolupov, E.N. The harvest and the dynamics of its receipt during the protection of Kyoto hybrid tomatoes with various fungicides in the Sakhalin region / E.N. Voskolupov, S.S. Avdeenko // Science and Innovations in higher education : Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honored Worker of Science and Technology of the Ulyanovsk region, Head of the Department of Biology, Ecology, Parasitology, Aquatic Bioresources and Aquaculture, Ulyanovsk, April 19, 2024. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2024. pp. 360-367. - EDN GGTZ.
2. Litvinov S.S. Methodology of field experience in vegetable growing: a textbook / S.S. Litvinov. – Moscow: Rosselkhoz nadzor
3. Vegetable harvest increased by 26% in Sakhalin region in 2024 [Website]: access mode - <https://sakh.online/news/18/2024-05-30/urozhay-ovoschey-vyros-na-26-v-sahalinskoy-oblasti-v-2024-godu-421515>

Информация об авторах

Авдеенко Светлана Сергеевна – доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: awdeenkoss@mail.ru

Восколупов Евгений Николаевич – магистрант по направлению подготовки 35.04.05 Садоводство. ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: evgenyvoskolupov@yandex.ru

Information about the authors

Avdeenko Svetlana Sergeevna – Associate Professor of the Department of Agriculture and Technology of Storage of crop products, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor. Don State Agrarian University, E-mail: awdeenkoss@mail.ru

Voskolupov Evgeny Nikolaevich - is a master's student in the field of Horticulture on 04/35/05. Don State Agrarian University, E-mail: evgenyvoskolupov@yandex.ru

УДК 636.32/38.082.23

АКТУАЛЬНЫЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОВЕЦ САЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Колосов Ю.А., Абонеев В.В.

Аннотация: В публикации представлены материалы исследований параметров популяционной генетики, которые являются по сальской природе достаточно динамичными. Основные селекционно-генетические параметры в популяции овец сальской породы в последние годы претерпели изменения в связи с пересмотром селекционной программы в рамках повышения конкурентоспособности породы. Цель исследования состояла в оценке основных селекционных параметров продуктивности в популяции на современном этапе селекционного процесса. Зимовка овец в ООО «Белозёрное» в 2023-2024 году проходила в относительно благоприятных условиях кормления и содержания, а поэтому представленные параметры объективно отражают потенциал стада и могут быть использованы для оптимизации селекционно-племенной работы со стадом. На основании селекционного эксперимента, авторы делают вывод о том, что в отобранной для специализированной линии группе животных, отмечается относительно высокие изменчивость, наследуемость и повторяемость ключевых признаков шерстной продуктивности; - наличие этих параметров предполагает высокую возможность создания консолидированной линии овец, которые сочетают высокую мясную продуктивность с оптимальным уровнем шерстной продуктивности с характеристиками мериносовой; - сочетание методов классической и геномной селекции позволяет ускорить и оптимизировать процесс создания специализированных линий в овцеводстве.

Ключевые слова: селекционно-генетические параметры, сальская порода овец, селекционная программа

CURRENT BREEDING AND GENETIC CHARACTERISTICS OF SALSKE SHEEP

Kolosov Y.A., Aboneev V.V.

Abstract: The publication presents research materials on the parameters of population genetics, which are quite dynamic in nature. The main breeding and genetic parameters in the population of Salsk sheep have undergone changes in recent years due to the revision of the breeding program in order to increase the breed's competitiveness. The purpose of the study was to evaluate the main breeding parameters of population productivity at the current stage of the breeding process. The wintering of sheep at Belozernoye LLC in 2023-2024 took place in relatively favorable feeding and maintenance conditions, and therefore the presented parameters objectively reflect the potential of the herd and can be used to optimize breeding work with the herd. Based on the breeding experiment, the authors conclude that the group of animals selected for the specialized line shows relatively high variability, heritability, and repeatability of key traits of wool productivity: - The presence of these parameters suggests a high possibility of creating a consolidated sheep line that combines high meat productivity with an optimal level of wool productivity with merino characteristics: - the combination of classical and genomic breeding methods makes it possible to accelerate and optimize the process of creating specialized lines in sheep breeding.

Keywords: breeding and genetic parameters, Salsk sheep breed, breeding program.

Актуальность. Программа селекционно-племенной работы со стадом овец составляется сроком на 5 или 10 лет. Стабильность в исполнении долгосрочной программы определяет успешное достижение целевых параметров. Однако изменение приоритетов в экономике государства влечет за собой изменения в приоритетах селекции, в том числе овец [8-11]. На протяжении уже более чем двадцати лет на всех уровнях, начиная от хозяйствующих субъектов и заканчивая Правительством Российской Федерации и Законодательным Собранием нашего государства, утверждается мнение о приоритете продуктов питания по сравнению с другими видами продукции животноводства. В отрасли овцеводство это баранина и, в меньшей степени, молочная продукция, а точнее продукция её переработки. Особое значение продукция овцеводства приобрела как средство торговли с зарубежными партнёрами. Эти задачи ставят перед АПК Президент и Правительство Российской Федерации. На фоне новых рынков на Ближнем и Среднем Востоке, Индии и Китае, а также Северо-африканского региона, возможности реализации мясной продукции овцеводства значительно возросли. Ограниченность отечественного рынка покупательной способностью населения, не снижает заинтересованность крупного аграрного бизнеса в наращивании объёмов производства мясной продукции овцеводства. Важным моментом в этом вопросе является отличная перспектива интеграции крупного, среднего и даже мелкого бизнеса в единый хозяйственный комплекс, который базируется на возможностях крупного бизнеса реализовать наиболее инновационные технологии в вопросах селекции, создания кормовой базы, воспроизводстве и других сферах овцеводства. Совместные усилия всех компонентов интеграции могут обеспечить необходимый объём и качество производимой продукции овцеводства. Поэтому в таких условиях селекционерами вносятся коррективы в селекционную программу, которые могут повлечь за собой существенные изменения селекционно-генетических характеристик стада и значительную перестройку всей селекционно-племенной работы. За последние годы в нашей стране значительно изменился экономический фон для разведения овец и получения от них определённых видов продукции. В Российской Федерации, как и в мировой практике, определяющей тенденцией стали предпочтения мясной и молочной продукции, получаемой посредством овец [1-3]. Не смотря на сложность трансформации мериносовых овец в этом направлении, с учетом их преобладающей численности в нашей стране, такая работа проводится в настоящее время. Данная тенденция, несмотря на её постепенность и осторожность, безусловно, сказывается на перестройке наследственных задатков сальской породы. Необходимость обладания фактической информацией в сфере генетических возможностей популяции сальских овец для использования её в практической селекции, стала **целью наших исследований**.

Селекция овец на повышение мясной, молочной продуктивности или многоплодия, на начальном этапе, прогностически, должна негативно сказываться на шерстной продуктивности, что влечет за собой изменение основных селекционно-генетических параметров [4,5]. Кроме того, в условиях малочисленности поголовья сальской породы в ведущем племенном заводе ООО «Белозёрное», на характеристику и уровень указанных параметров оказывает влияние интенсивность отбора.

Методика исследований. Индивидуальному учету были подвергнуты ярки 2023 года рождения, а также овцематки в возрасте 2 и 3 лет. Настриг шерсти определяли во время стрижки путем взвешивания рун от каждой овцы с точностью до 100 г и регистрацией результатов в журнале индивидуальной бонитировки. Живая масса и физико-технологические качества шерсти оценивались в период индивидуальной бонитировки в 2024 году, согласно «Порядка и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных пород,,» (2021).

Корреляции между основными признаками шерстной продуктивности, а также показатели изменчивости и повторяемости признаков определяли посредством использования стандартных программных продуктов. Генетическую изменчивость признаков оценивали путем выявления соотношения числа соответствующих генотипов в выборке к общему количеству исследованных генотипов.

Результаты исследований. Реальная экономическая ситуация, сложившаяся в российском хозяйственном комплексе, а также общемировые тенденции продовольственного рынка, предполагают хорошие перспективы для всех отраслей АПК, в том числе и для овцеводства. В этих условиях очевидна целесообразность расширения ассортимента продукции производимой, как для внутреннего, так и для внешнего рынка продовольствия. Изменение акцентов в производстве продукции овцеводства, о которых было сказано выше, диктуют необходимость внесения корректив в действующие долгосрочные селекционные программы для всех направлений продуктивности и в первую очередь для тонкорунного овцеводства. В Ростовской области до последнего времени многие хозяйствующие субъекты занимаются разведением мериносовых овец. Однако низкая востребованность шерсти, как главного вида продукции, создала экономические условия при которых численность овец в регионе буквально за последние годы сократилась с 1млн.300 тыс. голов до 780 тыс., т. е. почти вдвое. И эта негативная тенденция сохраняется. Преодолению этой тенденции может способствовать объединение совместных усилий бизнеса, науки и сферы подготовки кадров. Такую попытку предпринимают компания ГАП «Ресурс» и ФГБОУ «Донской государственный аграрный университет». Одним из компонентов успешной реализации проекта рассматривается возможность вовлечения более мелких хозяйствующих субъектов для расширения производства продукции овцеводства. Уже имеющиеся возможности ГАП «Ресурс» в г. Белая Калитва обладают способностью проводить переработку до 400 голов овец в смену. Активно формируется генетический ресурс на основе как отечественных (волгоградская, южная мясная), так и импортных пород австрийской селекции (меринолангшафт, иль-де-франс, тексель и др.). В тоже время и региональные хозяйствующие субъекты обладают определенным потенциалом, который при эффективном менеджменте может стать важным слагаемым формирующегося хозяйственного механизма. Одним из таких хозяйствующих субъектов может стать ПЗ ООО «Белозерное», который помимо своих прямых обязанностей, как племенной завод по сальской породе, способен производить откормочное поголовье овец. Такая практика в их совместной деятельности уже имела место в прошлые годы. Учитывая направление продуктивности сальских овец, следует использовать такие приёмы племенной работы, которые позволят сохранить потенциал наследственности возможный к реновации. Селекция на повышение мясной продуктивности овец сальской породы влияет на настриг мериносовой шерсти, а также на основные компоненты его составляющие. В настоящее время целевой стандарт в мясной продуктивности составляет по массе туши 19-21 кг. Этим критерием руководствуются селекционеры при отборе животных, в том числе и ремонтных ярок, для получения от них, в последующем, потомства, соответствующего целевым критериям. Такой подход определяет трансформацию уровня генетико-селекционных характеристик в популяции особей желательных генотипов.

Для создания в популяции овец, которая совершенствуется на повышение мясной продуктивности, линии комбинированной продуктивности с целью сохранения потенциала мериносовой породы, осуществлялся прямой отбор по настригу шерсти [6]. Селекционный эксперимент подтвердил, что чем жестче проводился отбор, тем эффект селекции, ожидаемо, оказался выше. Привлечение метода ретроспективного анализа в оцениваемом стаде указывает на снижение эффективности прямого отбора по настригу шерсти, который в 1975 году при интенсивности отбора в 20 % составил 6,3 кг, а в 1985 он ещё повысился до 6,6 кг. На текущем же этапе оценки состояния стада при интенсивности отбора в 20 % средний настриг в этой группе был равен 5,68 кг, а селекционный дифференциал - 1,06 кг. При прямом отборе по настригу шерсти и интенсивности отбора 50 % показатели настрига и селекционного дифференциала снизились до 5,28 кг и 0,31 кг. Была отмечена положительная корреляционная связь среднего уровня между живой массой при бонитировке и настригом шерсти, которая составила 0,21. Данные по взаимосвязи длины и тонины шерстных волокон в группе ярок были незначительно ниже и отразились коэффициентом корреляции 0,19.

Повторяемость этих селекционных признаков, как мера верхнего предела наследуемости,

была примерно на этом же уровне и несколько изменялась с возрастом животных. Так, повторяемость живой массы ягнят при рождении была равна 0,25, а при отъёме и бонитировке колебалась от 0,22 до 0,26. Этот коэффициент при отъёме и бонитировке в годовалом возрасте по длине шерсти составил 0,35. Повторяемость физического настрига шерсти у овцематок в 2-летнем возрасте была 0,37, а в 3-летнем возрасте 0,40.

Как отмечается многими исследователями, эффективность селекции определяется генетическими изменениями в структуре стад и численности отбираемых для дальнейшего воспроизводства групп молодняка [8-10]. Частота встречаемости желательных генотипов в части отобранных животных оказалась достаточно низкой: по живой массе в период бонитировки она была на уровне 0,029; по настригу шерсти в физическом волокне – 0,07 и по диаметру поперечного сечения только в группе с диаметром более 23 микрон оно составила 0,088.

У ярок наблюдалась высокая изменчивость и эффективность отбора на фоне высокой встречаемости желательного генотипа. Это свидетельствует о генетической фиксации благоприятных комбинаций носителей наследственности.

В ходе исследований было установлено, что наилучшие результаты сочетаемости генотипов ярок с высокими показателями продуктивности выявлены в части стада с живой массой 42 кг и более. У этой части стада были отмечены наиболее часто встречающиеся желательные генотипы, установленные нами ранее в исследованиях прошлых лет [6,7].

Заключение. Проведённый селекционный эксперимент, как теоретическое обоснование возможности закрепления в специализированной линии высоких параметров шерстной продуктивности на фоне повышения мясной продуктивности овец в популяции сальской породы, показал:

- в отобранной для специализированной линии группе животных отмечается относительно высокие изменчивость, наследуемость и повторяемость ключевых признаков шерстной продуктивности;
- наличие этих параметров предполагает высокую вероятность создания консолидированной линии овец, которые сочетают высокую мясную продуктивность с оптимальным уровнем шерстной продуктивности с характеристиками мериносовой;
- сочетание методов классической и геномной селекции позволяет ускорить и оптимизировать процесс создания специализированных линий в овцеводстве.

В процессе корректировки плана селекционно-племенной работы следует учитывать перспективу сохранения в ведущем племенном заводе по сальской породе овец специализированных линий, не только с улучшенными качествами мясной продуктивности, но и сохраняющими, в достаточной степени, лучшие качественные характеристики мериносовой шерсти.

Таблица – Требования для овец целевого стандарта

Половозрастные группы овец	Селекционные признаки					
	Настриг чистой шерсти, кг	Выход чистого волокна, %	Длина шерсти, см	Живая масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %
Бараны-произв.	6,5	57-58	9,0-9,5	95-100		
Бараны реализ.	4,8	53-54	10-11	70-75		
Баранчики откорм 6-8 мес.				39-48	19- 23	48-49
Овцематки	2, 6	55-56	8 -8,5	55-60		
Ярки 12 мес	2,3	55-56	10-10,5	42-44	19 21	46-48

Осознавая, что совершенствование мясной продуктивности неизбежно приведет к снижению шерстной продуктивности, необходимо при планировании племенной работы с

породой стремится к сохранению разумного баланса между шерстной и мясной продуктивностями. Эти критерии должны быть отражены при разработке целевой модели желательного типа и функции отбора овец при бонитировке животных различных половозрастных групп (табл).

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 Влияние интенсивности отбора и селекционного дифференциала на живую массу и настриг шерсти овец сальской породы//Колосов Ю. А., Абонеев В. В., Куликова А. Я., Колосова Н. Н., Абонеева Е. В.//Овцы, козы, шерстяное дело. 2023. № 2. С. 3-7.
- 3 Генетическая структура стада овец сальской породы, характеристика линий и возможности их использования для совершенствования мериносового овцеводства РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ//Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Немашкалов Г.П.//Научно-практические рекомендации / Персиановский, 2023.
- 4 Использование потенциала интенсивных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства//Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Абонеев В.В., Марченко В.В., Василенко В.Н., Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф. Персиановский, 2020.
- 5 Метод повышения сохранности и скорости роста молодняка овец//Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Немашкалов Г.П., Обозненко И.С.//Научно-практические рекомендации / Персиановский, 2023.
- 6 О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России// Абонеев В.В., Колосов Ю.А. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 43-45.
- 7 Проблемы и перспективы развития овцеводства на юге России// Комлацкий В.И., Горлов И.Ф., Бараников В.А., Мосолов В.А., Гишларкаев Е.И., Колосов Ю.А., Абдулмуслимов А. М., Юлдашбаев Ю. А., Каледин А. П.// Зоотехния. 2019. № 2. С. 6 – 12.
- 8 Состояние племенных ресурсов овцеводства Российской Федерации и пути их совершенствования//Абонеев В.В., Колосов Ю.А.//В сборнике: Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2-х томах. Персиановский, 2023. С. 150-154.
- 9 Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли//Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Кощаев А.Г., Абонеев В.В., Колосов Ю.А.//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 157. С. 392-410.
- 10 ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ// Колосов Ю.А., Абонеев В.В., Юлдашбаев Ю.А., Приступа В.Н., Свиначев И.Ю., Нефёдова В.Н., Кононова Л.В., 2023.
- 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. 2018. T. 29. № 1. С. 61-66.

References

- 1 Biotechnological methods for studying growth hormone gene polymorphism//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 The influence of the intensity of selection and breeding differential on the live weight and shearing of wool of Salsk sheep//Kolosov Yu. A., Aboneev V. V., Kulikova A. Ya., Kolosova N. N., Aboneeva E. V.//Sheep, goats, wool business. 2023. No. 2. pp. 3-7.
- 3 The genetic structure of the Salsk sheep herd, characteristics of the lines and the possibility of their use to improve merino sheep breeding in the ROSTOV REGION//Kolosov Yu.A., Aboneev V.V., Nemashkalov G.P.//Scientific and practical recommendations / Persianovsky, 2023.

- 4 The method of increasing the safety and growth rate of young sheep//Kolosov Yu.A., Aboneev V.V., Nemashkalov G.P., Oboznenko I.S.//Scientific and practical recommendations / Persianovsky, 2023.
- 5 On the problems of preserving the breeding resources of Russian sheep breeding// Aboneev V.V., Kolosov Yu.A. // Sheep, goats, wool business. 2020. No. 1. pp. 43-45.
- 6 Problems and prospects of sheep breeding development in the south of Russia// Komlatsky V.I., Gorlov I.F., Barnikov V.A., Mosolov V.A., Gishlarkaev E.I., Kolosov Yu.A., Abdulmuslimov A.M., Yuldashbaev Yu.A., Kaledin A. P.// Zootechniya. 2019. No. 2. pp. 6-12.
- 7 Harnessing the potential of intensive sheep breeds to increase sheep production//Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Aboneev V.V., Marchenko V.V., Vasilenko V.N., Kavardakov V.Ya., Kaidalov A.F. Persianovsky, 2020.
- 8 The state of the breeding resources of sheep breeding in the Russian Federation and ways to improve them//Aboneev V.V., Kolosov Yu.A.// In the collection: Innovative ways to solve urgent problems of the Russian agro-industrial complex. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference. In 2 volumes. Persianovsky, 2023. pp. 150-154.
- 9 Characteristics of the state of sheep breeding in Russia and the Rostov region and prospects for the development of the industry//Gorlov I.F., Skladenkina M.I., Koshchaev A.G., Aboneev V.V., Kolosov Yu.A.//Polythematic online electronic scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. 2020. No. 157. pp. 392-410.
- 10 PRIVATE LANGUAGE ENGINEERING// Kolosov Yu.A., Aboneev V.V., Yuldashbaev Yu.A., Pristupa V.N., Svinarev I.Yu., Nefedova V.N., Kononova L.V., 2023.
- 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. 2018. Vol. 29. No. 1. pp. 61-66.

Информация об авторах

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

Абонеев Василий Васильевич, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики с.-х. животных Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, e-mail: aboneev49@mail.ru

Information about the authors:

Kolosov Yuri Anatolyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after P. E. Ladan, Don State Agrarian University, kolosov-dgau@mail.ru

Aboneev Vasily Vasilyevich, Chief Researcher of the Department of Breeding and Genetics of Agricultural Animals of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, aboneev49@mail.ru

АНАЛИЗ ЦИКЛА ВОСПРОИЗВОДСТВА У СВИНОМАТОК

Третьякова О.Л., Солонникова В.С., Романцова С.С.

Аннотация: В статье представлены данные за 6-летний период (2019-2024 гг.). Отмечено, что в 2024 г. количество непродуктивных дней использования свиноматок уменьшилось на 6930 дней по сравнению с 2019 г. Возможно, такое снижение связано с сокращением поголовья свиноматок на 275 голов. В структуре непродуктивных дней использования свиноматок отмечены периоды, связанные с различными нарушениями в цикле воспроизводства: холостой, супоросный и подсосный. Анализ причин передержки основных свиноматок характеризуется следующими показателями: 2019 г. — 19,5, 2020 г. — 46,3, 2021 г. — 37,2, 2022 г. — 30,2, 2023 г. — 27,3, 2024 г. — 38,2%. Период передержки позволяет свиноматке прийти в нормальную кондицию и плодотворно осемениться. Это наглядно отражают графики на диаграмме, так в 2020 году процент непродуктивных дней по передержке оказался самым высоким 46,2% и соответственно отмечены высокие значения по прохолостам 25,3%, прерывание супоросности в первой половине — 6,4%, во второй половине — 16%. В 2021 году: по передержке свиноматок — 37,2%, по прохолостам 39,0%, нарушения в супоросном периоде аборт — 6,8% и первой половины 8,1%. В 2024 году: по передержке свиноматок — 38,2%, по прохолостам 29,6%, нарушения в супоросном периоде аборт — 9,1% и второй половины 12,9%. Постоянный мониторинг периода использования маточного стада позволяет выявить имеющиеся проблемы и проводить корректировку работы на различных технологических этапах.

Ключевые слова: дни непродуктивного использования, цикл воспроизводства, анализ, информация, осеменение, свиноматки, поросята, отъем, прохолост, аборт, прерывание супоросности, комплекс программ.

ANALYSIS OF THE REPRODUCTIVE CYCLE IN SOWS

Tretyakova O.L., Solonnikova V.S., Romantsova S.S.

Abstract: The article presents data for a 6-year period (2019-2024). It has been noted that in 2024, the number of unproductive days of using sows decreased by 6,930 days compared to 2019. Perhaps this decrease is due to a reduction in the number of sows by 275 heads. The structure of unproductive days of using sows includes periods associated with various disorders in the reproduction cycle: single, pregnant and suckling. The analysis of the causes of overtime of the main sows is characterized by the following indicators: 2019 — 19.5, 2020 — 46.3, 2021 — 37.2, 2022 — 30.2, 2023 — 27.3, 2024 — 38.2%. The overtime period allows the sows to return to normal condition and fruitfully inseminate. This is clearly reflected in the graphs on the chart, so in 2020, the percentage of unproductive days for overtime turned out to be the highest, 46.2%, and, accordingly, high values for miscarriages were noted, 25.3%, abortions in the first half — 6.4%, in the second half — 16.0%. In 2021: 37.2% for overtime of sows, 39.0% for miscarriages, violations in the pregnancy period, abortions — 6.8% and 8.1% in the first half. In 2024: 38.2% for overexposure of sows, 29.6% for miscarriages, violations in the pregnancy period, abortions — 9.1% and the second half — 12.9%. Constant monitoring of the period of using breeding stock allows you to identify existing problems and adjust the work at various technological stages.

Keywords: unproductive use days, reproduction cycle, analysis, information, insemination, sows, piglets, weaning, miscarriage, abortion, termination of pregnancy, a set of programs.

Введение. Проанализировав ситуацию в отрасли свиноводства многие учёные и практики выявили недоиспользованный ресурс снижение затрат на производство свинины, который

характеризуется следующими показателями: количеством живых поросят, их энергией роста в расчёте на свиноматку в год. [1,5,8,10] Стабильная рентабельность свиноводческого комплекса обеспечивается за счёт эффективного использования физиологических ресурсов свиноматок.

Отечественные и зарубежные учёные отмечают, что существуют различные способы снижения затрат: снижение затрат на корма, в большинстве случаев не приводит к положительным результатам, особенно в период лактации свиноматки, сокращение затрат на ветеринарное обслуживание тоже не даёт положительного результата, а большинстве случаев увеличивает дополнительные расходы на лечение животных. При сокращении подсосного периода (ранний отъем поросят), возникают дополнительные затраты по созданию оптимальных условий содержания и кормления поросят и проблемы с репродуктивным восстановлением свиноматки. [2,3,5,10]

Учитывая важность стоящих перед отраслью проблем, исследования, касающиеся эффективного использования свиноматки, остаются актуальными. В этой связи наши исследования касающиеся использования автоматизированных систем контроля и сбора информации о цикле воспроизводства, анализу периодов физиологического состояния свиноматки позволяют оперативно решать возникающие технологические проблемы.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - анализ цикла воспроизводства свиноматок, выявление причин их непродуктивного использования в различные периоды по БД КП «АСУС» (ООО Селиком, г. Рязань). Задачи исследований включали: выявление и оценку причины нарушения воспроизводительного цикла свиноматок, анализ непродуктивных дней свиноматок и ремонтных свинок.

Материал и методика исследований. Материал по воспроизводительному циклу свиноматок и ремонтных свинок анализировался за 6-летний период (2019-2024 гг.) по БД «АСУС» СЦ «Лозовое» ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области. При изучении непродуктивных дней использования основных свиноматок и ремонтных свинок анализировались такие показатели как: прохолост, многократное осеменение, передержка свиноматок и другие причины. Обработку материала проводили в М. Excel в пакете «Анализ данных».

Результаты исследований. Интервал получения поросят от отъема до осеменения свиноматок является основным показателем эффективной эксплуатации маточного стада. Чем короче интервал, тем меньше дней непродуктивного использования. Сокращение периода от отъема поросят до осеменения свиноматки по данным М. Румянцевой может привести к ухудшению качества эмбрионов, уменьшению общего количества живорожденных поросят, снижению их однородности в помёте. [10]

Многие исследователи считают, что сокращение периода менее 7 дней существенно влияет на эффективность свиноматок: возникает задержка охоты, тихая охота, отмечается низкая оплодотворяемость, ранняя эмбриональная смертность, аборт, мумификация и мертворождаемость. Это увеличивает производственные затраты и приводит к экономическим потерям. [5,10]

В наших исследованиях период от отъема поросят до осеменения свиноматок учитывался со сроком отдыха 7 дней. [8,9] Выбор данного периода обоснован аналогичными исследованиями С. Грей, А. Танана [5], которые установили, что в разных странах мира, на товарных предприятиях с разной генетикой свиней проблема непродуктивных дней свиноматок стоит везде одинаково остро. Они считают, что увеличение этого интервала приводит к удлинению репродуктивного цикла свиноматки, что уменьшает количество опоросов на свиноматку в год. В 2017 году европейские исследователи проанализировали интервал от отлучения до осеменения по 481288 свиноматкам и обнаружили, что животных преимущественно оплодотворяли на четвёртый и пятый день после отлучения — 48,75% и 28,1% соответственно, только 2,2% — на 18-24-й день. Также установлено, что независимо от количества рождённых поросят, свиноматки, которых оплодотворяли на четвёртый день после отъема, продемонстрировали лучшие результаты: больший процент опороса — на 1,3-

2,8%, + 0,7-1 живорожденных поросят. [5]

При исследовании графическим методом мы рассматривали непродуктивные дни у свиноматок ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области за шестилетний период (рис. 1).

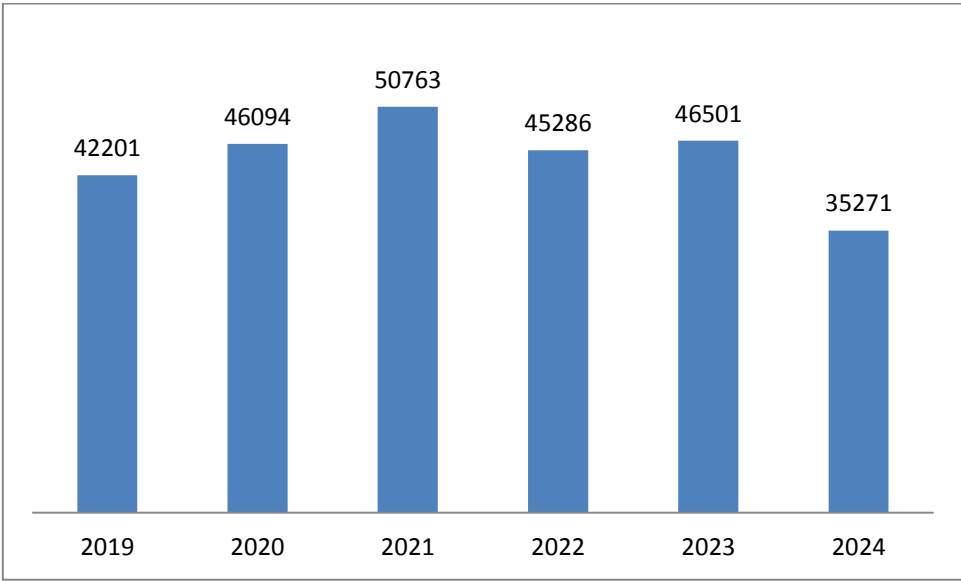


Рисунок 1 - Динамика непродуктивных дней свиноматок

Диаграмма отражает, что в 2024 году количество непродуктивных дней использования свиноматок уменьшилось на 6930 дней по сравнению с 2019 годом. Возможно, такое снижение связано с сокращением поголовья свиноматок на 275 голов. За шестилетний период численность свиноматок изменилась с 3444 голов в 2019 г., до 3169 голов в 2024 г.

Чтобы установить факторы, влияющие на непродуктивное использование животных, были проведены более глубокие исследования по анализу структуры непродуктивных дней в расчёте на 1 свиноматку в год. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ использования свиноматок

Годы	Всего свиноматок, гол.	Количество непродуктивных дней, дн.	Количество непродуктивных дней на 1 свиноматку за год, дн.	Процент непродуктивных дней, %
2019	3444	42201	12,25	5,86
2020	3355	46094	13,70	6,68
2021	3092	50763	16,42	7,50
2022	2661	45286	17,02	6,70
2023	2689	46501	17,29	7,48
2024	3169	35271	11,30	7,19

Так, в динамике периода непродуктивного использования свиноматок наблюдается тенденция его увеличения в расчёте на 1 свиноматку с 12,25 дней в 2019 году до 17,29 дней в 2023 году, однако в 2024 году отмечено снижение на 5,99 дня по сравнению с 2023 годом и на 0,95 дня по сравнению с 2019 г. При выражении непродуктивных дней в процентах отмечается увеличение на 1,33%, в 2019 г. — 5,86%, а к 2024 г. — 7,19%. [8,9]

Чтобы понять причины увеличения непродуктивных дней нами был проведен анализ по производственным группам: основным свиноматкам и ремонтным свинкам. В таблице 2, представлены результаты исследований.

Следует отметить, что в 2019 году они составили 28972 дней, в 2024 году произошло

увеличение на 8904 дней. У ремонтных свинок за пятилетний период наблюдалось увеличение непродуктивных дней на 1974 дня, составив в 2019 году 13229 дней, а в 2024 году — 15203 дня.

В структуре непродуктивных дней использования свиноматок отмечены периоды, связанные с различными нарушениями в цикле воспроизводства такими как: холостой, супоросный и подсосный период свиноматок. Увеличилось количество прохолостов по основным свиноматкам на 2925 дня (с 8210 дней в 2019 г. до 11135 дней в 2024 году), так же отмечается возрастание прерывания супоросного периода, как в первой половине, так и во второй. [7,8,9]

При проведении углублённого анализ непродуктивных дней основных свиноматок за шестилетний период (рис. 2) отмечены различия в структуре причин в разные годы.

Таблица 2 – Непродуктивные дни использования свиноматок
(по производственным группам)

Показатели	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Основные свиноматки (ОС)						
Количество не продуктивных дней, дн.	28972	33786	38884	40510	41577	20068
В том числе:						
прохолосты, дн.	8210	8555	15173	4538	5487	11135
многократное осеменение, дн.	-	19	49	10	12	14
передержка ОС, дн.	5650	15650	14466	12251	11340	8010
просроченные дни осеменения, дн.	65	26	54	-	-	147
прерывание супоросности на 0-32 день, дн.	2823	2152	3145	581	916	940
прерывание супоросности на 33-114 день, дн.	5387	5403	1202	3957	4571	10195
аборты, дн.	1545	1392	2629	1081	632	2388
Ремонтные свинки						
Количество не продуктивных дней, дн.	13229	12308	11879	4776	4924	15203
В том числе:						
прохолосты, дн.	5141	4814	6674	3205	2599	8315
многократное осеменение, дн.	10	26	24	11	14	16
просроченные дни осеменения, дн.	-	178	106	20	109	870
прерывание супоросности на 0-32 день, дн.	376	110	416	606	161	852
прерывание супоросности на 33-114 день, дн.	4765	4704	625	259	243	7463
аборты, дн.	1972	1680	1708	504	524	2032

Примечание: Производственные группы: ОС – основные свиноматки, РС – ремонтные свинки

Анализируя прохолосты основных свиноматок отмечено, что в 2019 году они составили 28,3%. Этот уровень можно считать относительно высоким, что может указывать на возможные проблемы с оплодотворением. В 2020 году наблюдается снижение до 25,3%. В 2021 году произошло увеличение до 39%. В 2022-2023 гг. отмечено резкое снижение до 11,2-13,2%. Возможно были предприняты меры по управлению охотой и изменения в технологии осеменения. Однако в 2024 году опять наблюдается увеличение до 29,6%. Такое нестабильное изменение показателя требует дальнейшего анализа возможных причин, таких как: стрессы, заболевания репродуктивных органов, генетические факторы, условия содержания или изменения в рационе кормления или др.

Графики диаграммы причин передержки свиноматок, отражают следующие показатели: 2019 г. — 19,5%, 2020 г. — 46,3%, 2021 г. — 37,2%, 2022 г. — 30,2%, 2023 г. — 27,3%, 2024 г. — 38,2%. Значительное повышение непродуктивных дней на 26,8% и 17,75 отмечается в 2020 и 2021 годах по сравнению с 2019 годом. В 2022 и 2023 годах наблюдается незначительное снижение по сравнению с предшествующим периодом, однако в 2024 году показатель повысился до 38,2%. [7,8,9]

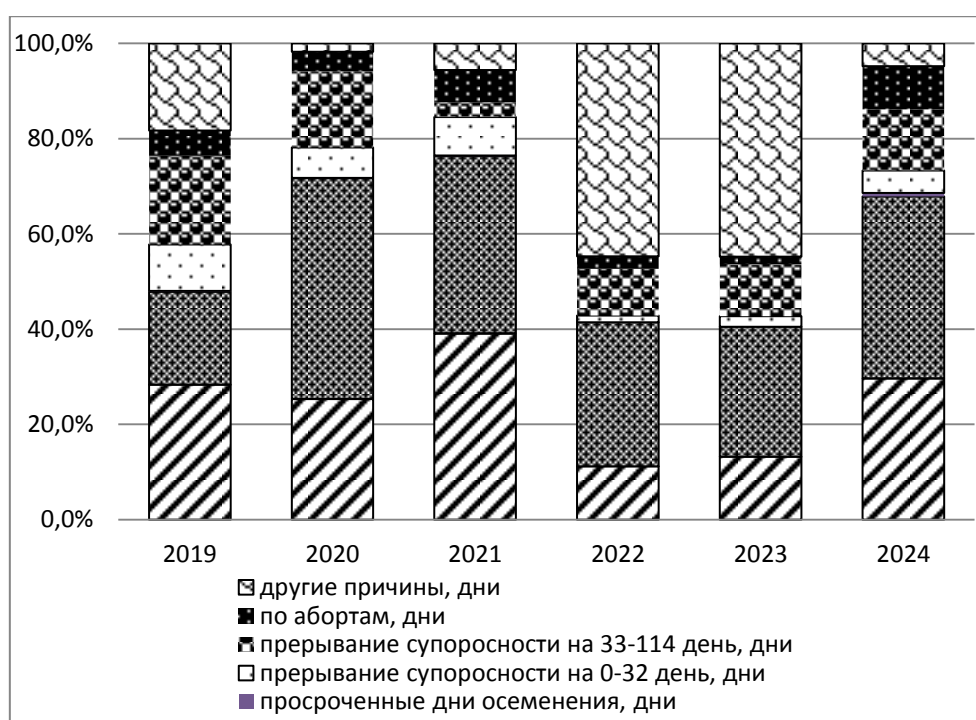


Рисунок 2. Причины, приводящие к непродуктивному использованию свиноматок

Важно отметить, что период отдыха свиноматки необходим для восстановления и прихода в нормальную кондицию. При сильном истощении свиноматки, её репродуктивный аппарат не успевает прийти в норму и отмечается отсутствие признаков охоты. При осеменении таких свиноматок наблюдаются прохолосты, аборты на ранних стадиях супоросности. Это наглядно отражают графики на диаграмме, так в 2020 году процент непродуктивных дней по передержки оказался самым высоким 46,2% и соответственно отмечены высокие значения по прохолостам 25,3%, прерывание супоросности в первой половине – 6,4%, во второй половине -16%. В 2021 году: по передержки свиноматок – 37,2%, по прохолостам 39,0%, нарушения в супоросном периоде аборты – 6,8% и первой половины 8,1%. В 2024 году: по передержки свиноматок – 38,2%, по прохолостам 29,6%, нарушения в супоросном периоде аборты – 9,1% и второй половины 12,9%.

Если свиноматки имеют упитанность выше нормы, также наблюдаются проблемы, связанные с осеменением и опоросами, выражающиеся в заболеваниях вымени и репродуктивных органов.

Наши исследования согласуются с исследованиями Саймон Грея (Genesis Inc.), который акцентирует внимание на важности основных причин, которые увеличивают продолжительность интервала от отлучения к осеменению. Во-первых, это плохая кондиция кормящей свиноматки. Во-вторых, инфицирование или травмирование матки из-за родовспоможения. Он подчеркивает, что компания Genesis разработала стратегию сокращения количества непродуктивных дней, включающую различные программы кормления свиноматок. На ряду с кормлением важный фактор потребление воды, ведь ее недостаток ухудшает потребления корма и тем самым снижает секретирование молока. [10]

Далее мы рассматривали показатели: процент прерывания супоросности на 33-114 день за шестилетний период, который остается на сравнительно высоком уровне (11-18,6%). Саймон Грей отмечает, что непродуктивные дни у основных свиноматок «...могут быть связаны с вмешательством в процесс опороса, что повышает риск травмирования родовых путей и инфицирования животных». [10]

На эффективность свиноматки по данным Марка Деку влияет каждый из четырех этапов ее производственного цикла: два основных — супоросность, лактация и два промежуточных — транзитный (между супоросностью и лактацией) и сервис-период (между отъемом и осеменением). М. Деку характеризует транзитный период «...как интервал, начинающийся примерно с седьмого дня до опороса и заканчивающийся приблизительно на пятый день после начала лактации». [10] В этот период входят три основные фазы: поздняя стадия супоросности, опорос и ранняя стадия лактации. Этот период связан и влияет на два основных показателя — рождение живорожденных поросят и уровень их сохранности до отъема. Именно в это период происходят существенные изменения в метаболизме свиноматки и в этот период важно учитывать потребность в питательных веществах. Соответственно необходимо проводить корректировку рационов. [10]

Чтобы определить влияние длительности использования свиноматок в 2024 году нами была проведена группировка 1602 свиноматок по порядковому номеру опороса. В таблице 3 приведены результаты исследований.

Таблица 3 – Группировка свиноматок по продуктивному использованию

Показатели	Порядковый номер опороса						
	1	2	3	4	5	6	7
Количество свиноматок, гол.	452	331	346	282	156	27	8
%	28,3	20,7	21,6	17,7	9,8	1,8	0,1
Оплодотворяемость, %	94,4	96,1	97,3	98,9	98,5	97,1	95,2
Количество непродуктивных дней, дн.	35930	11863	8335	12174	6732	618	7
%	12,18	5,61	6,04	8,35	6,83	0,98	1,3
Количество рождённых поросят на 1 свиноматку, гол.	12,0	12,7	13,8	13,8	14,5	13,8	14,4
Количество живых поросят на 1 свиноматку, гол.	10,7	11,7	12,7	13,1	13,4	12,7	13,5
Затраты на непродуктивные дни, тыс. руб	3539,1	1168,5	820,9	1199,1	663,1	60,8	0,7

Установлено, что в СЦ «Лозовое» свиноматок используют до 7 опороса. Однако, с каждым последующим годом доля свиноматок имеющих по 5 и более опоросов снижается с 9,8% до 0,1%. Проводя сравнения результатов наших исследований с данными в работах Лукиной О.Л. и Татаркиной Н.И., отмечено, что происходит увеличение количества поросят при рождении с увеличением порядкового номера опороса. Они акцентируют внимание срок использования до 5 опороса, а затем отмечают значительное снижение. [4] В наших исследованиях снижения показателя живых поросят на опорос не отмечено. Так, наблюдается увеличение на 2,4 гол. рожденных поросят (от первого опороса до седьмого) и на 2,8 гол. живых поросят. Отмечено,

что с увеличением количества опоросов на свиноматку происходит снижение непродуктивных дней ее использования, что повышает эффективность её использования. Таким образом, анализ показал динамику уменьшения непродуктивных дней в зависимости от срока использования. В частности с каждым последующим опоросом, отмечается увеличение числа живых поросят, что снижает затраты связанные с уходом за животными и кормлением. Так, при получении одного опороса затраты на непродуктивный период составили 3539,1 тыс. руб., при трёх опоросах 820,9 тыс. руб., а при семи опоросах 0,7 тыс. руб.

Изучение данного вопроса по литературным источникам на различных предприятиях страны, показало, что непродуктивный день свиноматки обходится производителю от 84,81 до 112 руб. Эксперт по вопросам генетики Breeders of Denmark Василевич Е. отмечает, что в Дании один непродуктивный день свиноматки составляет в 3-4 евро. [10]

Заключение. Постоянный мониторинг непродуктивных дней использования маточного стада позволяет выявить имеющиеся проблемы. Позволяет провести корректировку работ на различных технологических процессах.

Важно понимать, что это задача комплексная, не уделение должного внимания контролю использования свиноматок в стаде ведёт к недополучению поросят, простоям станкомест, затратам на корма и содержание. В программе уменьшения непродуктивных дней можно выделить такие элементы как: поддержание высокого статуса здоровья животных, контроль оптимальной кондиции свиноматок в течение супоросности и лактации, менеджмент спермопродукции (качество спермы) и разбавителя, надлежащее хранение спермодоз, раннее УЗИ супоросных свиноматок, усиленный контроль за микотоксинами в кормах, сбалансированное кормление с учётом потребности животных в микроэлементах, контроль микроклимата, дезинфекция и ветеринарно-санитарный контроль и др. Так же с целью сокращения количества непроизводительных дней нужно сосредоточить внимание на качественной организации процесса выращивания и осеменения ремонтных свинок.

Важным аспектом племенной работы является ведение индивидуальных карточек свиноматок. Такой учет позволяет отследить «репродуктивную историю» животного и установить закономерности появления непродуктивных дней в различных циклах.

Список литературы

1. Бекенёв В.А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления. Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 4. С. 655-666, <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39411499>.
2. Казанцева Н.П., Васильева М.И., Санникова Н.А. Влияние сезона года на репродуктивные способности свиноматок. Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (63). С. 10-16, <https://cyberleninka.ru/article/n/vosproizvoditelnaya-sposobnost-svinomatok-raznyh-porodnyh-sochetaniy>
3. Лачуга Ю.Ф. Инновации для агропромышленного комплекса [Текст] / Вестник аграрной науки Дона, Don agrarian Science bulletin теоретический и научно-практический журнал №3 (19) 2012., г. Зерноград. С. 5-13.
4. Лукина О.Л., Татаркина Н.И. Продуктивное долголетие свиноматок крупной белой породы свиней. Агропродовольственная политика России. 2020. № 3. С. 16-19. <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-dlya-agropromyshlennogo-kompleksa>
5. Непродуктивные дни: курс на сокращение. PigUA.info по материалам журнала «Прибыльное свиноводство» №1 (49), февраль 2019г. <https://pigua.info/ru/post/neproduktivnye-dni-kurs-na-sokrasenie>
6. Рачков И.Г., Погодаев В.А., Кононова Л.В., Смирнова Л.М., Ворсина Л.В. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании гормонального препарата "Фертагон". Сельскохозяйственный журнал. 2020. № 4 (13). С. 67-74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vosproizvoditelnye-kachestva-svinomatok-pri-ispolzovanii-gormonalnogo-preparata-fertagon>.

7. Третьякова О.Л., Солонникова В.С. Новые подходы в оценке плодовитости свиноматок. В сборнике: Аграрная наука и производство: новые подходы и актуальные исследования. Материалы международной научно-практической конференции: в 3 т. Персиановский, 2025. С. 11-14. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80568885>
8. Третьякова О.Л., Солонникова В.С., Крючкова Н.С. Продолжительность сервис-периода и продуктивность свиноматок. В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2024. С. 165-169. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=71603517>
9. Третьякова О.Л., Солонникова В.С., Сипова Н.В. Учёт дней непродуктивного использования свиноматок и их влияние на количество поросят при рождении. В сборнике: Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий. Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, академика ВАСХНИЛ (РАСХН) Листопада Г. Е.. Волгоград, 2023. С. 382-387. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=73945976>
10. Эффективная свиноматка — Прибыльное свиноводство. Ж. Комбикорма №1 2018. – С. 58- 60. https://kombi-korma.ru/sites/default/files/2/01_18/01_2018_058-060.pdf, <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34828711>

References

1. Bekenev V.A. Productive longevity of animals, ways of its forecasting and prolongation. Agricultural biology. 2019. Vol. 54. No. 4. pp. 655-666, <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39411499>.
2. Kazantseva N.P., Vasilyeva M.I., Sannikova N.A. The influence of the season on the reproductive abilities of sows. Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy. 2020. No. 3 (63). pp. 10-16. <https://cyberleninka.ru/article/n/vosproizvoditelnaya-sposobnost-svinomatok-raznyh-porodnyh-sochetaniy>
3. Lachuga Yu.F. Innovations for the agro-industrial complex [Text] / Bulletin of the agrarian science of the Don, Don agrarian Science bulletin theoretical and scientific-practical journal No. 3 (19) 2012., Zernograd. pp. 5-13.
4. Lukina O.L., Tatarkina N.I. Productive longevity of sows of the large white breed of pigs. Agro-food policy of Russia. 2020. No. 3. pp. 16-19. <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-dlya-agropromyshlennogo-kompleksa>
5. Unproductive days: a course for reduction. PigUA.info based on the materials of the journal "Profitable pig breeding" No. 1 (49), February 2019. <https://pigua.info/ru/post/neproduktivnye-dni-kurs-na-sokrasenie>
6. Rachkov I.G., Pogodaev V.A., Kononova L.V., Smirnova L.M., Vorsina L.V. Reproductive qualities of sows when using the hormonal drug "Fertagon". Agricultural journal. 2020. No. 4 (13). pp. 67-74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vosproizvoditelnye-kachestva-svinomatok-pri-ispolzovanii-gormonalnogo-preparata-fertagon>.
7. Tretyakova O.L., Solonnikova V.S. New approaches to assessing the fertility of sows. In the collection: Agricultural science and production: new approaches and current research. Proceedings of the international scientific and practical conference: in 3 volumes. Persianovsky, 2025. pp. 11-14. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80568885>
8. Tretyakova O.L., Solonnikova V.S., Kryuchkova N.S. Duration of the service period and productivity of sows. In the collection: Actual problems of veterinary science and intensive animal husbandry. Collection of works of the international scientific and practical conference. Bryansk, 2024. pp. 165-169. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=71603517>
9. Tretyakova O.L., Solonnikova V.S., Sipova N.V. Accounting for days of unproductive use of sows and their influence on the number of piglets at birth. In the collection: Scientific substantiation of the strategy for digital development of the agro-industrial complex and rural areas. Proceedings of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of VASKhNIL (RAAS) Listopad G.E.

Volgograd, 2023. pp. 382-387. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=73945976>

10. Effective sow - Profitable pig farming. Zh. Kombikorma No. 1 2018. - pp. 58-60. https://kombi-korma.ru/sites/default/files/2/01_18/01_2018_058-060.pdf, <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34828711>

Информация об авторах

Третьякова Ольга Леонидовна, доктор с.-х. наук, профессор, кафедра разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», SPIN-код: 6079-7324;

Солонникова Виктория Сергеевна, научный сотрудник ВТК, кафедра разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»;

Романцова Светлана Сергеевна, младший научный сотрудник ВТК, кафедра разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Information about the authors

Tretyakova Olga Leonidovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University

Solonnikova Victoria Sergeevna, Researcher at VTK, Department of Breeding Farm Animals, Private Animal Science and Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University, SPIN code: 1158-4101

Romantsova Svetlana Sergeevna, Junior Researcher at VTK, Department of Breeding Farm Animals, Private Animal Science and Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University, SPIN code: 1342-1723

УДК 636.082.25

ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЛИНИИ ВИС БЭК АЙДИАЛ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ИХ ДОЧЕРЕЙ

Федоров В.Х., Карчава Г.А.

***Аннотация:** Представлены данные о сравнительном анализе оценки быков линии Вис Бэк Айдиал по генетическим селекционным индексам и фактическим данным молочной продуктивности их дочерей в племенном репродукторе СПК (Колхоз) «Колос» Ростовской области. Генетическая оценка быка Альта Олаф Но840003150701313 предполагает, что в среднем у его дочерей удой увеличится на 413,14 кг молока по сравнению с нулевым уровнем и произойдет снижение содержания жира -0,02%, и белка -0,002%. В стаде наибольшее количество дочерей 116 голов, получено от быка Альта Таркей Но840003129128746, он является улучшателем категории А2Б2, при сравнительной оценке из пяти быков он на популяции коров СПК «Колос» не показал выдающихся результатов. Следует отметить, что анализ прогнозных данных и фактически полученных данных о молочной продуктивности дочерей показывает значительную индивидуальную изменчивость у дочерей. В некоторых случаях наблюдаются положительные эффекты, но наряду с этим, отмечаются и отрицательные показатели. Это свидетельствует о важности подхода к оценке быков в каждой конкретной популяции и корректировке программ закрепления.*

***Ключевые слова:** голишинский скот, линия Вис Бэк Айдиал, генетические селекционные индексы, удой, молочный жир, молочный белок.*

EVALUATION OF THE BULLS-PRODUCERS OF THE VIS BACK IDEAL LINE BY THE PRODUCTIVITY OF THEIR DAUGHTERS

Fedorov V.H., Karchava G.A.

Abstract: *The data on the comparative analysis of the evaluation of bulls of the Vis Back Ideal line according to genetic breeding indices and actual data on the milk productivity of their daughters in the breeding reproducer of the SEC (Collective farm) "Kolos" of the Rostov region have been presented. The genetic assessment of the Alta Olaf bull No840003150701313 suggests that, on average, his daughters' milk yield will increase by 413.14 kg of milk compared to the zero level and there will be a decrease in fat content of -0.02% and protein of -0.002%. The herd has the largest number of daughters, 116 heads from the bull Alta Tarkey No840003129128746. He is an A2B2 category improver, with a comparative assessment of five bulls, he did not show outstanding results in the cow population of the SPK Kolos. It should be noted that the analysis of the forecast data and the actual data obtained on the dairy productivity of daughters shows significant individual variability in daughters. In some cases, positive effects are observed, but along with this, negative indicators are also noted. This indicates the importance of an approach to assessing bulls in each specific population and adjusting the strengthening programs.*

Keywords: *Holstein cattle, Vis Back Ideal line, genetic breeding indexes, milk yield, milk fat, milk protein.*

Введение. Эффективность племенной работы в молочном скотоводстве в значительной степени зависит от ускоренного и правильного определения племенной ценности производителей, а также рационального их использования в воспроизводстве популяции в регионах страны. По данным Стрекозова Н.И. и др. учёных в Российской Федерации в течение последних 25-30 лет широко использовали генетический ресурс стран с высокоразвитым молочным скотоводством, таких как Нидерланды, Германия, США, Канада, Дания, Венгрия и др. [1,2,4,5]. Однако Денисенко Л.В., и др. учёные отмечают, снижение генетического улучшения стад. Такая сложившаяся ситуация в молочном скотоводстве требует разработки собственной стратегии селекционной работы на основе оценки и отбора племенных животных по интегрированным показателям племенной ценности. [3]

Международная комплексная оценка по системе «Интербул-МЭЙС» сравнивает быков, использующихся в других странах, с быками в США, если в неё включена информация об американских и зарубежных дочерях быков. [6,10]

Используя международный опыт отечественные предприятия должны контролировать использование быков-производителей, имеющих высокий генетический потенциал на реализованный эффект в потомстве в конкретных племенных репродукторах и племенных заводах. Во-первых, это связано с недостаточной консолидированностью маточного контингента, так как на протяжении ряда лет комплектование стад предприятий проводилось из различных стран мира с разным направлением селекционных программ. В этом случае не возможно гарантировано получить прогнозируемый эффект. [1,3,4,8] Во-вторых, генетическая оценка быков проводится на основе данных учёта молочной продуктивности стад США под контролем Совета по селекции молочного скота в США (CDCB) и ассоциации голштинского скота. Селекционные индексы периодически пересчитываются и обновляются USDA (Минсельхоз США), согласно новых целевых стандартов. В генетической оценке быков экономическим показателем является индекс пожизненной прибыли, который предполагает чистую прибыль, приносимую средней дочерью быка на протяжении жизни. Показатель выражается в долларах. [7,10] Следует отметить, что в новых экономических условиях нашей страны при отсутствии информации из базы данных Си-Ар-Ай [7] нам сложно сравнивать уровень продуктивности отечественного скота с животными США и Канады, важнее получить оценку по конкретному региону или России в целом. [1,3,4] Невозможно проводить селекционную работу на отечественных предприятиях без анализа

реализованного эффекта по быкам-производителям в различных условиях и на разном маточном поголовье. Такая аналитическая работа должна стать основой для разработки комплексных селекционных программ для конкретных племенных хозяйств. [2,5,9] Как подчеркивает Денисенко Л.В. «...неточная оценка генетического потенциала производителя может привести к нарушению всей селекционной программы совершенствования стад крупного рогатого скота. [3]

В этой связи, как с теоретической, так и практической точек зрения важно правильно и точно провести оценку быков голштинской породы по реализованному эффекту их дочерей в условиях конкретного предприятия. Это направление исследований становится актуальным.

Цель и задачи исследований. Цель исследований сравнить информацию о прогнозе продуктивности дочерей быков и фактическую молочную продуктивность. Были поставлены следующие задачи:

- анализ генетической оценки быков линии Вис Бэк Айдиал,
- группировка дочерей, полученных от быков линии Вис Бэк Айдиал и оценка уровня молочной продуктивности,
- график-прогноз селекционных признаков и фактических показателей по дочерям.

Материал и методика исследований. Проведены исследования по сравнению прогноза продуктивности дочерей быков с фактически полученной по стаду репродуктора СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Обработку материалов проводили в М. Excel в пакете «Анализ данных» по БД (ИАС) «Селэкс». [8]

Сравнение проводилось по генетической информации быков линии Вис Бэк Айдиал. Индексы отражают ожидаемую разницу по соответствующему показателю между дочерьми рассматриваемых быков и дочерьми быка, чья оценка по данному показателю равна нулю. [1,6] Группировку дочерей осуществляли по данным родословных.

Результаты исследований. Сравнительную оценку быков линии Вис Бэк Айдиал провели в 2024 году. Так, из 10 быков, закреплённых за стадом коров репродуктора СПК «Колос» было выделено пять, имеющих достаточное количество дочерей. В популяции племенного репродуктора наибольшее количество дочерей 116 голов, получено от быка Альта Таркей Но840003129128746, от быка Альта Олаф Но840003150701313 – 60 дочерей, от быка Фортнайт Но840003200824963 – 39 дочерей, от быка Брейк Ивен Но840003209641335 – 24 дочери, от быка Альта Адмирал Но840003014562353 – 10 дочерей.

Все быки имеют генетическую оценку, анализируя информацию о генетическом прогнозе продуктивности дочерей, мы получили данные приведенные в таблице 1. [8,10]

Таблица 1 – Генетическая оценка быков линии Вис Бэк Айдиал

Инд.№ отца	генетическая оценка					
	NMS	ППС-удой, фунт	Жир, %	Белок, %	SCS	PL
Альта Таркей Но840003129128746	335,55 ±11,04	118,44 ±40,11	0,10 ±0,007	0,03 ±0,002	2,91 ±0,01	1,29 ±0,09
Альта Олаф Но840003150701313	487,25 ±16,00	910,18 ±60,42	-0,02 ±0,010	-0,002 ±0,004	2,9 ±0,01	3,96 ±0,13
Фортнайт Но840003200824963	355,26 ±23,27	191,10 ±64,36	0,09 ±0,008	0,03 ±0,004	2,84 ±0,01	2,20 ±0,17
Брейк Ивен Но840003209641335	518,33 ±21,20	862,12 ±76,33	-0,006 ±0,001	0,03 ±0,004	2,93 ±0,02	3,43 ±0,19
Альта Адмирал Но840003014562353	203,90 ±54,61	305,50 ±201,70	0 ±0,02	0,014 ±0,012	2,98 ±0,03	2,02 ±0,45

Примечание: NMS – индекс пожизненной прибыли, ППС-удой - индекс молочной продуктивности, Жир, % - содержание жира в молоке, Белок, % - содержание белка в молоке, SCS - содержание соматических клеток в молоке, PL – индекс продуктивного долголетия. 1 фунт = 0,454 кг.

Стив Шнелл и Дженни Бьелланд [6] в своей статье «Что такое генетическая оценка быка и как её читать» поясняют, «... что показатель ППС-удой отражает прогноз ожидаемой молочной продуктивности будущих взрослых дочерей быка, выраженных в фунтах молока, + (больше), - (меньше), чем дочери быка с оценкой +0 по этому показателю». [10]

В результате анализа данных генетическая оценка быка Альта Олаф Но840003150701313 предполагает, что в среднем у его дочерей будет наблюдаться увеличение удоя на 910 фунтов или 413,14 кг молока по сравнению с быком, имеющим оценку «0» и снижение по содержанию жира на 0,02% и белка -0,002%. Следует отметить, что такой же прогноз даётся по быку Брейк Ивен Но840003209641335 - положительный по удою дочерей + 862,12 фунтов или +391,40 кг и по белку 0,03% и отрицательный по содержанию жира в молоке дочерей – 0,006%. Предполагается, что лактация дочерей на 3,43 месяца будет продолжительнее.

Прогноз по продуктивности дочерей быка Фортнайт Но840003200824963 в целом положителен, увеличение по удою составляет прибавку на 191,10 фунтов или на 86,75 кг молока, увеличение содержание жира на 0,09% и белка на 0,03% и удлинении на 2,2 месяца лактации по сравнению с дочерьми быка имеющими показатели «0».

Бык Альта Таркей Но840003129128746 является улучшателем категории А2Б2, он имеет положительный прогноз по удою дочерей +118,44 фунтов или +53,77 кг молока, по содержанию жира в молоке +0,10% и содержанию белка +0,03%. По продуктивному долголетию показатель составил на 1,29 месяцев продолжительнее лактацию у дочерей.

При сравнительной оценке пяти быков по прогнозу бык Альта Таркей Но840003129128746 на популяции коров СПК «Колос» не показывает выдающихся результатов, а сперма быков второй категории используется для осеменения коров активной части популяции, то есть племенных и высокопродуктивных товарных стад. [8]

Однако если рассматривать прогнозную оценку по каждой дочери наблюдается значительная индивидуальная изменчивость показателей. В качестве примера приведены графики ранговой оценки (прогноза) дочерей быков Альта Олаф Но840003150701313, Брейк Ивен Но840003209641335, Фортнайт Но840003200824963, Альта Таркей Но840003129128746 по различным признакам. По прогнозируемому удою отмечается положительные показатели у дочерей быков: Альта Олаф Но840003150701313, Брейк Ивен Но840003209641335. У быков Фортнайт Но840003200824963 и Альта Таркей Но840003129128746 имеются дочери с положительным прогнозом по удою и с отрицательным (рис. 1).

По содержанию жира в молоке дочерей положительный прогноз отмечен только по всем дочерям быка Брейк Ивен Но840003209641335 (рис. 2).

По содержанию белка в молоке так же положительный прогноз отмечается у дочерей быка Брейк Ивен Но840003209641335 (рис. 3).

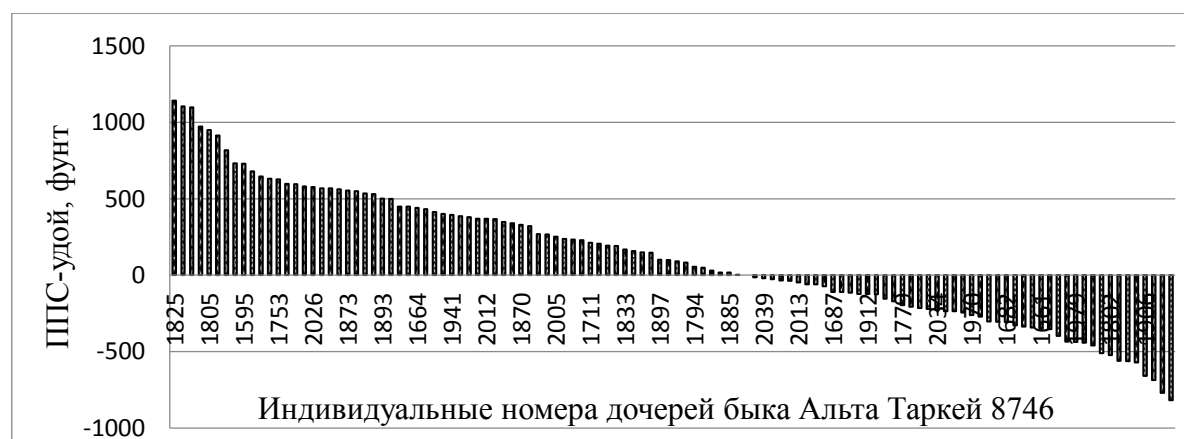


Рисунок 1 - Генетическая (прогнозируемая) оценка продуктивности дочерей по быкам-производителям

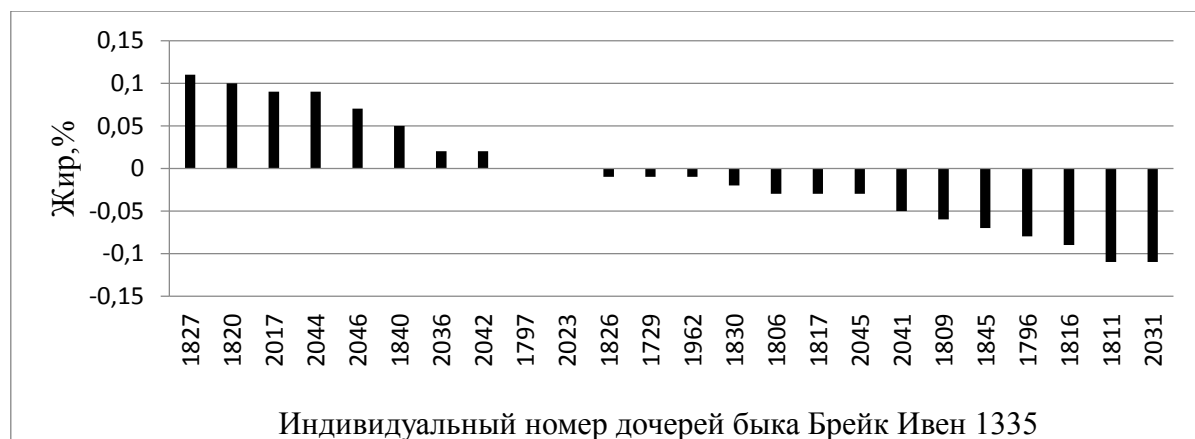


Рисунок 2 - Генетическая (прогнозируемая) оценка продуктивности дочерей по быкам-производителям

Следующим этапом исследований стал анализ фактически полученных показателей молочной продуктивности дочерей быков в СПК «Колос» Ростовской области. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение дочерей и их фактическая продуктивность

Линия Вис Бэк Айдиал						
Кличка, инд.№ отца	Кол-во лактаций	Удой, кг	Содержание жира в молоке		Содержание белка в молоке	
			%	кг	%	кг
Альта Тарнкей 3129128746	1	9755,58	3,91	381,44	3,31	322,90
	2	10515,30	3,94	414,30	3,34	351,21
	3	11003,04	3,96	435,72	3,34	367,50
	4	11192,13	3,96	443,20	3,33	372,69
	5	11767,05	3,95	464,79	3,32	390,66
Альта Адмирал 3014562353	1	10062,06	3,95	397,45	3,35	337,07
	2	11094,31	3,95	438,22	3,35	371,65
	3	12204,00	4,10	500,36	3,34	407,61
	4	13004,00	4,00	520,16	3,34	434,33
Брейк-Ивен 3209641335	1	9575,58	3,98	381,11	3,44	329,39
	2	10644,08	3,97	422,57	3,65	388,51
	3	10967,00	4,30	471,58	3,40	372,88
	4	11195,00	4,30	481,38	3,30	369,43
Фортнайт 3200824963	1	9468,57	3,91	370,22	3,35	317,19
	2	10068,86	3,87	389,66	3,35	337,31
	3	12012,00	3,89	467,26	3,28	393,99
	4	13770,00	3,83	527,39	3,28	451,65
Альта Олаф 1313	1	9640,97	3,92	377,92	3,30	318,10
	2	10103,09	3,97	401,09	3,33	336,43
	3	10210,00	4,20	428,82	3,34	341,01
	4	10416,00	4,20	437,47	3,33	346,85
В среднем по стаду	1	8891,40	3,92	348,50	3,30	293,40
	2	9224,00	3,84	354,2	3,33	307,20
	3	9605,20	3,84	368,80	3,33	319,80
	4	9419,50	3,87	357,50	3,32	307,10

Примечание: В среднем по стаду приведены данные бонитировки за 2024 год.

При сравнении фактически полученных данных о молочной продуктивности дочерей отмечено превосходство дочерей быков линии Вис Бэк Айдиал над показателями средними по стаду. Так, по первой лактации дочери быка Альта Тарнкей 3129128746 превосходят на 864,18 кг средние показатели по стаду, дочери Альта Адмирала 3014562353 на 1170,66 кг, дочери Брейк-Ивена 3209641335 на 684,18 кг, дочери Фортнайта 3200824963 на 577,17 кг, дочери Альта Олаф 1313 на 749,57 кг соответственно (рис.4).

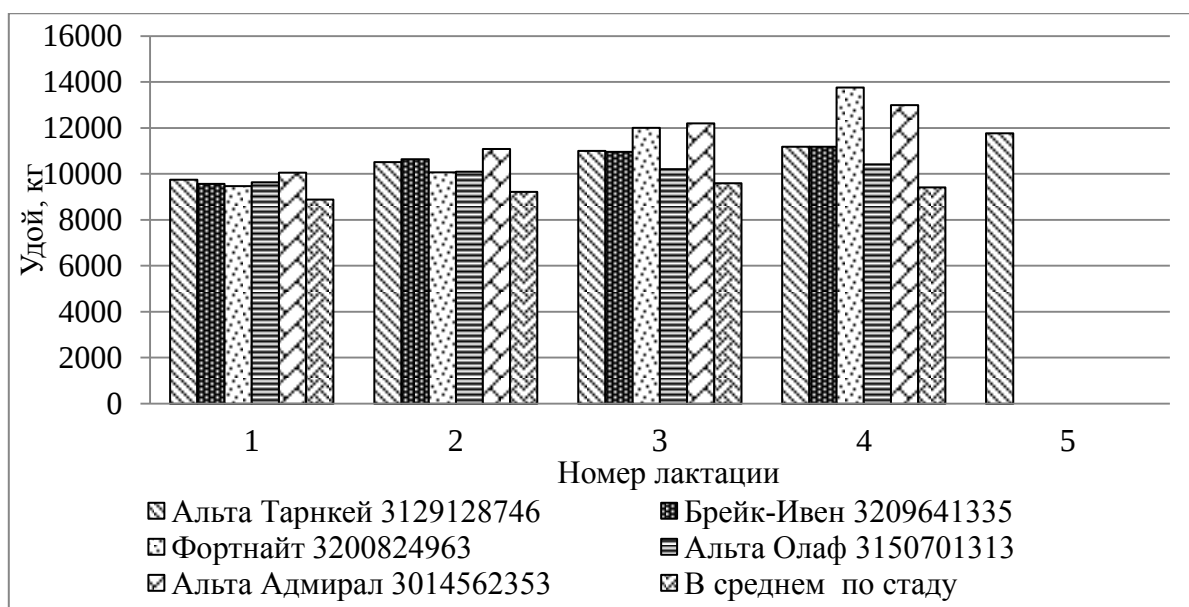


Рисунок 4 - Фактическая молочная продуктивность дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

Показатели по содержанию жира в молоке дочерей по первым двум лактациям изменяются не значительно, а по 3-ей и 4-ой лактациям наблюдается увеличение, свыше 4% по быкам: Альта Адмирал 301456235 на 0,16%, Альта Олаф 3150701313 на 0,36%, Брейк-Ивен 3209641335 на 0,46% по сравнению со средними показателями по стаду (рис. 5).

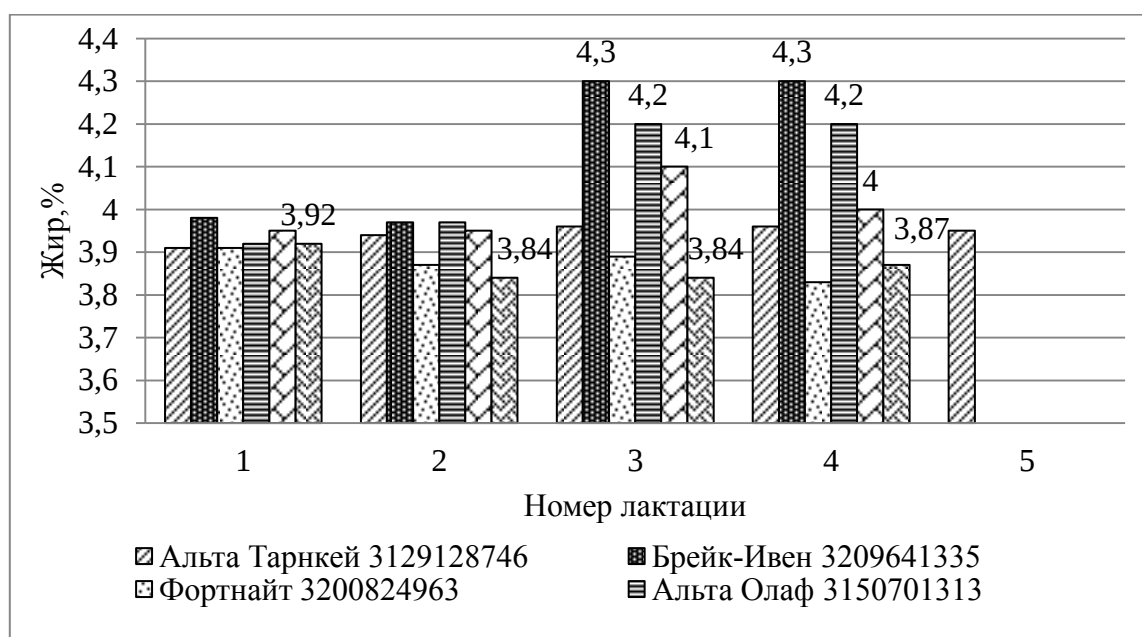


Рисунок 5 - Фактическое содержание жира в молоке дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

По содержанию белка в молоке изменения отмечаются по 1-ой и 2-ой лактации у дочерей быка яются не значительно как между дочерьми быков, так и в сравнении со средними показателями стада (рис. 6).

При сравнении фактических показателей дочерей быков сложно определить племенную ценность быка, так как в данном случае не учтено влияние матерей и других средовых факторов. Денисенко Л.В. в своей работе приводит данные профессора М. Лебедева об оценке по потомству 33 быков черно-пестрой породы высокого класса, из которых 13 снизили жирность молока у дочерей по сравнению с матерями. [3]

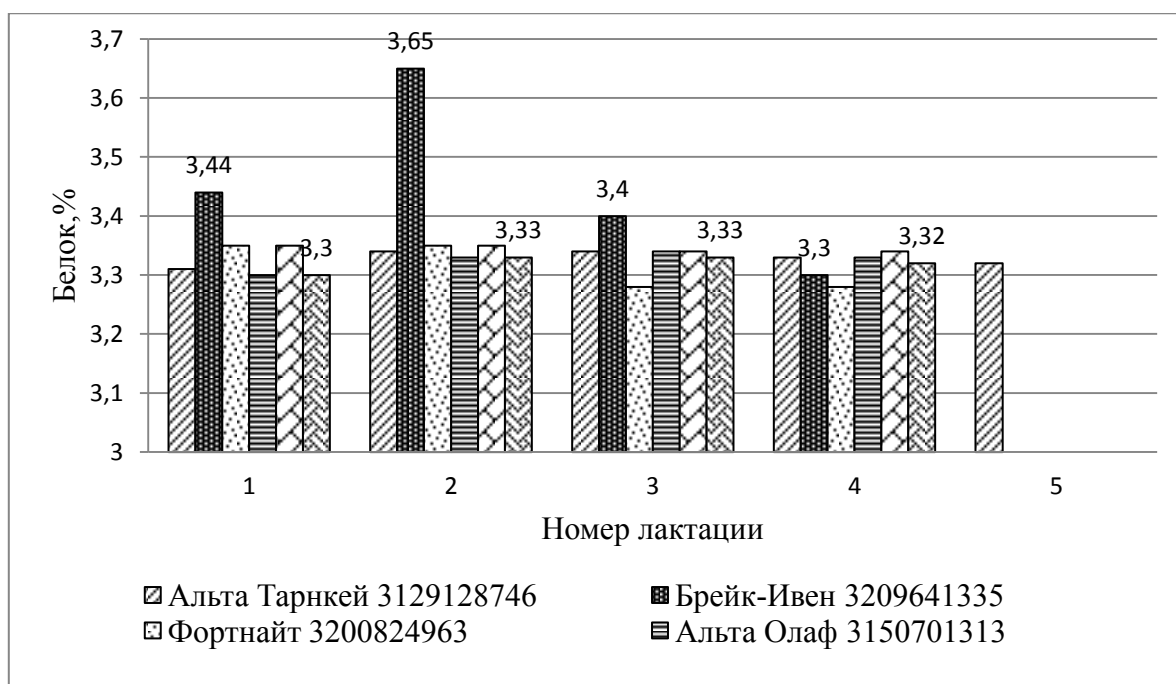


Рисунок 6 - Фактическое содержание белка в молоке дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

В наших исследованиях отмечается снижение молочной продуктивности и продолжительности использования коров по материнской части родословной.

Выводы. Генетический анализ быков, используемых в стаде коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области не позволяет в полной мере гарантировать прогнозный эффект. Проведенный анализ прогнозных данных и фактически полученных данных о молочной продуктивности дочерей показывает значительную индивидуальную изменчивость у дочерей. В некоторых случаях наблюдаются положительные эффекты, но наряду с этим, отмечаются и отрицательные показатели. Это свидетельствует о важности подхода к оценке быков в каждой конкретной популяции и корректировке программ закрепления.

Список литературы

1. Айсанов З.М. Критерии отбора быков-улучшателей и их использование для повышения молочной продуктивности стада. Диссертация на соискание учёной степени доктора с.-х. наук. 2002. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19179407>, <https://www.dissercat.com/content/kriterii-otbora-bykov-uluchshatelei-i-ikh-ispolzovanie-dlya-povysheniya-molochnoi-produktivn>
2. Айсанов З.М., Тарчоков Т.Т., Тлейншева М.Г. Влияние продуктивности маточного поголовья на оценку племенных качеств быков-производителей красных пород // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2024. С. 241-244. https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=255979&pubrole=100&show_refs=1&pubcat=risc
3. Денисенко Л.В. Изменение племенной ценности быков-производителей в зависимости от условий оценки по качеству потомства. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева. Москва, 2001. <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01000323920>, <https://dissercat.com>, <http://earthpapers.net>
4. Ермилов А.Н. Особенности проверки и оценки быков-производителей по качеству потомства в молочном скотоводстве Московского региона https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1747767893&tld=ru&lang=ru&name=02_27_07_2017_Ermi

lov_A_N.pdf&text=инструкции]

5. Индекс идеальной коммерческой коровы https://mkg-nn.ru/images/geneticheskaya_ocenka.pdf

6. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И. Анализ стратегии развития молочного скотоводства в Российской Федерации. Молочная промышленность. 2022. № 10. С. 61-64.

7. Стив Шнелл, Дженни Бьелланд. Что такое генетическая оценка быка и как ее читать. https://mkg-nn.ru/images/pdf/sire_summaries.pdf.

8. Тлейншева М.Г., Тарчоков Т.Т., Айсанов З.М., Карашаев М.Ф. Оценка по качеству потомства голштинских быков-производителей // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик, 2020. С. 227-231. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44416118>

9. Федоров В.Х., Карчава Г.А. Оценка дочерей быков голштинской породы по индексу оплодотворяемости. В сборнике: Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд. Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». Персиановский, 2024. С. 114-117. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74494873>

10. Шебзухов А.Р., Тлейншева М.Г., Тарчоков Т.Т., Айсанов З.М. Результативность использования голштинских быков-производителей с разной степенью генотипической консолидации удоя и жирномолочности. Зоотехния. 2024. № 4. С. 7-12. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65311956>

References

1. Aisanov Z.M. Criteria for the selection of improver bulls and their use to increase the dairy productivity of the herd. Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. 2002. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19179407>, <https://www.dissercat.com/content/kriterii-otbora-bykov-uluchshatelei-i-ikh-ispolzovanie-dlya-povysheniya-molochnoi-produktivn>

2. Aisanov Z.M., Tarchokov T.T., Tleynsheva M.G. The effect of studstock productivity on the assessment of breeding qualities of red bulls. In the collection: Actual problems of agricultural science: applied and research aspects. Materials of the IV All-Russian (national) scientific and practical conference. Nalchik, 2024. pp. 241-244. https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=255979&pubrole=100&show_refs=1&pubcat=risc

3. Denisenko L.V. Change in breeding value of stud bulls depending on the conditions of assessment of the offspring quality. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev. Moscow, 2001. <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01000323920>, <https://dissercat.com>, <http://earthpapers.net>

4. Ermilov A.N. Features of checking and evaluating stud bulls for the offspring quality in dairy cattle breeding in the Moscow region/https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1747767893&tld=ru&lang=ru&name=02_27_07_2017_Ermilov_A_N.pdf&text=инструкции]

5. Sivkin N.V., Strekozov N.I. Analysis of the strategy of dairy cattle breeding development in the Russian Federation. Dairy industry. 2022. No. 10. pp. 61-64.

6. Steve Schnell, Jenny Bjelland. What is the genetic assessment of a bull and how to read it. https://mkg-nn.ru/images/pdf/sire_summaries.pdf.

7. Tleynsheva M.G., Tarchokov T.T., Aisanov Z.M., Karashaev M.F. Evaluation of the offspring quality of Holstein stud bulls. In the collection: Priority directions of innovative development of agriculture. Materials of the All-Russian scientific and practical conference. Nalchik, 2020. pp. 227-231. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44416118>

8. Fedorov V.Kh., Karchava G.A. Evaluation of daughters of Holstein bulls by fertility index. In the collection: Current issues of the development of scientific research in agriculture: a theoretical and practical view. Materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 184th anniversary of the Don State Agrarian University. Persianovsky, 2024. pp.

114-117. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74494873>

9. Shebzukhov A.R., Tleynsheva M.G., Tarchokov T.T., Aisanov Z.M. The effectiveness of using Holstein stud bulls with varying degrees of genotypic consolidation of milk yield and fat content. *Zootekhn.* 2024. No. 4. pp. 7-12. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65311956>

10. The index of the ideal commercial cow https://mkg-nn.ru/images/geneticheskaya_ocenka.pdf

Информация об авторах

Федоров Владимир Христофорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»;

Карчава Георгий Александрович – аспирант, направления подготовки «Зоотехния и Ветеринария» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»;

Information about the authors

Fedorov Vladimir Khristoforovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Rector of the Don State Agrarian University;

Karchava Georgy Alexandrovich – postgraduate student in the field of Zootechny and Veterinary Medicine at the Don State Agrarian University.

УДК 636.035

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЛЕМЕННОЙ БАЗЫ ОВЦЕВОДСТВА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

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

***Аннотация:** На основе данных статистических сборников и научных трудов представлены результаты исследования численности племенных овец в Краснодарском крае на конец 2023 г., включая анализ породного состава овец. Общее поголовье по всем категориям хозяйств Краснодарского края уменьшилось на 3,4 тыс. голов овец или 1,8 %. По количеству маточного поголовья, наблюдается тенденция увеличения в пользу 2023 г. на 2,1 % (1,3 тыс. гол.) относительно 2022 г. Наиболее значимую долю в структуре племенного овцеводства Краснодарского края имеет полугрубошерстное овцеводство. Оно представлено тремя породами: катумской, романовской и эдильбаевской, удельный вес которых составил 66,3 %. Статья подчеркивает важность племенной работы для повышения продуктивности и адаптации овец к различным климатическим условиям, а также описывает текущее состояние и перспективы развития овцеводства в России. В хозяйствах всех категорий по классному составу было распределено 822 головы. Из всего оцененного поголовья 46,7 % овец было южной мясной породы (384 головы) и 53,3 % относились к романовской породе. Их количество составило 438 голов.*

***Ключевые слова:** племенное овцеводство, численность, породы, продуктивность овец.*

ANALYSIS OF THE STATE AND BREEDING BASE OF SHEEP BREEDING IN KRASNODAR REGION

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

***Abstract:** Based on statistical data and scientific papers, the article presents the results of a study of the breeding sheep numbers in the Krasnodar Territory at the end of 2023, including an analysis of the breed composition of sheep. The total livestock in all categories of farms in the*

Krasnodar Territory decreased by 3.4 thousand heads of sheep, or 1.8%. In terms of the breeding stock numbers, there is a tendency to increase in favor of 2023 by 2.1% (1.3 thousand heads) relative to 2022. The most significant share in the structure of breeding sheep breeding in the Krasnodar Territory has a medium-wool sheep breeding. Three breeds represent it: Katumskaya, Romanovskaya and Edilbaevskaya, the share of which was 66.3%. The article emphasizes the importance of breeding work to increase the productivity and adaptation of sheep to various climatic conditions, and describes the current state and prospects for the development of sheep breeding in Russia. In farms of all categories, 822 heads were distributed according to class composition. Of the total estimated livestock, 46.7% of sheep were of the southern meat breed (384 heads) and 53.3% were of the Romanov breed. Their number was 438 heads.

Key words: sheep, Lacon breed, stimulation, reproductive qualities, lambs.

Введение. Овцеводство в России – это отрасль с богатой историей и значительным потенциалом, тесно связанная с географическими и климатическими особенностями страны. Традиционно овцеводство наиболее развито в регионах с естественными кормовыми угодьями, благоприятствующим разведению овец. К таким регионам относятся прежде всего Северный Кавказ, Поволжье, Южная Сибирь, Алтай и Забайкалье, где овцеводство исторически играло важную роль в жизни коренного населения [4].

Многовековая практика овцеводства сформировала уникальные местные породы, адаптированные к специфическим условиям конкретных территорий. Овцы являются источником разнообразной экологически чистой продукции. В настоящее время, прежде всего, это – баранина, пользующаяся высоким спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В незначительных объемах получают шерсть, используемую в текстильной промышленности и молоко для производства высококачественных сыров [5].

В последние десятилетия овцеводство в России переживает сложный период, связанный с последствиями экономических преобразований 90-х годов. Спад производства, обусловленный снижением государственной поддержки отрасли, сокращением инвестиций и трудностями сбыта продукции, привел к значительному уменьшению поголовья овец. Однако в некоторых регионах прослеживается тенденция к увеличению производства продукции овцеводства, хоть и небольшая [8].

Актуальность и новизна исследований. Племенное дело в овцеводстве – это сложная и многогранная система, это основа успешного и рентабельного развития всей отрасли. Его значительность трудно переоценить, потому как именно племенная работа устанавливает генетический потенциал всего стада и, как следствие, количество и качество получаемой продукции – баранины и другой продукции овцеводства. Она представляет собой системный подход, включающий в себя большое количество взаимосвязанных зоотехнических приемов и методов, направленных на устойчивое совершенствование породных и продуктивных характеристик овец [9].

Главная цель в племенном деле – добиться того, чтобы потомство превосходило своих родителей по всем значительным показателям: по живой массе, по выходу шерсти, по молочной продуктивности, плодовитости, невосприимчивости к заболеваниям и негативным факторам внешней среды. Этот непрерывный процесс, требует постоянного внимания и глубоких знаний, он выходит далеко за рамки обычного спаривания сельскохозяйственных животных. Он охватывает всю жизнедеятельность овцы, начиная с внимательного отбора производителей – баранов и овцематок [1].

Отбор племенных животных проводится на основании строгого учета генеалогических данных и результатов их фенотипической оценки. Отбор производителей – это не простой вопрос, а кропотливая многолетняя работа, требующая мониторинга многих факторов и применения современных методов племенной оценки, таких как линейная оценка, генеалогический анализ, использование генетических маркеров. После осуществления отбора производителей следует не менее существенный этап – подбор родительских пар. Здесь нужно учитывать не только индивидуальные характеристики животных, но и степень

их родства, чтобы избежать близкородственного спаривания, который может привести к снижению продуктивности потомства [7].

Племенная работа в овцеводстве – это не просто набор рутинных процедур, а постоянный процесс совершенствования, анализа и знаний, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности всего овцеводческого хозяйства [2].

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось – проанализировать современное состояние овцеводства за 2022–2023 гг. в Краснодарском крае. Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи:

- исследовать структуру племенного овцепоголовья региона с учетом породного состава и направлений продуктивности овец;
- оценить тенденции изменения овцепоголовья, а также маточного стада в сельскохозяйственных организациях всех категорий;
- выявить перспективы развития племенного овцеводства с учетом адаптации пород к климатическим условиям региона;
- обосновать значение племенной работы для повышения продуктивности овцеводства в регионе.

Материал и методы исследования. Исследования проводились по предоставленным данным, опубликованным в статистических сборниках и открытых научных трудах.

Результаты исследований. По данным ФГБНУ ВНИИплем поголовье племенных овец в сельскохозяйственных организациях всех категорий на конец 2023 г. отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Численность овец в Краснодарском крае на конец года, тыс. гол. [3]

Показатель	Год			2023г. к 2022г., %
	2000	2022	2023	
Хозяйства всех категорий				
Общее поголовье	78,7	190,5	187,1	98,2
в т. ч. матки	43,3	97,9	99,2	102,1
В т. ч. сельскохозяйственные организации				
Общее поголовье	54,3	9,8	9,5	96,9
в т. ч. матки	32,7	5,2	6,2	119,2

По показателям данных таблицы 1 видно, что общее поголовье по всем категориям хозяйств Краснодарского края уменьшилось на 1,8 % или на 3,4 тыс. голов овец. По количеству маточного поголовья, наоборот, наблюдается тенденция увеличения в пользу 2023 года на 2,1 % (1,3 тыс. гол.).

В сельскохозяйственных организациях региона общее поголовье было на уровне 9,5 тыс. голов, что на 0,3 тыс. голов овец меньше, чем в предыдущем 2022 году (3,1 %). А вот поголовье овцематок увеличилось на 1,0 тыс. голов.

В таблице 1 также приведены данные, насколько прибавилось количество овец с 2000 года. Общего поголовья в хозяйствах всех категорий стало больше на 108,4 тыс. голов, а по сельхозорганизациям – наоборот, стало меньше на 44,8 тыс. овец.

Из представленных в таблице данных следует, что за 23 последних года овцепоголовье в основном сосредоточилось в личных подсобных хозяйствах, крестьянско-фермерских хозяйствах, индивидуальных предприятиях и т. п.

Племенная работа, направленная на улучшение существующих и выведение новых пород овец, является залогом увеличения продуктивности и адаптации к различным климатическим условиям. В России существует несколько основных пород овец, которые разделяются на мясные, мясошерстные и шерстные, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки, что определяет целесообразность их разведения в конкретных регионах [6].

Породный состав племенного овцепоголовья Краснодарского края представлен в таблице 2.

Анализ данных по племенному овцеводству Краснодарского края на 31 декабря 2023 года демонстрирует достаточно фрагментированную картину, представленную шестью

различными породами овец. Ситуация с тонкорунными овцами выглядит несколько удручающе: единственной представленной породой является кавказская, численность которой составляет всего 1200 голов. Это относительно небольшой показатель, составляющий лишь 12,6 % от общего поголовья племенных овец в крае.

Таблица 2 – Численность овец по породам в сельскохозяйственных организациях по состоянию на 31.12.2023 г., тыс. гол. [3]

Направление продуктивности, порода	Поголовье	Удельный вес, %
Всего овец	9,5	–
в т. ч. тонкорунные	1,2	12,6
кавказская	1,2	12,6
	2,0	21,1
шерстная	0,8	8,4
	1,2	12,6
грубошерстные	6,3	66,3
катумская	0,3	3,2
романовская	3,3	34,8
эдильбаевская	2,7	28,4

Ситуация с полутонкорунными породами несколько лучше. Здесь представлены две породы: северокавказская мясошерстная и южная мясная. Численность северокавказской мясошерстной породы достигла 800 голов, а южной мясной – 1200 голов. В сумме эти две породы составляют 2000 голов, что в удельном весе вышло в количестве 21,1 % от общего поголовья племенных овец.

Наиболее значительную долю в структуре племенного овцеводства Краснодарского края занимает полугрубошерстное овцеводство. Оно представлено тремя породами: катумской, романовской и эдильбаевской. Поголовье катумской породы составило всего 300 голов, тогда как романовской породы – 3300 голов, и эдильбаевской породы – 2700 голов. В общей сложности, полугрубошерстные породы составляют внушительную часть племенного поголовья – 66,3 процента.

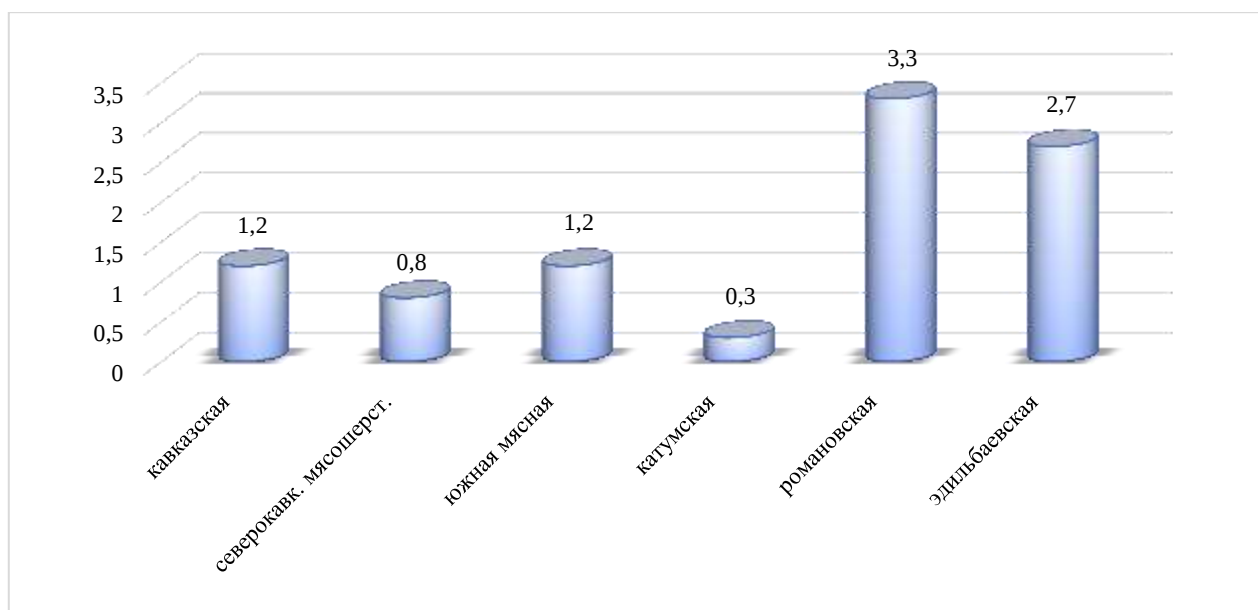


Рисунок – Породный состав племенного овцепоголовья в Краснодарском крае за 2023 год, тыс. гол.

Известно, что не всегда от высокопродуктивных родителей получают потомство с такой же хорошей продуктивностью. Поэтому при отборе, кроме данных о происхождении, необходимо знать индивидуальные конституционно-продуктивные качества животных. Отбор по конституционно-продуктивным качествам – это оценка овец по конституции, по продуктивности, по типичности для породы с обязательным одновременным учетом здоровья. Этот вид отбора проводят посредством бонитировки овец, учета настригов шерсти, веса, плодовитости и молочности. По данным бонитировки, овец распределяют на группы – бонитировочные классы – соответственно продуктивности и племенным качествам [5].

По данным ежегодника по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2023 год в Краснодарском крае [3] по всем категориям хозяйств было распределено по классному составу всего 822 головы. Из них на основных баранов пришлось 22 головы, на баранов-ремонтников – 27 голов, определенных на продажу – 15 голов, на баранчиков (8–9 мес) – 47 голов, на маток – 3 головы, на ярок-годовиков – 204, на переярок – 9, на ярок в возрасте 8–9 мес – 54 и на баранов-пробников – 2 головы.

Из всего оцененного поголовья 46,7 % овец было южной мясной породы (384 головы) и 53,3 % относились к романовской породе. Их количество составило 438 голов.

Выводы. Таким образом, полугрубошерстное овцеводство является доминирующим направлением в племенном овцеводстве Краснодарского края, в то время как тонкорунное овцеводство находится на значительно более низком уровне развития. Как в племенных, так и в товарных хозяйствах должна систематически проводиться племенная работа, то есть комплекс приемов по отбору и подбору овец, а также надлежащее выращивание молодняка с тем, чтобы животных из поколения в поколение совершенствовать и повышать продуктивность.

Список литературы

1. Абонеев В.В. Состояние племенных ресурсов овцеводства Российской Федерации и пути их совершенствования / В.В. Абонеев, Ю.А. Колосов // Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2-х томах, Персиановский, 20 декабря 2023 г. – Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2023. – С. 150–154.
2. Дунин И.М. Состояние племенной базы овцеводства России / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.Ф. Сафина [и др.] // Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год). – Москва: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», 2016. – С. 3–15.
3. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 год). Под руководством Сафиной Г.Ф., Лукониной О.Н., Шичкина Г.И. – Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2024. 334 с.
4. Колосов Ю.А. Состояние и проблемы племенного овцеводства Ростовской области / Ю.А. Колосов, В.В. Николаев, А.В. Вальков // Вестник ветеринарии. – 2001. – № 1(18). – С. 13–15.
5. Комлацкий В.И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции: учебник / В.И. Комлацкий, Т.А. Хорошайло. – Санкт-Петербург, 2020.
6. Коренев М.М. Современное состояние племенного романовского овцеводства / М.М. Коренев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 3. – С. 6–8.
7. Тенищев А.В. Состояние и перспективы племенной работы в овцеводстве Ставропольского края / А.В. Тенищев, А.Ю. Гунько // Институциональные преобразования национальных экономических систем, Ставрополь, 23 апреля 2014 г. – Университет Вагенинген (Нидерланды), Белградский институт аграрной экономики (Сербия), Чешский университет естественных наук (Чехия), Ставропольский государственный аграрный университет (Россия). – Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2014. – С. 244–248.
8. Филатов А.С. Состояние и перспективы развития племенного овцеводства в Волгоградской области / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, Н.И. Ковзалов // Известия

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2(34). – С. 105–110.

9. Хорошайло Т.А. Контроль и управление качеством продукции животноводства: учебное пособие / Т.А. Хорошайло, О.Н. Еременко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – 143 с.

References

1. Aboneev V.V. The state of breeding resources of sheep breeding in the Russian Federation and ways to improve them / V.V. Aboneev, Yu.A. Kolosov // Innovative ways to solve urgent problems of the agro-industrial complex of Russia: materials of the all-Russian (national) scientific and practical conference. In 2 volumes, Persianovsky, December 20, 2023 - Persianovsky: Don State Agrarian University, 2023. - pp. 150-154.

2. Dunin I.M. The state of the breeding base of sheep breeding in Russia / I.M. Dunin, Kh.A. Amerhanov, G.F. Safina [et al.] // Yearbook on breeding work in sheep and goat breeding on farms of the Russian Federation (2015). – Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Breeding, 2016. – pp. 3–15.

3. Yearbook on breeding work in sheep and goat breeding in farms of the Russian Federation (2023). Under the supervision of Safina G.F., Lukonina O.N., Shichkin G.I. – Lesnye Polyany: Federal State Budgetary Scientific Institution VNIIPlem, 2024. p. 334.

4. Kolosov Yu.A. State and problems of breeding sheep breeding in the Rostov region / Yu.A. Kolosov, V.V. Nikolaev, A.V. Valkov // Bulletin of Veterinary Science. – 2001. – No. 1(18). – pp. 13–15.

5. Komlatsky V.I. Technology of enterprises for processing livestock products: textbook / V.I. Komlatsky, T.A. Khoroshailo. - St. Petersburg, 2020.

6. Korenev M.M. Current state of pedigree Romanov sheep breeding / M.M. Korenev [et al.] // Sheep, goats, wool business. - 2022. - No. 3. - pp. 6-8.

7. Tenishchev A.V. State and prospects of breeding work in sheep breeding in the Stavropol Territory / A.V. Tenishchev, A.Yu. Gunko // Institutional transformations of national economic systems, Stavropol, April 23, 2014 - Wageningen University (Netherlands), Belgrade Institute of Agricultural Economics (Serbia), Czech University of Life Sciences (Czech Republic), Stavropol State Agrarian University (Russia). – Stavropol: Editorship AGRUS, 2014. – pp. 244–248.

8. Filatov A.S. Status and development prospects of pedigree sheep breeding in the Volgograd region / A.S. Filatov, N.G. Chamurliiev, N.I. Kovzalov // News of the Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Professional Education. – 2014. – No. 2(34). – pp. 105–110.

9. Khoroshailo T.A. Quality control and management of livestock products: a tutorial / T.A. Khoroshailo, O.N. Eremenko. – Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2022. – p.143.

Информация об авторах

Хаткова Марят Хаджибиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», 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», 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», annet_c@mail.ru

Плужников Григорий Львович – магистрант факультета зоотехнии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», tatyana_zabai@mail.ru

Information about the authors

Khatkova Maryat Khadzhbievna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of technology of agricultural production, Maikop State Technological University, 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, 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, annet_c@mail.ru

Pluzhnikov Grigory Lvovich – master's student of the faculty of zootechnics, Kuban State Agrarian University, tatyana_zabai@mail.ru

УДК 636.087.26

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ
(ЖМЫХИ ЛЬНА И РАПСА) В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ**

Скрипин П.В., Свиначев И.Ю., Радчиков В.Ф., Гехаев Б. Н.

Аннотация: Включение в кормовые рационы высокоэнергетических и богатых протеином компонентов обеспечивает более полное раскрытие наследственно обусловленных продуктивных качеств животных. Для этих целей могут успешно применяться жмыхи масличных культур. Аграрии Ростовской области в значительных количествах возделывают лен и рапс масличных сортов с низким содержанием антипитательных компонентов, жмыхи которых, после экстракции масла, используются в животноводстве как более дешевое кормовое сырье. Авторы провели испытания льняного и рапсового жмыхов в рационах бычков калмыцкой породы, с целью определить их влияние на мясную продуктивность. Проведенный анализ выявил статистически значимое ($P < 0,001$) влияние исследуемых кормовых добавок на: динамику живой массы (+18,9 кг и +20,7 кг для льняного и рапсового жмыхов соответственно), показатели убойной массы (+12,7 кг и +14,2 кг). Также выявлено статистически значимое увеличение массы мякоти у животных, получавшей льняной жмых (I-я опытная) на 11,1 кг ($P < 0,01$), при скармливании рапсового жмыха (II-я опытная) данный показатель достиг 12,5 кг ($P < 0,01$). Полученные данные убедительно свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых кормовых добавок на показатели мясной продуктивности бычков. Результаты исследования подтверждают перспективность применения обоих видов жмыхов в рационах откормочного поголовья крупного рогатого скота.

Ключевые слова: бычки, калмыцкая порода, откорм, жмыхи льна и рапса, живая масса, мясная продуктивность.

**USE OF NON-TRADITIONAL PROTEIN RAW MATERIALS
(FLAX AND RAPESEED CAKES) IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE
FOR FATTENING**

Skipin P.V., Svinarev I.Yu., Radchikov V.F., Gekhaev B.N.

Abstract: Inclusion of high-energy and protein-rich components in feed rations ensures a more complete disclosure of hereditary productive qualities of animals. Oilseed cakes can be successfully used for these purposes. Rostov region farmers cultivate flax and rapeseed varieties with a low content of anti-nutritional components in significant quantities. The cakes of these crops after oil extraction are used in animal husbandry as a cheaper feed raw material. The authors tested flax and rapeseed cakes in the diets of Kalmyk bulls in order to determine their effect on meat productivity. The analysis revealed a statistically significant ($P < 0.001$) effect of the studied feed additives on: live weight dynamics (+18.9 kg and +20.7 kg for flax and rapeseed cakes, respectively), slaughter weight indicators (+12.7 kg and +14.2 kg). A statistically significant increase in the mass of pulp in animals fed with flaxseed cake (experimental I) by 11.1 kg ($P < 0.01$) was also revealed; when fed with rapeseed cake (experimental II), this indicator reached 12.5 kg ($P < 0.01$). The obtained data convincingly indicate the positive effect of the studied feed additives on the indicators of meat productivity of bulls. The results of the study confirm the prospects of using both types of cake in the diets of fattening cattle.

Key words: *bulls, Kalmyk breed, fattening, flax and rapeseed cakes, live weight, meat productivity.*

В условиях промышленного животноводства интенсивного типа особое значение приобретает технология выращивания молодняка, обеспечивающая максимальную реализацию генетического потенциала животных в процессе онтогенеза. Ключевыми аспектами данной технологии являются: оптимизация адаптационных механизмов, повышение резистентности к стресс-факторам, профилактика дисфункций физиологических систем организма. Для достижения высоких продуктивных показателей необходимо внедрение инновационных методов коррекции: пищеварительных процессов, метаболических превращений, физиологических функций растущего организма. Особую актуальность приобретают разработки, направленные на: физиологическую регуляцию функций ЖКТ, нормализацию обменных процессов, стимуляцию роста и развития [1, 3, 4].

В последние годы традиционные белковые кормовые ресурсы, такие как соевый шрот, находились в долгосрочном дисбалансе спроса и предложения, что привело к росту затрат на корма и снижению устойчивости животноводства. Поэтому крайне важно увеличить разработку и использование нетрадиционных кормовых ресурсов, чтобы смягчить текущую ситуацию нехватки традиционных кормовых ресурсов и снизить затраты на корма [7].

Важным направлением совершенствования кормовой базы агропромышленных предприятий выступает интенсификация возделывания протеиновых и масличных культур. Анализ современного состояния отрасли показывает, что российские маслоэкстракционные предприятия преимущественно перерабатывают подсолнечник, доля которого в общем объеме производства растительных белковых кормовых ингредиентов достигает 60%.

Расширение посевных площадей под лен и рапс создает перспективы для более широкого использования их жмыхов, обладающих: высокой питательной ценностью, сбалансированным аминокислотным профилем (содержанием лизина, метионина, лейцина), отличной переваримостью протеина (85-90%). Высокое содержание Омега-3 кислот (свыше 50%), тиамина (витамина В1), фолиевой кислоты, флавоноидов, лигнанов и других антиоксидантных веществ определяет особую ценность льняного жмыха, а 60-70% фосфора в рапсовом жмыхе, находящегося в форме фитатов, усваивается в разы интенсивнее, чем из неорганических соединений. Данные особенности определяют перспективность использования этих кормовых добавок в современных животноводческих технологиях. [2, 5, 6, 8].

Выращивание льна и рапса в Ростовской области в последнее время значительно возросло. Выращивание этих культур имеет важное значение в производстве масла, а переработка семян в масло дает побочный продукт – жмыхи, которые используются в кормлении сельскохозяйственных животных как источники, прежде всего белка.

Исходя из этого нами было изучено влияние нетрадиционных жмыхов из льна и рапса на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы при откорме.

Материал и методика исследований. Научно-производственные исследования по изучению эффективности включения льняного и рапсового жмыхов в рацион бычков калмыцкой породы были организованы на базе крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ Гехаева Б.Н.), расположенного в пос. Савдя Заветинского района Ростовской области. Эксперимент проводился согласно разработанной схеме, представленной в таблице 1.

С целью оценки воздействия альтернативных протеиновых добавок на показатели мясной продуктивности бычков калмыцкой породы было сформировано три экспериментальные группы: контрольная группа (базовый рацион), I-я опытная группа (15% льняного жмыха в рационе), II-я опытная группа (15% рапсового жмыха в рационе). В исследовании участвовало 27 животных (по 9 голов в каждой группе) в возрасте от 10 до 18 месяцев. Динамика живой массы фиксировалась с месячным интервалом на протяжении всего периода откорма. Убой и разделку туш осуществляли в условиях того же хозяйства.

Таблица 1 – Дизайн проведения опыта

Группы	Возраст бычков, мес.	Количество, голов	Особенности кормления
Контрольная	10-18	9	Общехозяйственный рацион (ОР)
I-я опытная	10-18	9	ОР + льняной жмых в количестве 15% от состава рациона
II-я опытная	10-18	9	ОР + рапсовый жмых в количестве 15% от состава рациона

Перед началом опыта был определен химический состав используемых в опыте жмыхов (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав используемых в опыте жмыхов

Ингредиенты	Тестируемые жмыхи	
	льняной	рапсовый
Основные нутриенты, %:		
Сырой протеин	32,15	36,54
Сырой жир	7,29	4,11
Сырая клетчатка	11,05	12,87
БЭВ	42,54	29,51
Зола	6,27	7,36
Аминокислотный профиль (% от общего белка):		
Лизин	4,69	5,72
Метионин+цистин	4,35	4,73
Треонин	3,74	4,82
Аргинин	7,95	6,22
Глутаминовая кислота	21,19	18,64
Жирнокислотный состав (% от общего жира):		
α -линоленовая кислота (Омега-3)	52,47	11,54
Линолевая кислота (Омега-6)	17,28	11,48
Олеиновая кислота	21,18	56,26
Минеральный состав (мг/100г):		
Кальций	312	387
Фосфор	594	980
Калий	965	1128
Магний	347	415
Селен	0,04	0,17

Результаты анализа доказывают значительную питательную ценность участвующих в опыте жмыхов по всем изученным параметрам. Перед скармливанием, для снижения, имеющихся антипитательных факторов, провели экструдирование этих продуктов.

Результаты исследований. В современных технологиях животноводства контроль живой массы представляет собой важнейший инструмент управления продуктивностью. Особое значение этот показатель имеет при интенсивном откорме животных, где служит: основным критерием роста и развития; маркером эффективности кормления; индикатором экономической целесообразности производства.

Методика оценки эффективности кормовых добавок через анализ приростов в различные физиологические периоды доказала свою диагностическую надежность и широко применяется в производственной практике.

Влияние экспериментальных добавок на изменения живой массы в динамике, на протяжении откорма бычков калмыцкой породы, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Мониторинг живой массы бычков за период откорма, кг (n=9)

Возраст, месяцев	Подопытные группы бычков калмыцкой породы		
	контрольная	I-я опытная	II-я опытная
10	221,6±1,05	221,8±1,11	221,5±1,13
11	237,6±1,18	239,2±1,14	239,4±1,09
12	263,9±1,21	268,1±1,17*	268,5±1,18*
13	290,9±1,32	297,2±1,22**	297,8±1,24**
14	318,1±1,46	326,4±1,39**	327,3±1,51**
15	345,2±1,92	355,4±2,03**	356,7±2,14**
16	371,6±2,28	384,3±2,53**	385,9±2,67**
17	397,5±2,47	413,4±2,61**	415,1±2,71**
18	423,5±2,64	442,4±2,58***	444,2±2,81***

Животные опытных групп позитивно отреагировали на введение в их рацион жмыхов из семян льна и рапса более интенсивным набором живой массы по сравнению с контролем уже после 30-дневного скормливания. Превышение по живой массе, в возрасте животных 12-ть месяцев, достигло достоверных значений и составило 4,20 (1,59%; $P<0,05$) и 4,6 кг (1,74%; $P<0,05$) соответственно. Дальнейший откорм показал устойчивый рост живой массы у бычков опытных групп на фоне контроля, увеличивая разницу, которая к концу откорма (18 месяцев) в I-ой опытной группе (льняной жмых) достигла 18,9 (4,46%; $P<0,001$), во II-ой группе (рапсовый жмых) – 20,7 кг (4,89%; $P<0,001$).

Ежедневные приросты живой массы в конце откорма, в возрасте бычков от 17-ти до 18-ти месяцев, составили 966,7 и 970,0 в опытных группах, что выше, чем в контроле на 100,4 (11,59%; $P<0,001$) и 103,3 г (11,92%; $P<0,001$) соответственно. Среднесуточные приросты живой массы, за период откорма в целом, в группах, получавших тестируемые ингредиенты корма, также доминировали в опытных группах на 77,9 (9,26%; $P<0,01$) и 86,6 г (10,29%; $P<0,05$) относительно контроля.

Современные исследования демонстрируют корреляцию между прижизненными показателями (живая масса, экстерьер) и мясной продуктивностью животных. Тем не менее, такие методы оценки имеют существенные ограничения, поскольку не отражают: гистологическое строение туши, распределение сортовых отрубов, аминокислотный состав белков, функционально-технологические свойства мяса.

Методология оценки мясного сырья должна интегрировать два аспекта: производственный (технологическая пригодность) и нутритивный (пищевая ценность). При этом особая важность придается стандартизации качества мясной продукции как основного источника животного белка.

По окончанию откорма был проведен убой животных, с целью установить влияние экспериментальных добавок на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя бычков (n = 3)

Параметры	Подопытные группы бычков калмыцкой породы		
	контрольная	I-я опытная	II-я опытная
Предубойная масса, кг	412,1	430,3	432,0
Убойная масса, кг	240,3	253,0	254,5
Убойный выход, %	58,3	58,8	58,9
Масса парной туши, кг	228,4	240,4	241,8
Масса внутреннего жира, кг	11,9	12,6	12,7

Качество туш убойных животных представляет интерес как в первичном производстве, так и в мясной промышленности [9].

Результаты исследований выявили достоверные различия в предубойной массе подопытных животных, что закономерно отразилось на показателях убойной массы. В

сравнении с контрольной группой убойная масса бычков I опытной группы была выше на 12,7 кг (5,29%; $P<0,01$), II опытной группы – на 14,2 кг (5,91%; $P<0,01$).

Установлено, что включение в рацион опытных групп комбинированных кормовых добавок на основе льняного и рапсового жмыхов способствовало: увеличению убойной массы; повышению убойного выхода на 0,5% (I группа) и 0,6% (II группа) относительно контроля.

После убоя была проведена обвалка туш подопытных бычков с целью установить выход мякоти и индекс мясности (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты обвалки туш подопытных бычков

Параметры	Подопытные группы бычков калмыцкой породы		
	контрольная	I-я опытная	II-я опытная
Масса охлажденной туши, кг	226,3	238,3	239,7
Масса мякоти, кг	183,1	194,2	195,6
Выход мякоти, %	80,9	81,5	81,6
Масса костей, кг	39,1	40,0	40,2
Масса сухожилий и связок, кг	4,1	4,7	3,9
Индекс мясности	4,68	4,86	4,87

Результаты исследований показали статистически значимое увеличение массы мякоти у животных опытных групп по сравнению с контролем. В группе, получавшей льняной жмых, прирост составил 11,1 кг (6,06%; $P<0,01$), тогда как при скормливания рапсового жмыха данный показатель достиг 12,5 кг (6,83%; $P<0,01$).

Анализ морфологического состава туш выявил повышение индекса мясности: в I опытной группе до 4,86 единиц (+0,18 к контролю), во II опытной группе до 4,87 единиц (+0,19 к контролю).

Заключение. Полученные данные убедительно свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых кормовых добавок на показатели мясной продуктивности бычков. Наибольшая эффективность отмечена при использовании рапсового жмыха, что, вероятно, обусловлено: повышенным содержанием сырого протеина, оптимальным аминокислотным составом (в частности, уровнем лизина), более сбалансированным минеральным профилем. Результаты исследования подтверждают перспективность применения обоих видов жмыхов в рационах откормочного поголовья крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Горлов, И.Ф. Повышение эффективности производства продукции животноводства: монография / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М. И. Сложенкина, З.Б. Комарова, Г.А. Зеленкова, Д.Ю. Макаров, А.А. Данилеско. – Волгоград, 2015. – 143 с.
2. Колотов, А.П. Аминокислотный состав семян и жмыхов масличных культур в Свердловской области / А.П. Колотов, А.В. Лысов // Научный журнал «АПК России». – 2022. – Т. 29. – № 3. С. 321-325.
3. Кузнецова, Е.А. Использование новых кормовых средств для повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, М.Е. Спивак // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 8-9.
4. Романов, В.Н. Физиологические основы и методы снижения негативных последствий технологического стресса у жвачных животных / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, Г.В. Иванова, В.А. Девяткин // Сборник научных тезисов «Адаптация и формирование физиологических функций у животных», МВА, Москва, 2010. – С. 131-134.
5. Шмаков, П.Ф. Состав и питательность подсолнечного, льняного и рыжикового жмыхов, полученных из семян сортов сибирской селекции / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, Е.И. Шабашева, И.Б. Коваленко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 7. – С. 66-72.
6. Янова, М.А. Влияние экструзионной обработки на белковый комплекс льняного

жмыха // М.А. Янова, И.В. Снегирева, С.В. Хижняк // Химия и растительное сырье. – 2022. – № 2. – С. 253-259.

7. Athira, R. Positive impacts of integrating flaxseed meal as a potential feed supplement in livestock and poultry production: Present scientific understanding / R. Athira, V.M. Devika, S. Aysha, K. Nayana, N.A. Krishnapriya, K. Rohith, S.Y. Baby, S.D. Bhadra, J. Adinan, S. Meenakshy, V.R. Amrithendhu, C. Sandip, C. Hitesh, D. Abhijit, K.S. Anil, D. Kuldeep, C. Deepak // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2023;11(2):264-279.

8. Baltrukonienė, G. The influence of compound feed enrichment with rapeseed and linseed cake on the meat characteristics and fatty acids composition of beef bulls / G. Baltrukonienė, V. Uchockis, G.J. Švirmickas // Zemdirbyste-Agriculture. 2015;102(3):319-324. DOI 10.13080/z-a.2015.102.041.

9. Petrović, M. Uticaj završne mase mladih bikova simentalске rase na randman / M. Petrović, N. Karabasil, R. Đoković, M. Cincović, M. Petrović, Z. Ilić, Z. Stanimirović // XXI Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Zbornik radova. 2016 2, 21 (24), 577-581.

References

1. Gorlov, I.F. Improving the efficiency of livestock production: monograph / I.F. Gorlov, A.V. Randelin, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, G.A. Zelenkova, D.Yu. Makarov, A.A. Danilesko. - Volgograd, 2015. – p.143.

2. Kolotov, A.P. Amino acid composition of seeds and cakes of oilseeds in the Sverdlovsk region / A.P. Kolotov, A.V. Lysov // Scientific journal "AIC of Russia". - 2022. - Vol. 29. - No. 3. pp. 321-325.

3. Kuznetsova, E.A. Use of new feed products to increase meat productivity of cattle / E.A. Kuznetsova, Z.B. Komarova, M.E. Spivak // Zootechnics. - 2011. - No. 5. - pp. 8-9.

4. Romanov, V.N. Physiological bases and methods of decreasing negative consequences of technological stress in ruminants / V.N. Romanov, N.V. Bogolyubova, G.V. Ivanova, V.A. Devyatkin // Collection of scientific theses "Adaptation and formation of physiological functions in animals", MBA, Moscow, 2010. - pp. 131-134.

5. Shmakov, P.F. Composition and nutritional value of sunflower, flax and camelina cakes obtained from seeds of Siberian varieties / P.F. Shmakov, E.A. Chaunina, E.I. Shabasheva, I.B. Kovalenko // Feeding of farm animals and forage production. – 2008. – No. 7. – pp. 66-72.

6. Yanova, M.A. Effect of extrusion processing on the protein complex of flaxseed cake // M.A. Yanova, I.V. Snegireva, S.V. Khizhnyak // Chemistry and plant raw materials. – 2022. – No. 2. – pp. 253-259.

7. Athira, R. Positive impacts of integrating flaxseed meal as a potential feed supplement in livestock and poultry production: Present scientific understanding / R. Athira, V.M. Devika, S. Aysha, K. Nayana, N.A. Krishnapriya, K. Rohith, S.Y. Baby, S.D. Bhadra, J. Adinan, S. Meenakshy, V.R. Amrithendhu, C. Sandip, C. Hitesh, D. Abhijit, K.S. Anil, D. Kuldeep, C. Deepak // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2023;11(2):264-279.

8. Baltrukonienė, G. The influence of compound feed enrichment with rapeseed and linseed cake on the meat characteristics and fatty acids composition of beef bulls / G. Baltrukonienė, V. Uchockis, G.J. Švirmickas // Zemdirbyste-Agriculture. 2015;102(3):319-324. DOI 10.13080/z-a.2015.102.041.

9. Petrović, M. Uticaj završne mase mladih bikova simentalске rase na randman / M. Petrović, N. Karabasil, R. Đoković, M. Cincović, M. Petrović, Z. Ilić, Z. Stanimirović // XXI Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Zbornik radova. 2016 2, 21 (24), 577-581.

Информация 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 кормления и физиологии питания крупного рогатого скота Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Email: info@belniig.by

Гехаев Бадруди Насрудиевич – глава КФХ, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: o_pchelinceva@bk.ru

Information about the authors

Skipin Petr Viktorovich – Associate Professor of the Department of Food Technology, Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Biotechnology of the Don State Agrarian University, e-mail: skripin.peter@yandex.ru

Svinarev Ivan Yuryevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science, Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, e-mail: ahi-bah@yandex.ru

Radchikov Vasily Fedorovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Feeding and Physiology of Cattle Nutrition, Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry”, Email: info@belniig.by

Gekhaev Badrudi Nasrudievich – head of the peasant farm, Candidate of Agricultural Sciences, email: o_pchelinceva@bk.ru

УДК 636.084:636.2

ВЛИЯНИЕ КОМБИНАЦИИ КИШЕЧНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ

Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А.

Аннотация. Данное исследование сфокусировано на анализе синергетического эффекта от совместного применения пробиотиков и биологически активных компонентов кишечного происхождения для усиления врожденного иммунитета и резистентности свиней. В эксперименте участвовали помесные свиньи, распределенные на четыре группы на базе ООО «Русская свинина». Результаты продемонстрировали, что сочетание дуоденального экстракта с пробиотиками, в особенности с препаратом «Иммунобак», существенно активизирует иммунный ответ у животных. Это выразилось в повышении устойчивости к условно-патогенным микроорганизмам, усилении фагоцитарной активности и стабильном росте продуктивности. У поросят второй экспериментальной группы бактерицидная активность сыворотки крови превысила 50%, что на 1,19 раза выше. Также отмечено значительное улучшение других иммунологических параметров, включая увеличение фагоцитарной активности и уровня лизоцима. Кроме того, исследование выявило, что комбинированное применение экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков способствует нормализации микробиоты кишечника, что положительно сказывается на общем состоянии здоровья животных. Дополнительные исследования в этой области могут способствовать разработке новых методик профилактики инфекционных заболеваний у свиней. Оптимальное соотношение компонентов в рационе позволяет значительно повысить эффективность иммуностимуляции.

Ключевые слова: свиньи, пробиотики, кишечные гормоны, резистентность, иммунологические показатели, бактерицидная активность.

THE EFFECT OF A COMBINATION OF INTESTINAL HORMONES AND PROBIOTICS IN DIETS ON PIG RESISTANCE

Fedorov V.Ch., Fedyuk V.V., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Abstract. *This study focuses on the analysis of the synergistic effect of the combined use of probiotics and biologically active components of intestinal origin to enhance the innate immunity and resistance of pigs. The experiment involved crossbred pigs divided into four groups at the Russian Pork LLC. The results demonstrated that the combination of duodenal extract with probiotics, especially with the Immunobak preparation, significantly activates the immune response in animals. This was expressed in increased resistance to opportunistic pathogens, increased phagocytic activity and stable productivity growth. In piglets of the experimental group 2, the bactericidal activity of blood serum exceeded 50%, which is 1.19 times higher. A significant improvement in other immunological parameters has also been noted, including an increase in phagocytic activity and lysozyme levels. In addition, the study has found that the combined use of duodenal extract and probiotics helps to normalize the intestinal microbiota, which has a positive effect on the overall health of animals. Additional research in this area may contribute to the development of new methods for the prevention of infectious diseases in pigs. The optimal ratio of components in the diet can significantly increase the effectiveness of immunostimulation.*

Key words: *pigs, probiotics, intestinal hormones, resistance, immunological parameters, bactericidal activity.*

Введение. Современное свиноводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства, обеспечивающей население высококачественным мясом и продуктами его переработки. В условиях растущих требований к биологической безопасности, снижению использования антибиотиков и повышению продуктивности животных возрастает необходимость поиска инновационных решений, способных улучшить здоровье и устойчивость свиного поголовья. Перспективным направлением в данной области является разработка и внедрение методов, направленных на стимуляцию иммунной системы животных, что позволит минимизировать потери, связанные с заболеваниями, и повысить эффективность производства [1].

Важнейший аспект, влияющий на состояние здоровья свиней, является естественная резистентность к инфекционным заболеваниям. Этот показатель зависит от множества факторов, включая условия содержания, качество кормления и наличие иммуномодулирующих компонентов в рационе. В последние годы особый интерес вызывают биологически активные вещества, такие как пробиотики и кишечные гормоны, которые обладают способностью улучшать микробиоту кишечника, усиливать местный и системный иммунитет, а также повышать резистентность животных к патогенам [2].

Пробиотики представляют собой живые микроорганизмы, преимущественно бактерии рода *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Enterococcus*, а также дрожжевые культуры, которые благоприятно воздействуют на микрофлору кишечника. Они способствуют нормализации пищеварительных процессов, предотвращают рост патогенных микроорганизмов, улучшают усвоение питательных веществ и стимулируют иммунную систему. Применение пробиотиков в кормлении свиней позволяет снизить риск развития желудочно-кишечных заболеваний, повысить прирост массы тела и улучшить общее состояние животных [3].

Кишечные гормоны, такие как экстракт двенадцатиперстной кишки, представляют собой комплекс биологически активных соединений, включающих пептидные гормоны, ферменты и регуляторные молекулы. Они регулируют процессы пищеварения, секрецию ферментов, моторику кишечника и иммунный ответ организма. Пептидные гормоны стимулируют выработку пищеварительных ферментов, таких как амилазы, липазы и протеазы, обеспечивая эффективное расщепление и усвоение питательных веществ. Улучшают перистальтику кишечника, способствуя своевременному продвижению химуса и снижению

риска дисбактериоза [4]. Кишечные гормоны активируют защитные механизмы организма, усиливают барьерную функцию кишечного эпителия, снижают уровень воспалительных реакций и повышают резистентность к патогенам. Секретин и холецистокинин регулируют выработку слизи и защитных белков, препятствующих проникновению инфекционных агентов. Совместное применение с пробиотиками создает синергетический эффект, нормализуя микрофлору кишечника и улучшая его физиологические функции [5].

Актуальность. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения устойчивости свиней к условно-патогенной микрофлоре, которая часто становится причиной снижения продуктивности и увеличения затрат на ветеринарное обслуживание [6]. Использование пробиотиков и кишечных гормонов в комбинации позволяет не только улучшить иммунный статус животных, но и повысить качество мяса, что соответствует современным требованиям к безопасности пищевой продукции [7]. Применение таких препаратов способствует снижению использования антибиотиков, что является важным шагом в борьбе с антибиотикорезистентностью [8].

Научная новизна. Научная новизна исследования заключается в изучении комбинированного воздействия экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков на резистентность свиней. Впервые проведена комплексная оценка влияния таких комбинаций на иммунологические показатели.

Цель и задачи исследования. Изучение влияния синергетического применения пробиотиков и гормонов ЖКТ на резистентность свиней.

Задачи:

1. Изучить воздействие экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотических препаратов на иммунологические показатели свиней;
2. Оценить бактерицидные и бактериостатические свойства сыворотки крови у животных, получавших комбинированные препараты;
3. Определить фагоцитарную активность нейтрофилов и уровень лизоцима в сыворотке крови как ключевые показатели неспецифического иммунитета;
4. Провести сравнительный анализ уровня резистентности поросят, получавших различные комбинации исследуемых препаратов.

Методы исследований. В 2023 году в ООО «Русская свинина», расположенном в Каменском районе проведено исследование. В ходе эксперимента были сформированы четыре группы, каждая из которых состояла из 20 поросят, которые были распределены случайным образом для обеспечения объективного распределения по группам.

Ниже приводится описание схем кормления для каждой группы:

1. Экстракт двенадцатиперстной кишки;
2. Комбинация экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотика «Иммунобак»;
3. Комбинация экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотика «Нормофлорин»;
4. Стандартный рацион

Для экспериментальных групп препараты были тщательно перемешаны в определенных пропорциях, чтобы обеспечить последовательность и точность введения добавок. Затем эти смеси были добавлены в кормушки, что позволило обеспечить равномерное питание в течение всего периода исследования.

Оценка устойчивости свиней к воздействию условно-патогенной микрофлоры проводилась на основании исследований, охватывающих различные возрастные и физиологические группы животных. В эксперименте принимали участие четыре группы молодняка в возрасте от 1 до 6 месяцев (по 20 голов), а также ремонтные свинки и свиноматки (по 20 голов в каждой группе). В рамках исследования выполнялись биологические, иммунологические и биометрические анализы, направленные на комплексную оценку состояния здоровья животных и их адаптационного потенциала.

Исследование естественной резистентности поросят проводилось ежемесячно с использованием следующих показателей:

Активность лизоцима в сыворотке крови измеряли с помощью модифицированного

метода Дорофейчука В.Т. и др. в 1998 году;

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли согласно методике, предложенной Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А.

Фагоцитарную активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс измеряли на основе методик, разработанных Чеботкевичем В.Н. и Лютинским С.И., с последующей адаптацией и модификацией, выполненной учёными Донского ГАУ в 1998 году [9];

Общее количество лейкоцитов, относительное и абсолютное количество лимфоцитов рассчитывали по методике Кондрахина И.П. и коллегами в 1985 году;

Фагоцитарную способность крови оценивали по методике Плященко С.И. и Сидорова В.Т. в 1979 году [10];

Содержание глобулинов и общего белка в сыворотке крови измеряли по методу Биргера М.О. в 1982 году.

Статистический анализ собранных данных был проведен с помощью Microsoft Excel

Дозировки препаратов варьировались в зависимости от возраста и физиологического состояния животных:

1. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают 30 мл экстракта двенадцатиперстной кишки 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) и ремонтные свиньи (85-180 дней) – 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – 100 мл 1 раз в 3 дня;

2. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают иммунобак 0,10 г/гол и 30 мл экстракта двенадцатиперстной кишки 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – иммунобак 0,15 г/гол и 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) и ремонтные свиньи (85-180 дней) – иммунобак 0,20-0,25 г/гол и 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – иммунобак 0,30 г/гол и 100 мл 1 раз в неделю;

3. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают нормофлорин 0,1 г/гол и 30 мл экстракта двенадцатиперстной кишки 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – нормофлорин 0,1-0,2 г/гол и 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) – нормофлорин 0,3 г/гол и 50 мл 1 раз в 3 дня. Ремонтные свиньи (85-180 дней) – нормофлорин 0,3-0,4 г/гол и 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – нормофлорин 0,4-0,6 г/гол и 100 мл 1 раз в неделю;

4. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают NaCl 0,89% в количестве 30 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) и ремонтные свиньи (85-180 дней) – 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – 100 мл 1 раз в неделю.

Результаты исследований. Устойчивость поросят-подсосов опытных групп к условно-патогенной микрофлоре соответствовала возрастным нормам. Бактерицидная активность сыворотки крови у животных второй опытной группы превысила 50%, что характерно для поросят в возрасте одного месяца. Данный показатель оказался на 19% выше, чем в контрольной группе, что свидетельствует о высокой эффективности сочетанного применения кишечных гормонов и пробиотика «Иммунобак».

Бактериостатическую способность крови определяли с использованием запатентованного метода (патент № 2189040). Бактериостатическая активность была выше у животных, получавших дуоденины, особенно при комбинированном введении экстракта двенадцатиперстной кишки и «Иммунобак» на 9,95% по сравнению с контролем.

В 1 группе бактериостатическая активность сыворотки крови (БАСК) составила $48,23 \pm 1,00\%$, бактериостатическая активность комплемента (БСК) – $47,68 \pm 0,25\%$, титр антител против кишечной палочки (РА с E.coli) – $80,00 \pm 1,50$, против сальмонеллы (РА с Salmon.) – $128,00 \pm 1,00$. Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) составила $42,54 \pm 1,93\%$, резервная активность сыворотки крови (РСК) – $12,50 \pm 0,29\%$. Фагоцитарная активность (ФА) составила $34,61 \pm 2,20\%$, а фагоцитарное число – $2,63 \pm 0,02$.

Во 2 группе БАСК составила $53,26 \pm 1,04\%$, БСК – $54,50 \pm 0,27\%$, титр антител против *E.coli* – $128,00 \pm 3,03$, против *Salmonella* – $256,00 \pm 1,00$. ЛАСК – $46,21 \pm 2,35\%$, РСК – $13,91 \pm 0,32\%$, ФА – $38,96 \pm 2,21\%$, фагоцитарное число – $2,40 \pm 0,02$.

В 3 группе БАСК составила $51,72 \pm 1,33\%$, БСК – $51,85 \pm 0,36\%$, титр антител против *E.coli* – $120,00 \pm 2,33$, против *Salmonella* – $189,50 \pm 5,64$. ЛАСК – $42,63 \pm 2,51\%$, РСК – $12,49 \pm 0,18\%$, ФА – $35,11 \pm 2,28\%$, фагоцитарное число – $2,85 \pm 0,02$.

В 4 группе БАСК составила $44,06 \pm 1,14\%$, БСК – $44,55 \pm 0,20\%$, титр антител против *E.coli* – $22,33 \pm 1,00$, против *Salmonella* – $95,25 \pm 6,23$. ЛАСК – $37,21 \pm 2,15\%$, РСК – $11,50 \pm 0,19\%$, ФА – $32,44 \pm 2,16\%$, фагоцитарное число – $1,88 \pm 0,01$.

Титры антител против кишечной палочки и сальмонеллы были выше у животных из второй и третьей опытных групп. Активность лизоцима в сыворотке крови поросят контрольной группы была ниже, чем у их сверстников, в первой группе на $5,33\%$, во второй – на $9,00\%$ ($P > 0,99$), в третьей – на $5,42\%$. Существенных различий в уровнях комплемента или количестве фагоцитов обнаружено не было. ФА во 2 группе была выше на $4,35\%$ по сравнению с 1, на $3,85\%$ по сравнению с третьей и на $6,52\%$ по сравнению с контрольной группой.

БАСК и БСК во второй опытной группе была на $6,37\%$ и $9,81\%$ выше, соответственно, по сравнению с 1 группой, и на $10,50\%$ и $13,43\%$ выше по сравнению с контрольной группой. По этим параметрам между 3 группой и 2 группой практически не было существенной разницы (таблица 1).

Анализируя титры антител против кишечной палочки и сальмонеллы, можно отметить, что их уровень был наивысшим у ремонтных свинок, получавших иммунобак и дуоленин. Выраженная иммунологическая реакция на введенные препараты в сравнении с остальными исследуемыми группами.

Показатели активности лизоцима и комплемента демонстрировали схожие значения среди животных трех опытных групп, однако в контрольной группе отмечалось снижение этих показателей на $7,08\%$, $9,02\%$ и $1,25\%$ соответственно. Недостаточная стимуляция неспецифического звена иммунитета у животных, не получавших дополнительных иммуностимуляторов.

Таблица 1 – Резистентность ремонтных свинок к условно-патогенной микрофлоре

№ группы	БАСК, %	БСК, %	РА с <i>E.coli</i> титр	РА с <i>Salmon.</i> титр	ЛАСК, %	РСК, %	ФА, %	Фаг. число
1	$51,63 \pm 1,10$	$50,44 \pm 0,31$	$64,50 \pm 2,25$	$188,50 \pm 5,50$	$46,31 \pm 2,31$	$14,53 \pm 0,37$	$38,62 \pm 0,92$	$2,93 \pm 0,02$
2	$58,00 \pm 0,98$	$60,25 \pm 0,26$	$160,00 \pm 0,25$	$256,00 \pm 1,00$	$48,25 \pm 1,23$	$15,00 \pm 0,41$	$43,15 \pm 1,23$	$3,74 \pm 0,03$
3	$55,81 \pm 1,34$	$57,55 \pm 0,40$	$86,50 \pm 4,25$	$223,34 \pm 3,20$	$46,51 \pm 1,31$	$14,55 \pm 0,52$	$38,54 \pm 1,05$	$2,98 \pm 0,02$
4	$47,50 \pm 2,02$	$46,82 \pm 0,86$	$40,00 \pm 1,00$	$120,00 \pm 1,25$	$39,23 \pm 1,97$	$13,30 \pm 0,23$	$35,36 \pm 0,96$	$2,35 \pm 0,02$

Фагоцитарная активность, равно как и количество фагоцитов, была наиболее низкой во второй экспериментальной группе.

Из данных таблицы 2, у супоросных свиноматок, получавших комбинированную терапию пробиотиками и кишечными гормонами, отмечено значительное повышение уровня БАСК, БСК и титров антител, направленных против *E. coli* и *Salmonella*. Наиболее выраженные результаты зафиксированы в группе, где применялся «Иммунобак»: здесь лизоцимная активность, функциональность комплемента и фагоцитарные свойства крови превзошли аналогичные показатели других групп. Высокая устойчивость к патогенам сохранялась у свиноматок и молодняка весь период, что подчеркивает стабильность предложенной схемы кормления.

Таблица 2 – Резистентность супоросных свиноматок к условно-патогенной микрофлоре

№ группы	БАСК, %	БСК, %	РА с E.coli титр	РА с Salmon. титр	ЛАСК, %	РСК, %	ФА, %	Фаг. число
1	53,27 ± 1,27	54,50 ± 0,28	160,00 ± 4,25	180,33 ± 3,21	44,29 ± 2,46	14,66 ± 0,31	38,72 ± 2,31	3,67 ± 0,02
2	60,04 ± 1,65	59,86 ± 0,19	320,00 ± 0,01	314,33 ± 4,26	48,31 ± 3,14	15,87 ± 0,42	44,26 ± 2,42	4,15 ± 0,03
3	57,00 ± 1,24	57,25 ± 0,20	220,50 ± 3,14	285,00 ± 4,51	45,94 ± 2,16	14,65 ± 0,44	39,00 ± 2,34	3,74 ± 0,02
4	50,47 ± 2,00	51,00 ± 0,25	80,00 ± 2,05	128,00 ± 2,75	41,26 ± 1,18	13,45 ± 0,38	36,54 ± 1,30	3,40 ± 0,01

У животных, получавших комбинацию иммунобака и дуоденинов, зафиксирован выраженный рост титров антител, направленных против E. coli и Salmonella, что значительно превышало показатели контрольной группы. Отмечалось повышение показателей бактерицидной (БАСК) и лизоцимной (ЛАСК) активности сыворотки крови. Подобное усиление неспецифической резистентности отражает более высокую готовность организма к нейтрализации и элиминации условно-патогенной микрофлоры. Рост бактериостатической активности (БСК), а также повышение уровня фагоцитарной активности (ФА) и фагоцитарного числа (Фаг. число) по сравнению с контрольной группой. Увеличение этих показателей свидетельствует об усилении способности лейкоцитов к активному захвату и перевариванию патогенов.

Заключение. Наибольшие результаты показала группа с пробиотиком «Иммунобак»: бактерицидная активность сыворотки крови выросла на 19%, титры антител против E. coli и Salmonella увеличились в 2-2,5 раза, а фагоцитарная активность достигла максимума. Это свидетельствует об усилении как гуморального, так и клеточного иммунитета. Комбинация с «Нормофлорином» также улучшила показатели, но хуже по сравнению с «Иммунобак», что подчеркивает важность выбора штамма пробиотика. Использование таких схем снижает зависимость от антибиотиков, повышая безопасность продукции.

Список литературы

1. Алексеева, М.А. Рост и развитие свиней при использовании в рационах пробиотиков нового поколения / М.А. Алексеева, А.Л. Алексеев // Научная жизнь. – 2022. – Т. 17, № 1(121). – С. 167-173.
2. Влияние пробиотиков на реализации биоресурсного потенциала и гематологические показатели у свиней / С.Г. Козырев, Э.В. Рамонова, С.С. Кусов, Е.Ф. Цагараева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 4. – С. 191-194.
3. Гамко, Л. Н. Влияние разных доз пробиотиков в рационах поросят-отъемышей при сухом и влажном способах кормления на продуктивность и биохимические показатели крови / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 3. – С. 34-36.
4. Гусева, О.С. Влияние пробиотических препаратов различного ряда на уровень фагоцитарной активности поросят-гипотрофиков в период отъема / О.С. Гусева, А.В. Савинков, М.П. Семененко // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 3. – С. 20-22.
5. Кердяшов, Н.Н. Зоотехническая оценка применения новых комплексных кормовых добавок в кормлении молодняка свиней / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин // Нива Поволжья. – 2014. – № 3(32). – С. 93-99.
6. Результаты совместного применения пробиотика и сорбента в кормлении молодняка свиней / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, П.А. Алигазиева, С.В. Булацева // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3(19). – С. 91-95.
7. Федюк, Е.И. Продуктивность свиней, получавших пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки / Е.И. Федюк, С.С. Рудов, А.А. Сергеев // Вестник Донского

государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(52). – С. 100-106.

8. Федюк, Е.И. Резистентность свиней, получавших пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки / Е.И. Федюк, С.С. Рудов, А.А. Сергеев // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(52). – С. 54-61.

9. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2011. – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

10. Черненко, Ю.Н. Показатели откорма молодняка свиней при скармливании пробиотиков / Ю.Н. Черненко, В.В. Черненко // Современные тенденции развития аграрной науки : Сборник научных трудов II международной научно-практической конференции, Брянск, 07–08 декабря 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 334-336.

References

1. Alekseeva, M. A. Growth and development of pigs when using new generation probiotics in diets / M. A. Alekseeva, A. L. Alekseev // Scientific life. – 2022. – Vol. 17, No. 1(121). – pp. 167-173.

2. The effect of probiotics on the realization of bioresource potential and hematological parameters in pigs / S. G. Kozyrev, E. V. Ramonova, S. S. Kusov, E. F. Tsagaraeva // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. – 2014. – Vol. 51, No. 4. – pp. 191-194.

3. Gamko, L. N. The effect of different doses of probiotics in the diets of weaned piglets with dry and wet feeding methods on productivity and biochemical parameters of blood / L. N. Gamko, I. I. Sidorov // Veterinary medicine and feeding. - 2011. No. 3. pp. 34-36.

4. Guseva, O. S. The effect of probiotic drugs of various types on the level of phagocytic activity of hypotrophic piglets during weaning / O. S. Guseva, A.V. Savinkov, M. P. Semenenko // Veterinary medicine and feeding. - 2013. – No. 3. – pp. 20-22.

5. Kerdyashov, N. N. Zootechnical assessment of the use of new complex feed additives in feeding young pigs / N. N. Kerdyashov, A. I. Darin // Niva of the Volga region. – 2014. – № 3(32). – pp. 93-99.

6. Results of the combined use of probiotic and sorbent in feeding young pigs / Z. V. Pskhatsieva, V. R. Kairov, P. A. Aligazieva, S. V. Bulatseva // News of the Dagestan State Agrarian University. – 2023. – № 3(19). – pp. 91-95.

7. Fedyuk, E. I. Productivity of pigs treated with probiotics and duodenal extract / E. I. Fedyuk, S. S. Rudov, A. A. Sergeev // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2024. – № 2(52). – pp. 100-106.

8. Fedyuk, E. I. Resistance of pigs treated with probiotics and duodenal extract / E. I. Fedyuk, S. S. Rudov, A. A. Sergeev // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2024. – № 2(52). – pp. 54-61.

9. Khaziakhmetov, F. S. Rational animal feeding / F. S. Khaziakhmetov. Saint Petersburg : Lan Publishing House, 2011. p.368. (Textbooks for universities. Special literature).

10. Chernenok, Yu. N. Indicators of fattening of young pigs when feeding probiotics / Yu. N. Chernenok, V. V. Chernenok // Modern trends in the development of agricultural science : Proceedings of the II International Scientific and practical conference, Bryansk, December 07-08, 2023. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. pp. 334-336.

Информация об авторах

Федоров Владимир Христофорович – Ректор ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, dongau@mail.ru;

Федюк Виктор Владимирович – заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, dgau-fedyuk@mail.ru;

Рудов Сергей Сергеевич – аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», dgau-fedyuk@mail.ru;

Сергеев Александр Александрович – студент факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», serg.sascha@gmail.com.

Information about the authors

Fedorov Vladimir Christoforovich – Rector of the Don State Agrarian University. Doctor of Agricultural Sciences, Professor, dongau@mail.ru;

Fedyuk Viktor Vladimirovich – Head of the Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan Don State Agrarian University. Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru;

Rudov Sergey Sergeevich – postgraduate student of the Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru;

Sergeev Alexander Alexandrovich – student of the Faculty of Veterinary Medicine, Don State Agrarian University, serg.sascha@gmail.com.

УДК 636.084:636.2

ВЛИЯНИЕ КОМБИНАЦИИ КИШЕЧНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОБИОТИКОВ НА КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ

Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А.

***Аннотация.** Биологически активные препараты широко используются в свиноводстве на различных этапах производства. Эти препараты могут быть получены из органов и тканей здоровых животных или путем микробиологического синтеза и химических процессов. Наиболее эффективные биопрепараты получают из здоровых животных источников, так как они более натуральны и имеют меньше побочных эффектов. В статье исследуется влияние комбинации кишечных гормонов и пробиотиков на санитарные показатели мяса свиней. Проведенное на базе фермы экспериментальное исследование охватывало четыре группы свиней, различающихся по схемам кормления: с использованием только экстракта двенадцатиперстной кишки, его комбинации с пробиотиками («Иммунобак» и «Нормофлорин») и контрольную группу. Результаты показали, что добавление комбинации экстракта двенадцатиперстной кишки и «Иммунобака» способствует улучшению органолептических свойств мяса, повышению эластичности мышечных волокон и укреплению корочки подсыхания. Микробиологические показатели остались в пределах норм, что подтверждает безопасность полученного мяса. Применение «Нормофлорина», напротив, не продемонстрировало аналогичных преимуществ. Исследование подчеркивает значимость сбалансированного использования пробиотиков и кишечных гормонов для повышения качества мясной продукции, что открывает перспективы для разработки новых технологий в свиноводстве.*

***Ключевые слова:** кормление, качество, мясо свиней, пробиотики, кишечные гормоны, иммунобак, нормофлорин, экстракт кишки, органолептические свойства, микробиология, животноводство.*

THE EFFECT OF A COMBINATION OF INTESTINAL HORMONES AND PROBIOTICS ON THE QUALITY OF PIG MEAT

Fedorov V.Ch., Fedyuk V.V., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Abstract. *Biologically active preparations are widely used in pig breeding at various stages of production. These drugs can be obtained from organs and tissues of healthy animals or by microbiological synthesis and chemical processes. The most effective biologics are obtained from healthy animal sources, as they are more natural and have fewer side effects. The article examines the effect of a combination of intestinal hormones and probiotics on the sanitary parameters of pig meat. The experimental study conducted on the basis of the farm included four groups of pigs, differing in feeding patterns: using only duodenal extract, its combination with probiotics ("Immunobac" and "Normoflorin") and a control group. The results showed that the addition of a combination of duodenal extract and "Immunobac" improves the organoleptic properties of meat, increases the elasticity of muscle fibers and strengthens the drying crust. Microbiological parameters remained within the normal range, which confirms the safety of the meat obtained. The use of «Normoflorin», on the contrary, has not demonstrated similar benefits. The study highlights the importance of the balanced use of probiotics and intestinal hormones to improve the quality of meat products, which opens up prospects for the development of new technologies in pig farming.*

Key words: *feeding, quality, pig meat, probiotics, intestinal hormones, immunobac, normoflorin, intestinal extract, organoleptic properties, microbiology, animal husbandry.*

Введение. Современное свиноводство стремится к повышению продуктивности животных и улучшению качества производимой продукции [1]. Одним из перспективных направлений является использование комбинации пробиотиков и кишечных гормонов, таких как экстракт двенадцатиперстной кишки, для стимуляции роста и развития поросят. Важным аспектом применения данных препаратов является их влияние на санитарные показатели мяса свиней, что напрямую связано с безопасностью и качеством конечного продукта [2]. Гормоны, естественным образом синтезируемые эндокринными клетками желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы, являются высокоэффективными и безопасными биологически активными соединениями [3]. Двенадцатиперстная кишка выделяет множество полипептидных гормонов, которые регулируют аппетит и выработку желудочной кислоты, стимулируют секрецию поджелудочной железы и желчного пузыря и контролируют работу желудочно-кишечного тракта. Гормоны управляют широким спектром пищеварительных функций: стимулируют выделение ферментов из поджелудочной железы и желчного пузыря, улучшают усвоение питательных веществ через стенки кишечника, поддерживают мембранное пищеварение и синхронизируют ритмичные сокращения пищеварительной системы [4]. Регулируют секреторную деятельность желудка, поджелудочной железы и желчного пузыря, оптимизируя пищеварение [5]. Также способствуют регенерации и поддержанию в хорошем состоянии слизистой оболочки пищеварительного тракта, которая необходима для защиты кишечника и сохранения его способности усваивать питательные вещества [6]. В области свиноводства использование этих природных гормонов может повысить эффективность пищеварения, потенциально ускоряя темпы роста поросят и улучшая качество мясных продуктов [7-8].

Актуальность. Современные потребители все больше уделяют внимание безопасности продуктов питания, что требует от производителей соблюдения строгих стандартов. Применение пробиотиков и кишечных гормонов может способствовать улучшению микробиологических и физико-химических характеристик мяса, однако данные вопросы требуют дальнейшего исследования [9].

Научная новизна. Данное исследование вносит вклад в научное понимание влияния пробиотиков и кишечных гормонов на качество мяса свиней. Результаты работы позволяют выявить оптимальные дозировки препаратов, которые обеспечивают не только ускоренный

рост и развитие животных, но и улучшение качественных показателей мяса [10].

Цель и задачи исследования. Целью данного исследования было изучение влияния синергетического применения пробиотиков и гормонов желудочно-кишечного тракта на качественные показатели свинины.

Задачи исследования:

1. Определить наиболее эффективные концентрации пробиотиков и экстракта двенадцатиперстной кишки для достижения оптимальных результатов в свиноводстве;
2. Изучить органолептические свойства мяса свиней, получавших комбинированные препараты;
3. Изучить физико-химические свойства мяса свиней, получавших комбинированные препараты;
4. Проанализировать микробиологические показатели мяса свиней из опытных групп.

Методы исследований. В 2023 году в ООО "Русская свинина", расположенном в Каменском районе Ростовской области, было проведено исследование. В ходе эксперимента были сформированы четыре группы, каждая из которых состояла из 20 поросят, которые были распределены случайным образом для обеспечения объективного распределения по группам.

Ниже приводится описание схем кормления для каждой группы:

1. Только экстракт двенадцатиперстной кишки;
2. Комбинация экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотика «Иммунобак»;
3. Комбинация экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотика «Нормофлорин»;
4. Стандартный рацион

Для экспериментальных групп препараты были тщательно перемешаны в определенных пропорциях, чтобы обеспечить последовательность и точность введения добавок. Затем эти смеси были добавлены в кормушки, что позволило обеспечить равномерное питание в течение всего периода исследования.

Органолептические и физико-химические свойства мяса анализировались после забоя животных. Для анализа использовались следующие методики:

1. Измерение pH мяса через 24 часа после забоя.
2. Оценка влагоудерживающей способности мяса.
3. Определение интенсивности окраски мяса.
4. Анализ температуры плавления жира и кислотного числа жира.
5. Органолептическая оценка вкуса, запаха, консистенции и корочки подсыхания.

Статистический анализ собранных данных был проведен с помощью Microsoft Excel

Дозировки препаратов варьировались в зависимости от возраста и физиологического состояния животных:

1. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают 30 мл экстракта двенадцатиперстной кишки 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) и ремонтные свиньи (85-180 дней) – 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – 100 мл 1 раз в 3 дня;

2. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают иммунобак 0,10 г/гол и 30 мл экстракта двенадцатиперстной кишки 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – иммунобак 0,15 г/гол и 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) и ремонтные свиньи (85-180 дней) – иммунобак 0,20-0,25 г/гол и 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – иммунобак 0,30 г/гол и 100 мл 1 раз в неделю;

3. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают нормофлорин 0,1 г/гол и 30 мл экстракта двенадцатиперстной кишки 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – нормофлорин 0,1-0,2 г/гол и 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) – нормофлорин 0,3 г/гол и 50 мл 1 раз в 3 дня. Ремонтные свиньи (85-180 дней) – нормофлорин 0,3-0,4 г/гол и 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и

проверяемые) – нормофлорин 0,4-0,6 г/гол и 100 мл 1 раз в неделю;

4. Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней) получают NaCl 0,89% в количестве 30 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа выращивания (29-84 дня) – 40 мл 1 раз в 3 дня. Технологическая группа откорма (85-180 дней) и ремонтные свиньи (85-180 дней) – 50 мл 1 раз в 3 дня. Свиноматки (основные и проверяемые) – 100 мл 1 раз в неделю.

Результаты исследований. В ходе дальнейших исследований провели органолептическую и сенсорную оценку как мяса, так и мясного бульона (таблицы 1 и 2). Результаты показали, что запах охлажденной свинины был слабым, но приятным и характерным для мяса. Все образцы имели типичный аромат, а после 24 часов хранения на поверхности мяса образовалась подсыхающая корочка.

Во второй и третьей группах корочка была более плотной и прочной, в то время как в первой и контрольной группах она была тоньше и мягче. Это менее благоприятно для хранения мяса в охлажденном виде.

При надавливании на образцы свинины образовывались углубления, на разглаживание которых уходило разное время. Мясо из второй экспериментальной группы показало наибольшую эластичность, при этом углубление полностью разглаживалось за 15 секунд. Это связано с гистологической структурой его мышц, которые содержат относительно более эластичные мышечные волокна и менее рыхлую соединительную ткань. Мясо из первой и третьей экспериментальных групп показало схожую эластичность, но на разглаживание поверхности ушло на 5 секунд больше времени.

Мясо, полученное от свиней контрольной группы, оказалось наиболее дряблым, а его поверхность восстанавливалась в два раза медленнее по сравнению с образцами свинины из второй опытной группы. Замедленный процесс восстановления обусловлен отсутствием в рационе контрольной группы кишечных гормонов, что могло повлиять на обменные процессы в тканях и на структурные характеристики мяса.

Мраморность присутствовала во всех срезах мяса животных, получавших кишечные полипептиды, что, вероятно, объясняется повышенным содержанием внутритканевого жира, обеспечивающего равномерное распределение жировых прослоек.

Таблица 1 – Органолептические показатели свинины

№ групп	Цвет	Запах	Консистенция	Корочка подсыхания	Выравнивание ямки	Мясной сок	Цвет шпика	Консистенция внутреннего жира
1. Дуоденины	однородный	Специфический данному виду мяса	плотная	тонкая	20 сек.	прозрачный	белый	мазеобразная
2. Дуоденины + иммунобак	мраморный	Специфический данному виду мяса	плотная	прочная	15,5 сек.	прозрачный	белый	мазеобразная
3. Дуоденины + нормофлорин	мраморный	Специфический данному виду мяса	плотная	прочная	20 сек.	мутный	белый	мазеобразная
4. Контроль	однородный	Специфический данному виду мяса	плотная	тонкая	30 сек.	прозрачный	розовый	мазеобразная

Мясной сок у животных, которым вводили пробиотик нормофлорин, имел более выраженную мутность по сравнению с соком животных из других групп, что, возможно, связано с изменением состава мышечной жидкости под влиянием пробиотика. Кроме того,

бекон у этих животных отличался характерным розоватым оттенком, тогда как у особей из других групп он сохранял белый цвет. Внутренний жир во всех образцах был однородным и по консистенции напоминал мазь.

В заключение, на основании органолептической оценки, свинина из второй опытной группы была признана наиболее качественной, в то время как в третьей группе качество бульона было самым низким. Качество бульона также оценивалось комиссией, и оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка мясного бульона, балл

№ групп	Показатели		
	Вкус	Прозрачность	Запах
1. Дуоденины	9,0	10,0	9,0
2. Дуоденины + иммунобак	10,0	10,0	9,0
3. Дуоденины + нормофлорин	9,0	10,0	9,0
4. Контроль	9,0	10,0	9,0

Бульону, приготовленному из мяса животных второй опытной группы, была дана самая высокая оценка за вкус, запах и прозрачность. Приготовленному из мяса животных, получавших нормофлорин, была дана самая низкая оценка, на один балл ниже, чем контрольному образцу, и на два балла уступал бульону, приготовленному из мяса свиней, рацион которых обогащали исключительно кишечными полипептидами. Самые низкие баллы получил бульон, приготовленный из мяса поросят второй опытной группы, которым вводили в рацион смесь иммунобака и экстракта двенадцатиперстной кишки, – его оценка оказалась ниже на три балла.

В таблице 3 приведены данные о содержании мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, а также бактерий группы кишечной палочки, показатели которых находятся в пределах установленных норм и не превышают допустимые значения.

Таблица 3 – Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки

№ групп	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	БГКП (количественные формы)	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	Бактерии <i>Listeria monocytogenes</i>
1. Дуоденины	1×10^3	Не выделены	Не выделены	Не выделены
2. Дуоденины + иммунобак	1×10^3	Не выделены	Не выделены	Не выделены
3. Дуоденины + нормофлорин	1×10^3	Не выделены	Не выделены	Не выделены
4. Контроль	1×10^3	Не выделены	Не выделены	Не выделены

Во всех группах, включая контрольную, количество КМАФАнМ не превышало 1×10^3 КОЕ/г, что соответствует санитарным нормам и свидетельствует о высоком уровне гигиены при обработке и хранении мяса. Отсутствие значительных различий между группами указывает на то, что применение дуоденинов и пробиотиков не привело к увеличению количества мезофильных микроорганизмов.

Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) не были выделены ни в одной из групп. Наличие БГКП может свидетельствовать о фекальном загрязнении.

Патогенные микроорганизмы, включая сальмонеллы, также не были обнаружены ни в

одной из групп.

Listeria monocytogenes не была выделена ни в одной из групп. Это особенно важно, так как данный микроорганизм может вызывать серьезные заболевания у человека.

Заключение. Применение комбинации экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков, в частности Иммунобака, показало высокую эффективность в улучшении качества мяса свиней, что подтверждается органолептическими и микробиологическими исследованиями. Данные методы могут быть рекомендованы для внедрения в практике современного свиноводства для получения высококачественного и безопасного мяса.

Список литературы

1. Алексеева, М.А. Рост и развитие свиней при использовании в рационах пробиотиков нового поколения / М.А. Алексеева, А.Л. Алексеев // Научная жизнь. – 2022. – Т. 17, № 1(121). – С. 167-173.
2. Влияние пробиотиков на реализации биоресурсного потенциала и гематологические показатели у свиней / С.Г. Козырев, Э.В. Рамонова, С.С. Кусов, Е.Ф. Цагараева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 4. – С. 191-194.
3. Гамко, Л.Н. Влияние разных доз пробиотиков в рационах поросят-отъемышей при сухом и влажном способах кормления на продуктивность и биохимические показатели крови / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 3. – С. 34-36.
4. Гусева, О.С. Влияние пробиотических препаратов различного ряда на уровень фагоцитарной активности поросят-гипотрофиков в период отъема / О.С. Гусева, А.В. Савинков, М.П. Семененко // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 3. – С. 20-22.
5. Кердяшов, Н.Н. Зоотехническая оценка применения новых комплексных кормовых добавок в кормлении молодняка свиней / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин // Нива Поволжья. – 2014. – № 3(32). – С. 93-99.
6. Результаты совместного применения пробиотика и сорбента в кормлении молодняка свиней / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, П.А. Алигазиева, С.В. Булацева // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3(19). – С. 91-95.
7. Федюк, Е.И. Продуктивность свиней, получавших пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки / Е.И. Федюк, С.С. Рудов, А.А. Сергеев // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(52). – С. 100-106.
8. Федюк, Е.И. Резистентность свиней, получавших пробиотики и экстракт двенадцатиперстной кишки / Е.И. Федюк, С.С. Рудов, А.А. Сергеев // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(52). – С. 54-61.
9. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2011. – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
10. Черненко, Ю.Н. Показатели откорма молодняка свиней при скармливании пробиотиков / Ю.Н. Черненко, В.В. Черненко // Современные тенденции развития аграрной науки : Сборник научных трудов II международной научно-практической конференции, Брянск, 07–08 декабря 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 334-336.

References

1. Alekseeva, M. A. Growth and development of pigs when using new generation probiotics in diets / M. A. Alekseeva, A. L. Alekseev // Scientific life. – 2022. – Vol. 17, No. 1(121). – pp. 167-173.
2. The effect of probiotics on the realization of bioresource potential and hematological parameters in pigs / S. G. Kozyrev, E. V. Ramonova, S. S. Kusov, E. F. Tsagaraeva // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. – 2014. – Vol. 51, No. 4. – pp. 191-194.
3. Gamko, L. N. The effect of different doses of probiotics in the diets of weaned piglets with dry and wet feeding methods on productivity and biochemical parameters of blood / L. N. Gamko,

I. I. Sidorov // Veterinary medicine and feeding. - 2011. No. 3. pp. 34-36.

4. Guseva, O. S. The effect of probiotic drugs of various types on the level of phagocytic activity of hypotrophic piglets during weaning / O. S. Guseva, A.V. Savinkov, M. P. Semenenko // Veterinary medicine and feeding. - 2013. – No. 3. – pp. 20-22.

5. Kerdyashov, N. N. Zootechnical assessment of the use of new complex feed additives in feeding young pigs / N. N. Kerdyashov, A. I. Darin // Niva of the Volga region. – 2014. – № 3(32). – pp. 93-99.

6. Results of the combined use of probiotic and sorbent in feeding young pigs / Z. V. Pskhatsieva, V. R. Kairov, P. A. Aligazieva, S. V. Bulatseva // News of the Dagestan State Agrarian University. – 2023. – № 3(19). – pp. 91-95.

7. Fedyuk, E. I. Productivity of pigs treated with probiotics and duodenal extract / E. I. Fedyuk, S. S. Rudov, A. A. Sergeev // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2024. – № 2(52). – pp. 100-106.

8. Fedyuk, E. I. Resistance of pigs treated with probiotics and duodenal extract / E. I. Fedyuk, S. S. Rudov, A. A. Sergeev // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2024. – № 2(52). – pp. 54-61.

9. Khaziakhmetov, F. S. Rational animal feeding / F. S. Khaziakhmetov. Saint Petersburg : Lan Publishing House, 2011. P.368. (Textbooks for universities. Special literature).

10. Chernenok, Yu. N. Indicators of fattening of young pigs when feeding probiotics / Yu. N. Chernenok, V. V. Chernenok // Modern trends in the development of agricultural science : Proceedings of the II International Scientific and practical conference, Bryansk, December 07-08, 2023. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. pp. 334-336.

Информация об авторах

Федоров Владимир Христофорович – ректор ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, dongau@mail.ru;

Федюк Виктор Владимирович – заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, dgau-fedyuk@mail.ru;

Рудов Сергей Сергеевич – аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», dgau-fedyuk@mail.ru;

Сергеев Александр Александрович – студент факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», serg.sascha@gmail.com.

Information about the authors

Fedorov Vladimir Christoforovich – Rector of the Don State Agrarian University. Doctor of Agricultural Sciences, Professor, dongau@mail.ru;

Fedyuk Viktor Vladimirovich – Head of the Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan Don State Agrarian University. Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru;

Rudov Sergey Sergeevich – postgraduate student of the Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Animal Hygiene named after Academician P.E. Ladan Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru;

Sergeev Alexander Alexandrovich – student of the Faculty of Veterinary Medicine, Don State Agrarian University, serg.sascha@gmail.com.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Дегтярь А.С., Левандовская А.В.

Аннотация: целью данных исследований является выявление наиболее эффективного для роста и повышения мясной продуктивности кроликов минерально-витаминного комплекса белорусского производства. Для исследования нами было отобрано 100 голов кроликов новозеландской белой породы, из которых было сформированы 4 группы по 25 в каждой. Отъем кроликов проводили в 40-дневном возрасте, после чего они были поставлены на откорм до 120-дневного возраста. Продолжительность опытов составляла 80 дней. Первая группа - контрольная, в которой животным скармливали основной рацион. Вторая опытная группа – к основному рациону добавляли премикс Д-ПБ-4 в количестве 10 г на 1 кг корма. Третья опытная группа – к основному рациону был добавлен премикс «Здравур» в количестве 20 г на голову в сутки. Четвертая опытная группа – к основному рациону добавляли витаминно-минеральный комплекс «Биавит-30 Оптима» в количестве 30 г на 1 кг корма. Применение витаминно-минеральных комплексов белорусского производства Д-ПБ-4, «Здравур» и «Биавит-30 Оптима» на откорме кроликов способствовало улучшению мясной продуктивности животных: предубойная масса увеличилась на 7,9%, убойный выход на 2,6%, улучшились сортовой и морфологический состав тушек кроликов, а также биологическая ценность мяса, за счет большего количества белка.

Ключевые слова: кролиководство, качество мяса, мясная продуктивность, витаминно-минеральный комплекс.

MEAT PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY OF RABBITS USING VITAMIN-MINERAL COMPLEXES

Degtyar A.S., Levandovskaya A.V.

Abstract: the purpose of this study is to identify the most effective mineral-vitamin complex of Belarusian production for growth and increasing meat productivity of rabbits. For the study, we selected 100 heads of New Zealand White rabbits, of which 4 groups of 25 in each were formed. Rabbits were weaned at 40 days of age, after which they were put on fattening until 120 days of age. The duration of the experiments was 80 days. The first group was the control group, in which the animals were fed the main diet. The second experimental group - premix D-PB-4 was added to the main diet in the amount of 10 g per 1 kg of feed. The third experimental group - the premix "Zdravur" was added to the main diet in the amount of 20 g per head per day. The fourth experimental group - the vitamin and mineral complex "Biavit-30 Optima" was added to the main diet in the amount of 30 g per 1 kg of feed. The use of vitamin and mineral complexes of Belarusian production D-PB-4, "Zdravur" and "Biavit-30 Optima" in fattening rabbits contributed to the improvement of meat productivity of animals: pre-slaughter weight increased by 7.9%, slaughter yield by 2.6%, the varietal and morphological composition of rabbit carcasses improved, as well as the biological value of meat, due to the greater amount of protein.

Keywords: rabbit breeding, meat quality, meat productivity, vitamin and mineral complex.

Введение. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства, которая в настоящее время наметила высокий качественный и количественный рост, но пока еще недостаточный. Основная продукция отрасли это конечно же мясо, шкурки и пух является побочной продукцией. Крольчатина содержит высокое количество белка, низкое количество холестерина, сбалансированное соотношение аминокислот, хорошую усвояемость и высокие

вкусовые особенности. Поэтому мясо кроликов используют в детском питании, геродиетическом питании, при различных заболеваниях [1, 2].

Важными биологическими особенностями кроликов является их высокая плодовитость, скороспелость и короткий период плодоношения. Благодаря этим особенностям за короткий период времени можно получить большое количество мяса [3, 5].

В последнее время в кролиководстве учеными в основном уделялось внимание вопросам повышения уровня механизации технологических процессов, внедрения ресурсосберегающих технологий, совершенствованию животных с высоким генетическим потенциалом. Вопросам использования нетрадиционных видов кормов, различных кормовых добавок в кормлении кроликов уделялось внимания в меньшей степени.

Количество и качество крольчатины преимущественно зависит от полноценности рациона, его сбалансированности по энергии, минеральным и питательным веществам [4].

В настоящее время Россия и Беларусь имеет очень большой товарооборот. И это не случайно! Введение большого количества санкций, по отношению к нашей стране, спровоцировало сокращение импортных товаров и уход с рынка целого ряда товаропроизводителей, в том числе из различных отраслей сельскохозяйственной промышленности. Между Россией и Беларусью сложились очень тесные торговые отношения и взаимовыгодное сотрудничество. Огромное количество белорусских товаров стало доступным для российского потребителя, в т.ч. и агропромышленного сектора: сельскохозяйственная техника и оборудование, ядохимикаты, кормовые добавки, премиксы, комбикорма и др.

Цель, материал и методика исследований. В связи с вышеизложенным, целью данных исследований является выявление наиболее эффективного для роста и повышения мясной продуктивности кроликов минерально-витаминного комплекса белорусского производства.

Животные контрольной и опытных групп находились в аналогичных условиях содержания и кормления. Кроликов содержали в одноярусных клетках по 4-5 голов. В кормлении применяли гранулированный комбикорм и сено, животные имели неограниченный доступ к воде. В состав гранулированного комбикорма входили: ячмень, овес, отруби пшеничные, шрот подсолнечный, масло подсолнечное, мука травяная люцерновая, жом свекловичный, соль поваренная, известняковая мука.

Для исследования нами было отобрано 100 голов кроликов новозеландской белой породы, из которых было сформированы 4 группы по 25 в каждой. Отъем кроликов проводили в 40-дневном возрасте, после чего они были поставлены на откорм до 120-дневного возраста. Продолжительность опытов составляла 80 дней. Первая группа - контрольная, в которой животным скармливали основной рацион. Вторая опытная группа – к основному рациону добавляли премикс Д-ПБ-4 в количестве 10 г на 1 кг корма. Третья опытная группа – к основному рациону был добавлен премикс «Здравур» в количестве 20 г на голову в сутки. Четвертая опытная группа – к основному рациону добавляли витаминно-минеральный комплекс «Биавит-30 Оптима» в количестве 30 г на 1 кг корма. Кормовые добавки вносили в комбикорм при утреннем кормлении. В конце откорма был проведен контрольный убой.

Результаты исследований. Результаты контрольного убоя представлены в таблице 1.

Использование витаминно-минеральных комплексов в рационах кроликов способствовало увеличению их предубойной массы. В опытных группах она составила от 4580 г до 4750 г, по сравнению с 4403 г в контроле.

По массе туши 2 опытная группа превосходила контрольную на 5,5% ($P>0,99$). 3 и 4 опытные группы были больше контрольных сверстников на 10,4 и 12,9% соответственно при $P>0,999$.

Максимальный убойный выход был отмечен в опытных группах и колебался от 56,6 до 58,4%. В контроле этот показатель составил 55,8%.

Тушки кроликов оценивали по категории упитанности согласно ГОСТ 27747-2016. Во всех группах 89-95% тушек относились к 1 категории упитанности, т.е. имели хорошо

развитые мышцы, выполненные бедра, остистые отростки позвонков не выступали, имелись отложения жира на холке и в паховой области. Тощие тушки во всех группах отсутствовали.

Таблица 1 – Мясная продуктивность кроликов

Показатель	Группы			
	I – контрольная (OP)	II- опытная	III- опытная	IV- опытная
Предубойная масса, г	4403,0± 164,8	4580,2± 170,3*	4685,0±99,7**	4750,0± 64,2**
Масса туши, г	2456,9±35,7	2592,4±27,6*	2712,6±18,4**	2774,0±19,3**
в % по отношению к контролю, %	100,0	105,5	110,4	112,9
Убойный выход, %	55,8	56,6	57,9	58,4
в % по отношению к контролю, %	100,0	101,4	103,8	104,6
Выход тушек, %:				
1 категории	89	93	95	95
2 категории	11	7	5	5

Результаты сортового разуба тушек кроликов приведены на рисунке 1. Согласно ГОСТу тушку кролика делят на четыре анатомические части: шейно-грудную, лопаточно-плечевую, пояснично-крестцовую и тазобедренную.

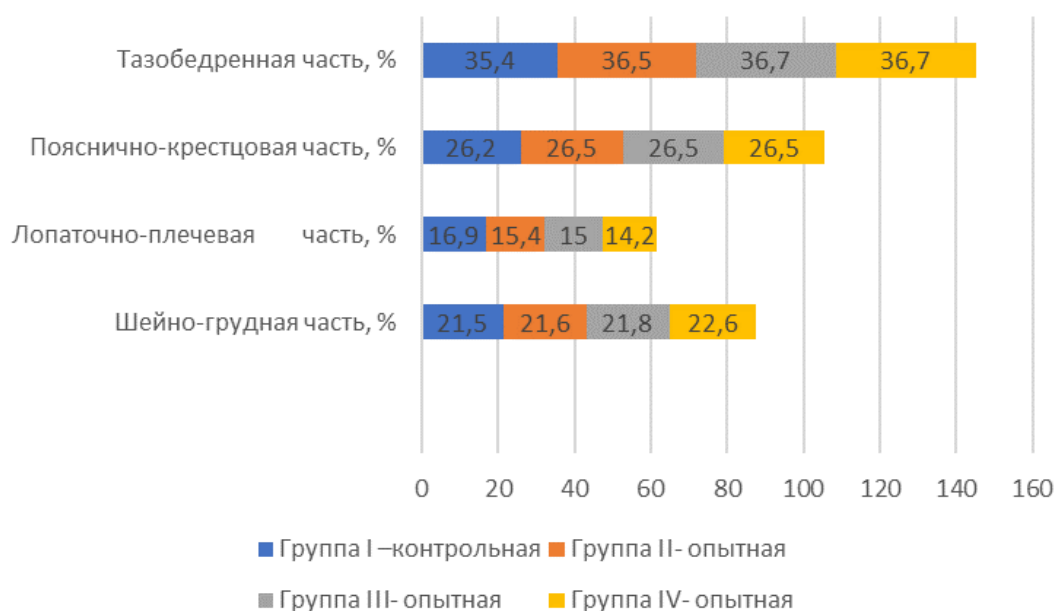


Рисунок 1 – Сортовая разубка туш кроликов

Максимальный вес шейно-грудной части тушки отмечен в опытных группах. Вторая опытная группа превосходила контроль по данному показателю на 6% ($P>0,95$). Третья и четвертая опытные группы превосходили первую на 11,9 и 18,7% ($P>0,999$).

Масса лопаточно-плечевой части тушки была наибольшей в I опытной группе и превосходила опытные на 4,0; 2,1 и 5,4% соответственно.

Наиболее ценные в мясном отношении пояснично-крестцовая и тазобедренная части были тяжелее у опытных групп. Так, пояснично-крестцовая часть весила больше в опытных группах на 6,7; 11,7 и 14,2% ($P>0,999$).

Наибольший вес тазобедренной части тушки был зафиксирован в IV опытной группе и составил 1018 г, что на 17,0; 7,6 и 2,3% больше в сравнении с I, II и III группами.

После убоя определяли массу внутренних органов и их процентное соотношение к

предубойной массе кроликов (таблице 2). Результаты исследований показали, что масса съедобных частей в тушках кроликов, получавших витаминно-минеральные комплексы Д-ПБ-4, «Здравур» и «Биавит-30 оптима», увеличилась на 49,3-70,6 г или 16,7-24,1%. При этом следует отметить, что применение в кормлении витаминно-минеральных комплексов способствовало значительному увеличению массы таких органов как легкие, сердце и почки. Так, легкие у опытных групп увеличились на 11,5-14,4 г, сердце на 10,9-13,0 г, почки на 19,1-25,8 г.

Выход мяса с тушек кроликов опытных групп оказался выше, чем в контрольной группе как в абсолютном, так и в относительном выражении. Масса мякоти во второй, третьей и четвертой группах была выше по сравнению с первой группой на 203,9; 282,6 и 386,2 г соответственно или 11,8; 16,4 и 22,4%.

Выход костей в контрольной группе был максимальным. По массе жира контрольная группа сверстников также имела превосходство над опытными группами. Так, масса жира в I группе была выше на 31,8; 19,8 и 24,6 г.

Таблица 2 – Масса внутренних органов кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная	II- опытная	III- опытная	IV- опытная
Легкие, г	55,0±1,5	66,5±0,9	68,4±0,8	69,4±1,3
Сердце, г	32,6±0,4	43,5 ±0,11	44,5 ±0,6*	45,6±0,12*
Печень, г	184,5±1,7	192,3±1,9	198,7±1,4 *	201,9±2,1
Почки, г	20,7±0,7	39,8±0,3	42,6±0,9	46,5±0,2
Съедобных частей всего, г	292,8	342,1	354,2	363,4
Съедобных частей всего, %:	6,65	7,47	7,56	7,65
легкие	1,25	1,45	1,46	1,46
сердце	0,74	0,95	0,95	0,96
печень	4,19	4,20	4,24	4,25
почки	0,47	0,87	0,91	0,98

Для определения морфологического состава туш провели их обвалку. При этом в тушках отделяли мышцы, кости и жировую ткань (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологический состав туш кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная	II- опытная	III- опытная	IV- опытная
Мясо, г	1724,8±21,1	1928,7±16,4*	2007,4±19,8**	2111,0±26,1**
Кости, г	557,7±1,3	521,1±1,1	550,6±1,5	513,2±1,7
Жир, г	174,4±3,2	142,6±2,9*	154,6±3,4*	149,8±3,5
Мясо, %	70,2	74,4	74,0	76,1
Кости, %	22,7	20,1	20,3	18,5
Жир, %	7,1	5,5	5,7	5,4

Таким образом, можно отметить, что использование в рационах кроликов витаминно-минеральных комплексов Д-ПБ-4, «Здравур» и «Биавит-30 оптима» способствует качественному улучшению тушек кроликов, за счет большего выхода мяса-мякоти, лучшему сортовому составу тушек, что вероятнее всего объясняется интенсификацией обменных процессов, о чем говорит масса внутренних органов.

С целью определения биологической ценности крольчатины, определяли химический состав тушек, результаты приведены в таблице 4 и на рисунке 2.

Таблица 4 – Химический состав мяса кроликов

Показатели	Группа			
	I -контрольная	II - опытная	III- опытная	IV- опытная
Сухое вещество, %	32,85±0,41	34,17±0,31	35,01±0,21*	35,19±0,15**
Массовая доля влаги, %	67,15±0,31	65,83±0,30	64,99±0,61*	64,81±0,41**
Белки, %	24,20±0,80	26,56±0,30	27,35±0,60	27,44±0,12
Жиры, %	7,32±0,41	6,28±0,30	6,24±0,41	6,17±1,22
Зола, %	1,03±0,03	1,04±0,02	1,08±0,01	1,22±0,06
Кальций, %	0,19±0,05	0,19±0,02	0,22±0,02	0,24±0,06
Фосфор, %	0,11±0,03	0,10±0,01	0,12±0,02	0,12±0,10

Изучение химического состава позволяет объективно судить о качественных характеристиках мяса кроликов и его биологической полноценности.

По результатам проведенных опытов можно сказать, что использование витаминно-минеральных комплексов на откорме кроликов способствует увеличению количества сухого вещества в мясе. Так, в опытных группах сухого вещества содержалось больше по сравнению с контролем на 1,32-2,34 абс. процента. Содержание сухого вещества оказало влияние на массовую долю влаги в мясе. Увеличение сухого вещества в мясе опытных групп связано с большим количеством белка. Так, его количество в опытных группах II, III и IV было выше на 2,36; 3,15 и 3,24 абс. процента. Наибольшее количество жира, наоборот, отмечено в контрольной группе, а в опытных его количество было ниже на 1,04; 1,08 и 1,15%.

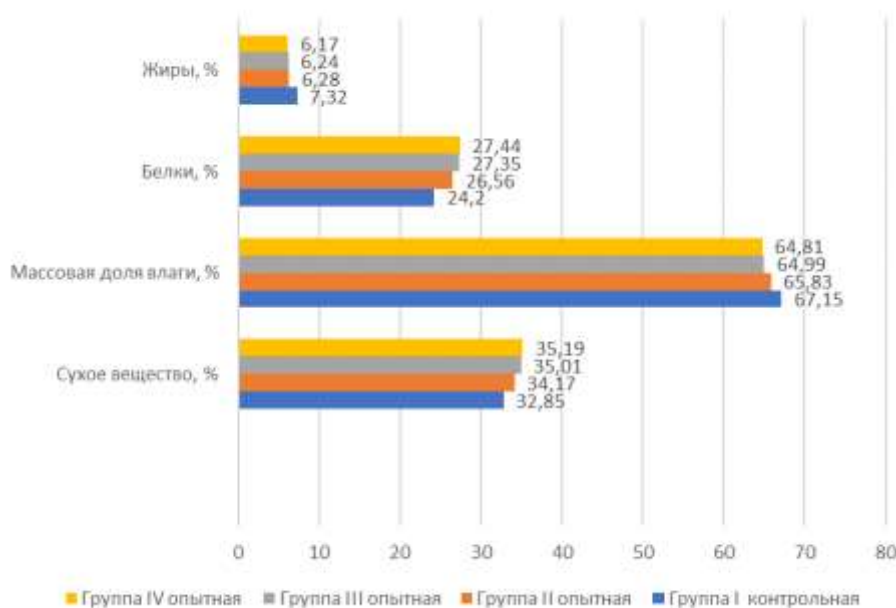


Рисунок 2 - Химический состав мяса кроликов, на 100 г продукта

Таким образом, применение витаминно-минеральных комплексов белорусского производства Д-ПБ-4, «Здравур» и «Биавит-30 Оптима» на откорме кроликов способствовало улучшению мясной продуктивности животных: предубойная масса увеличилась на 7,9%, убойный выход на 2,6%, улучшились сортовой и морфологический состав тушек кроликов, а также биологическая ценность мяса, за счет большего количества белка.

Список литературы

1. Дегтярь, А.С. Влияние препарата "Гамавит" на воспроизводительные качества самок кроликов /Дегтярь А.С., Ходеев А.А. // Современное животноводство, инновации в производстве продуктов питания, гигиеническая и производственная безопасность. Материалы международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Персиановский, 2023. С. 136-139.
2. Коробова, В.М. Изучение метаболических процессов у животных для повышения эффективности использования кормовых ресурсов /Коробова В.М., Донец М.А. //В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский, 2023. С. 191-194.
3. Семенченко, С.В. Мясные качества цыплят бройлеров при использовании комплексной кормовой добавки / Ларионова Е.Н., Семенченко С.В. //В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Персиановский, 2024. С. 135-138.
4. Система ведения животноводства Ростовской области на 2014– 2020 годы / Илларионова Н.Ф., Кайдалов А.Ф., Пристupa В.Н., Шаталов С.В., Титирко Ю.Ф., Яновский Н.А., Кавардаков В.Я., Зеленков П.И., Зеленков А.П., Михайлов Н.В., Святогорov Н.А., Свиначев И.Ю., Колосов А.Ю., Колосов Ю.А., Засемчук И.В., Дегтярь А.С., Ковалев Ю.А., Мухортов О.В., Семенченко С.В., Нефедова В.Н. и др. // Под общей редакцией: Василенко В.Н., Клименко А.И. Ростов– на–Дону, 2013. – 250 с.
5. Федюк, В.В. Рост и развитие индеек при использовании в рациионе кормления ферментной добавки "Натузим" / Доница И.В., Федюк В.В., Семенченко С.В., Засемчук И.В. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (68). – С. 170-175.

References

1. Degtyar, A.S. The influence of the drug "Gamavit" on the reproductive qualities of female rabbits /Degtyar A.S., Khodeev A.A. // In the collection: Modern animal husbandry, innovations in food production, hygienic and industrial safety. Proceedings of the international scientific and practical conference. In 2 parts. Persianovsky, 2023. pp. 136-139.
2. Korobova, V.M. The study of metabolic processes in animals to improve the efficiency of feed use /Korobova V.M., Donetsk M.A. // In the collection: Use of modern technologies in agriculture and food industry. Proceedings of the international scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists. Persianovsky, 2023. pp. 191-194.
3. Semenchenko, S.V. Meat qualities of broiler chickens when using a complex feed additive / Larionova E.N., Semenchenko S.V. // In the collection: Use of modern technologies in agriculture and food industry. Materials of the international scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists. Persianovsky, 2024. pp. 135-138.
4. Livestock management system of the Rostov region for 2014–2020 / Illarionova N.F., Kaidalov A.F., Pristupa V.N., Shatalov S.V., Titirko Yu.F., Yanovsky N.A., Kavardakov V.Ya., Zelenkov P.I., Zelenkov A.P., Mikhailov N.V., Svyatogorov N.A., Svinarev I.Yu., Kolosov A.Yu., Kolosov Yu.A., Zasemchuk I.V., Degtyar A.S., Kovalev Yu.A., Mukhortov O.V., Semenchenko S.V., Nefedova V.N. and others // Generally edited by: Vasilenko V.N., Klimenko A.I. Rostov-on-Don, 2013. – P.250.
5. Fedyuk, V.V. Growth and development of turkeys using the enzyme supplement "Natuzim" in the feeding ration / Donika I.V., Fedyuk V.V., Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V. // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2022. No. 1 (68). pp. 170-175.

Информация об авторах

Дегтярь Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры

разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: annet_c@mail.ru;

Левандовская Анна Владимировна - студент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Information about the authors

Degtyar Anna Sergeevna – Candidate of Sciences in Agriculture , Associate Professor of the Department of Livestock Breeding, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after P.E. Ladan Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, e-mail: annet_c@mail.ru;

Levandovskaya Anna Vladimirovna - student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University.

УДК 631.95:636.085:636.087.2

ПАРАМЕТРЫ ПИТАТЕЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ЗЛАКОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, УТИЛИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ТВЕРДОФАЗНОЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ

Козлов Е.Е., Миронова О.А.

Аннотация. Антропогенное влияние аграрного сектора несопоставимо с угрозой от промышленных выбросов. Натуральная безопасная продукция априори ассоциируется с сельским хозяйством. Но мировой объём отходов, образующихся в данной социально значимой сфере, вызывает серьёзную обеспокоенность экологов из-за широкого применения иррациональных способов утилизации, так как очевиден высокий ресурсный потенциал и условность опасности таких остатков. Актуальной проблемой является все возрастающая потребность животноводства в кормах, что напрямую связано с наращиванием производственных мощностей и урожайности растениеводческих культур и соответственно увеличением объема производимых целлюлозосодержащих отходов. Мировая наука активно работает в направлении их вторичного использования в качестве фуражного сырья. Научные поиски последних десятилетий сводятся к преодолению низкого порога питательности альтернативных источников за счет биоферментации. Исследованная опытная гранулированная смесь, разработка которой проводилась исходя из локальных потребностей хозяйства, может применяться повсеместно. Пожнивные остатки злаковых и масличных культур, утилизированные методом твердофазной микробиологической ферментации с использованием закваски Леснова, позволили в сравнении с нативным субстратом повысить уровень обменной энергии на 1,8 мДж/кг, массовую долю сырого протеина на 6,9%, крахмала на 12,5%. Немаловажен факт снижения концентрации сырой клетчатки на 27,6%, что способствует лучшей переваримости. Наряду с лабораторными испытаниями питательных свойств подтверждена биологическая и химическая безопасность ферментированных продуктов для животных.

Ключевые слова: Утилизация биологическим методом, закваска Леснова, питательность, требования безопасности, гранулированный корм, растительные отходы.

NUTRITIONAL AND SAFETY PARAMETERS OF CEREAL AND OIL CROP WASTE RECOVERED BY SOLID-PHASE MICROBIOLOGICAL FERMENTATION

Kozlov E.E., Mironova O.A.

Annotation. *The anthropogenic impact of the agricultural sector is incomparable with the threat from industrial emissions. Natural safe products are a priori associated with agriculture. But the global amount of waste generated in this socially significant area causes serious concern among environmentalists due to the widespread use of irrational disposal methods, since the high resource potential and conventionality of the danger of such wastes are obvious. An urgent problem is the ever-increasing need of livestock for feed, which is directly related to the increase in production capacity and crop yields and, accordingly, an increase in the amount of produced cellulose-containing waste. World science is actively working towards their secondary use as feed raw materials. Scientific research in recent decades has been reduced to overcoming the low threshold of nutritional value of alternative sources through biofermentation. The studied experimental granulated mixture, the development of which was carried out based on the local needs of the farm, can be used everywhere. The stubble remains of cereals and oilseeds, utilized by the method of solid-phase microbiological fermentation using Lesnov's starter, allowed, in comparison with the native substrate, to increase the level of exchange energy by 1.8 mJ/kg, the mass fraction of crude protein by 6.9%, starch by 12.5%. The fact of decreasing the concentration of crude fiber by 27.6%, which contributes to better digestibility, is also important. Along with laboratory tests of nutritional properties, the biological and chemical safety of fermented products for animals has been confirmed.*

Keywords. *Biological disposal, Lesnov's starter, nutritional value, safety requirements, granulated feed, plant waste.*

Введение. Аграрный сектор обладает несоразмерным ресурсным потенциалом к остальным отраслевым структурам. В отличие от промышленной сферы большинство сельскохозяйственных отходов являются условными и обладают энергоёмким вторичным запасом. Индустриальное производство характеризуется строгими требованиями к экологической безопасности, и переработка направлена главным образом на снижение уровня загрязнения окружающей среды. Бесспорным аспектом внедрения рециклинга является всестороннее изучение влияния, допустимости и рациональности таких мер. В зависимости от дальнейшего назначения и специфики утилизируемого сырья остро становится вопрос в необходимости адаптации всего технологического процесса. Стратегия реализации безотходного производства замкнутого цикла помимо повторной переработки предполагает сокращение факторов возникновения непригодных остатков. Во многом достижение таких показателей попросту невозможно. Ежегодный объём неиспользуемого аграриями вторичного сырья превышает уровень в миллиард тонн. На фоне распространенных форм уничтожения, коррелирующих с утратой плодородия верхних слоев почвы сельскохозяйственных угодий и выбросом в атмосферу образующегося углекислого газа, значения концентрации которого в три раза выше первоначального количества отходов, отступают на второй план экономические критерии данной проблемы. Однофазный способ уборки возделываемых культур сопровождается образованием растительных остатков, ликвидируемых по причине малопитательных свойств за счет измельчения и распределения по полю с использованием дополнительно приспособленных конструктивных элементов наряду с основной техникой. Дальнейший цикл не ограничивается полевыми остатками. В процессе переработки также образуются технологические отходы, фуражное качество которых заслуживает детальной оценки и контроля при составлении сбалансированного рациона [10]. Растительные остатки потенциально имеют высокую концентрацию биологически активных веществ. Их вторичное использование получило широкое распространение в качестве альтернативного вида топлива [2], при производстве фармацевтических препаратов. Поиск новых путей компромиссного применения

невостребованного сырья открывает соответствующие преимущества в стимуляции роста рентабельности и наряду с этим снижения экологической угрозы от деятельности предприятия [11,5,6,7].

Несмотря на колоссальный разрыв с уровнем загрязненности от промышленных предприятий, отходы, образующиеся в аграрном секторе, вызывают обеспокоенность по всему миру. Методы механической обработки не сопоставимы с трансформацией, происходящей на фоне биохимических процессов микробной природы. Органическая основа в свою очередь является отличным субстратом для микроорганизмов [9,1].

Конкурентоспособность продукции животноводства, в частности, молочного скотоводства, находится под неразрывным влиянием уровня фуражного обеспечения. Предприятия соответствующего профиля зависимы от урожайности культур кормовой категории [4]. Устаревшее техническое обеспечение, отсутствие планов и мер по реализации внедрения современных экономически обоснованных технологий не позволяет значительной доле аграрного сектора достичь номинального уровня интенсификации производства [3,8].

Актуальность. Объём производства кормов чаще всего не соответствует потребностям животноводства. Технологические мощности предприятий, занятых возделыванием растениеводческих культур, сдерживают развитие их животноводческого сектора. Ввиду этого разработка новейших технологий, передовых методов подготовки и обогащения малопитательных кормов носит **актуальный** характер.

Научная новизна. Впервые проведены экспериментальные исследования, направленные на интегральную характеристику опытной гранулированной смеси для кормления крупного рогатого скота, компонентный состав которой на восемьдесят девять процентов сформирован утилизированными методом твердофазной микробиологической ферментации растительными отходами злаковых и масличных культур. Определены и интерпретированы параметры, предъявляемые к безопасности кормов.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – изучить показатели, характеризующие питательные свойства и безопасность применения пожнивных остатков злаковых и масличных культур, утилизированных закваской Леснова, с перспективой их дальнейшего использования в рационе молодняка крупного рогатого скота в форме кормовой гранулированной смеси.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования, разработку и использование в рационе опытного гранулированного комбикорма, предназначенного для молодняка с трехмесячного возраста, проводили в условиях кормоцеха фермы и аккредитованной испытательной лаборатории. Хозяйство полного цикла с основным экономическим видом деятельности по разведению крупного рогатого скота молочного направления и производству сырья дополнительно поддерживается работой в растениеводческой области, ориентированной на возделывание широкого спектра зерновых культур. Данный факт помимо высокого уровня локализации предпринимательской деятельности, в частности кормовой базы, обуславливает производственную востребованность. Компонентный состав корма представлен отходами растительного происхождения, образующимися во время уборки урожая злаковых и масличных культур. Изготовлен по следующему рецепту (из расчета на один килограмм): кукурузные отходы – 640,0 грамм (из них обмолоченные стержни кукурузных початков – 500,0 грамм; солома кукурузная – 140,0 грамм); масличные отходы (обмолоченные цветочные корзинки подсолнечника) – 250,0 грамм; меласса – 50,0 грамм; мел кормовой – 50,0 грамм; соль – 10,0 грамм. В качестве контроля и возможности дальнейшего конструктивного зоотехнического анализа наряду с биологической утилизацией пожнивных остатков был произведен гранулированный комбикорм из нативных компонентов. Процесс изготовления был идентичен, за исключением того, что на стадии измельченного субстрата растительная смесь подвергалась твердофазной микробиологической ферментации с использованием закваски Леснова в соотношении 5×10^{-6} части активатора на одну часть субстрата. По установленным производителем технологическим требованиям подготовленная к ферментации масса должна

иметь показатели влажности в диапазоне от 45% до 65% и температурные значения от 40°C до 60°C. До внесения препарата в емкость добавлялась вода до уровня гигроскопической влажности 55%. После чего производилась тщательное смешивание с закваской и последующее доведение до 50°C. Наряду с этим отдельно подвергались ферментации все составляющие части опытного корма. Осуществлен отбор 80 проб, по 10 образцов готового комбикорма и столько же отдельно каждого из его компонентов в нативном и подвергнутом ферментации виде. Путем лабораторных исследований определены показатели, характеризующие питательную ценность испытуемых образцов, биохимические параметры безопасности по соответствию уровню предельно допустимого (ПД) содержания.

Результаты исследования. В таблице 1 представлены средние значения основных параметров, определяющих кормовую ценность гранулированного корма и его компонентов.

Таблица 1 – Показатели, характеризующие питательные качества нативного и ферментированного гранулированного корма и его компонентов

Показатель	Наименование испытуемого образца	Субстрат	
		Нативный	Ферментированный
МД влаги, %	Гранулированный корм	10,7±0,24	10,2±0,32
	Кукурузные отходы (стержни початков)	13,2±0,28	7,4±0,34**
	Кукурузные отходы (солома)	8,9±0,18	4,7±0,25***
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	12,7±0,22	6,2±0,27***
МД СП, %	Гранулированный корм	4,47±0,11	11,37±0,41**
	Кукурузные отходы (стержни початков)	3,89±0,08	11,19±0,46***
	Кукурузные отходы (солома)	4,11±0,12	8,91±0,35***
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	7,65±0,16	14,35±0,56***
МД СЖ, %	Гранулированный корм	0,39±0,04	0,85±0,08***
	Кукурузные отходы (стержни початков)	0,41±0,02	0,95±0,06**
	Кукурузные отходы (солома)	0,19±0,03	0,32±0,04*
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	0,49±0,02	1,21±0,06**
МД сырой золы, %	Гранулированный корм	3,41±0,18	6,28±0,21**
	Кукурузные отходы (стержни початков)	1,27±0,08	2,71±0,12**
	Кукурузные отходы (солома)	1,34±0,14	2,86±0,16**
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	9,85±0,45	19,45±0,52***
МД сырой клетчатки, %	Гранулированный корм	27,92±1,22	20,21±0,81**
	Кукурузные отходы (стержни початков)	31,75±1,42	23,59±1,12**
	Кукурузные отходы (солома)	36,87±1,54	28,13±1,16*
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	17,86±0,76	13,07±0,64*
МД растворимых углеводов, %	Гранулированный корм	1,33±0,09	1,06±0,12
	Кукурузные отходы (стержни початков)	1,72±0,14	1,29±0,18
	Кукурузные отходы (солома)	1,19±0,11	0,95±0,09
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	0,89±0,07	0,65±0,16
Содержание крахмала, %	Гранулированный корм	1,53±0,11	14,07±0,36***
	Кукурузные отходы (стержни початков)	1,34±0,10	15,24±0,48***
	Кукурузные отходы (солома)	1,28±0,08	10,62±0,84***
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	1,14±0,06	9,85±0,62***
Водородный показатель, рН	Гранулированный корм	6,51±0,28	5,71±0,18
	Кукурузные отходы (стержни початков)	6,3±0,2	5,5±0,1
	Кукурузные отходы (солома)	6,4±0,3	5,6±0,2
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	6,7±0,2	5,8±0,1
Обменная энергия, мДж/кг	Гранулированный корм	10,5	12,3
	Кукурузные отходы (стержни початков)	10,2	11,9
	Кукурузные отходы (солома)	6,4	7,7
	Масличные отходы (цветочная корзинка)	6,1	7,5

*P≥0,95; **P≥0,99; ***P≥0,999

В приведенных данных ярко прослеживается рост содержания сырого протеина от 4,8% до 7,3%. Максимальные значения зафиксированы у стержней кукурузных початков, минимальные у соломы. Не менее значимая положительная тенденция прослеживается в снижении массовой доли сырой клетчатки, при этом пиковые значения в 8,74% отмечены у компонента с самой низкой усвояемостью. Приведенные выше критерии являются первостепенным фактором при определении возможности полноценного использования в кормлении представленных образцов, отнесенных к отходам ввиду малопитательных качеств. Избыток клетчатки обуславливает увеличение времени прохождения химуса по пищеварительному тракту, на фоне минимального содержания белка введение в рацион не утилизированных отходов первоначально приведет к снижению живой массы и продуктивности. В ферментированных образцах снизилась концентрация простых углеводов при аналогичной картине показателя кислотности. Во многом это объясняется воздействием на субстрат в процессе брожения целлюлозолитических микроорганизмов. Наряду с этим изначально низкое содержание быстрорастворимых углеводов от 0,89% до 1,72% стало катализатором гидролиза клетчатки, что способствовало синтезу полисахаридов. Достаточно высокий рост содержания последних в субстрате определил снижение водородного показателя с диапазона 6,3 – 6,7 до 5,5 – 5,8 и в свою очередь стал ингибитором брожения. Учитывая, что в многокамерном желудке крахмал является легкодоступной питательной средой и эффективно расщепляется микроорганизмами преджелудков до глюкозы, введение в рацион позволит повысить образование бактериального белка. Крайний положительный уровень массовой доли сырого жира в перерасчете на сухое вещество зафиксирован в образцах масличной половины – плюс 0,72% к исходному значению, с ротацией по убыванию к кукурузным стержням початком, корму и соломе.

Анализ проведенных исследований, в частности, вариации значений по показателям, свидетельствует о том, что гранулированный корм не представлен ни максимальными, ни минимальными значениями, кроме массовой доли влаги и обменной энергии. В первом случае полученные данные по большей части обусловлены спецификой технологического цикла в процессе грануляции, во втором наличием мелассы в составе. Идентичная картина прослеживается как в утилизированных образцах, так и в интактных. Сложившееся соотношение интерпретируется рецептом, сформированным различным количеством отходов, характеризующихся индивидуальными изменениями значений.

С целью детального обоснования параметров утилизации рассчитаны абсолютные значения к нативному уровню и их относительная динамика (таблица 2).

Во второй таблице отражены значения фактической разницы по каждому показателю, характеризующие изменения питательных качеств субстратов. По причине того, что они отражают рост массовой доли в перерасчете на сухое вещество в исследуемых образцах, но не позволяют в полной мере отразить динамику, наряду с этим в приведенных сведениях указано их относительное процентное значения к неутилизированным отходам.

Примененный способ утилизации по средством микробиологического воздействия на фазе твердого состояния субстрата, по сути, многократно ускорил процесс физиологической обработки и начальных стадий переваривания вне организма крупного рогатого скота, принцип преобразования в пищеварительной системе которого в большинстве аналогичен проведенным манипуляциям с пожнивными остатками. Тем самым микробный катализатор позволил перевести растительные отходы из категории, несоответствующей критериям применения в рационе, в разряд фуражного назначения.

Уровень трансформации веществ в ферментированных образцах относительно нативных проб в среднем позволил добиться увеличения уровня содержания крахмала в пределах 90%, сырого протеина и жира – в 50%, положительного результата в сокращении содержания сырой клетчатки на 25%. Немаловажным является отличие в уровне обменной энергии утилизированных отходов на 1,8 мДж/кг в сторону увеличения. Применение таких переработанных остатков в кормлении крупного рогатого скота при среднем количестве в схеме рациона десяти килограммов кормосмеси в сутки к нативным гранулам даст

возможность достичь дополнительных 18 мДж/кг, что составляет 1,8 энергетическую кормовую единицу из расчета на голову. Среди продуктивных сельскохозяйственных животных крупный рогатый скот имеет самый значительный уровень живой массы и линейного роста. В силу этого, при совокупности необходимого количества кормовой базы, продолжительности производственного использования и численности поголовья замещение даже части рациона утилизированными закваской Леснова растительными отходами обеспечит рост экономической эффективности.

Таблица 2 – Разница абсолютных значений ферментированного субстрата к нативной субстанции, сопоставленная с динамикой увеличения/снижения содержания в исследуемых образцах, %

Показатель	Гранулированный корм	Кукурузные отходы		Масличные отходы
		Стержни початков	Солома	Цветочная корзинка
Содержание крахмала, %	12,54	13,90	9,34	8,71
	89,12±0,57	91,20±0,73	87,94±0,72	88,42±0,63
МД СП, %	6,9	7,3	4,8	6,7
	60,68±0,15	65,23±0,18	46,12±0,79	46,68±0,89
МД влаги, %	/ 0,5	/ 5,8	/ 4,2	/ 6,5
	4,67±0,28	43,9±0,39	47,19±0,11	51,18±0,11
МД СЖ, %	0,46	0,54	0,13	0,72
	54,11±0,76	56,84±0,21	40,65±0,05	59,50±0,41
МД сырой золы, %	2,87	1,44	1,52	9,6
	45,70±0,06	53,13±0,65	53,14±0,68	49,35±0,73
МД сырой клетчатки, %	/ 7,71	/ 8,16	/ 8,74	/ 4,79
	27,61±0,46	25,70±0,07	23,70±0,49	26,81±0,97
МД растворимых углеводов, %	/ 0,27	/ 0,43	/ 0,21	/ 0,24
	20,30±0,07	25,00±0,06	20,16±0,08	26,96±0,62
Обменная энергия, мДж/кг	1,8	1,7	1,3	1,4
	14,63±0,41	14,28±0,57	16,88±0,31	18,66±0,65
Водородный показатель, рН	0,8	0,8	0,8	0,9
	12,28±0,87	12,69±0,84	12,50±0,05	13,43±0,28

Потребность в утилизации пожнивных остатков стала параллельным решением задач, определив перспективные возможности альтернативного применения в кормлении скота. Но комплексная реализация внедрения отходов означает потенциальную опасность для животных. Ввиду этого в рамках зоотехнического анализа установлен уровень концентрации токсических веществ (таблица 3).

Результаты лабораторных испытаний представленных образцов, соответствуют предельно допустимому уровню концентрации токсических веществ согласно установленным действующим стандартам. В пробах от утилизированных отходов выявлено восьмидесятичетырехпроцентное снижение содержания колоний плесневых и семидесятивосьмипроцентное одноклеточных грибов. Также отмечен рост концентрации нитратов на 54 мг/кг (38,3%), что вероятнее всего обусловлено действием микробного активатора, но данный показатель не превысил ПДК и его значения ниже токсичного уровня на 29,5%. Нативные образцы наряду с ферментированными имели референсные значения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что утилизированные закваской Леснова растительные отходы безопасны для животных. Однозначно необходимо комплексное изучение их влияния на организм. Вместе с тем, потенциальная опасность в целом заключается в использовании удобрений и ядохимикатов необходимых для удовлетворительного роста культур.

Полученная положительная тенденция к снижению в ферментированных образцах

одноклеточных и плесневых грибов коррелирует с повышением питательных качеств на фоне использования энергетических веществ корма последними. Данный факт при кормлении требует детального рассмотрения видового состава микрофлоры преджелудков, кишечника и органов систем организма, оценки иммунного статуса животных.

Таблица 3 – Уровень концентрации токсических веществ в испытуемых образцах

Показатель	Единицы измерения	Гранулированный корм		Предельно допустимая концентрация
		Нативный	Ферментированный	
Афлатоксин В1	мг/кг	не более 0,004	не более 0,004	0,1
Дезоксиниваленол	мг/кг	не более 0,041	не более 0,041	1,0
Зеараленон	мг/кг	не более 0,09	не более 0,09	1,0
Охратоксин А	мг/кг	не более 0,0004	не более 0,0004	0,05
Т-2 токсин	мг/кг	не более 0,03	не более 0,03	0,1
Плесневые грибы	КОЕ/г	не более $3,2 \times 10^2$	не более $5,1 \times 10^1$	5×10^2
Дрожжи	КОЕ/г	не более $2,9 \times 10^2$	не более $6,1 \times 10^1$	5×10^2
Нитраты	мг/кг	87,0±0,24	141,0±0,42	200,0
Нитриты	мг/кг	1,31±0,08	0,94±0,08	10,0
Свинец	мг/кг	не более 0,4	не более 0,4	0,5
Мышьяк	мг/кг	не более 0,09	не более 0,09	0,5
Кадмий	мг/кг	не более 0,01	не более 0,01	0,1
Ртуть	мг/кг	не более 0,01	не более 0,01	0,02
Малатион	мг/кг	не более 0,01	не более 0,01	0,02
Пиримифос-метил	мг/кг	не более 0,01	не более 0,01	0,01
Циперметрин	мг/кг	не более 0,01	не более 0,01	0,2
Дифлубензурон	мг/кг	не более 0,01	не более 0,01	0,01

Выводы. 1. Утилизированные растительные отходы злаковых и масличных культур биологическим методом твердофазной микробиологической ферментации с использованием закваски Леснова соответствуют требованиям безопасности, предъявляемым к кормам для животных, и могут быть использованы в рационе крупного рогатого скота исходя из показателей питательности. 2. В результате микробиологической ферментации установлено изменение исследуемых показателей в сравнении с нативными:

- увеличение массовой доли сырого протеина в перерасчете на сухое вещество на 6,9%;
- рост концентрации крахмала на 12,5%;
- снижение уровня сырой клетчатки на 27,6%;
- рост уровня обменной энергии выше на 1,8 мДж/кг;
- уменьшение содержания колоний плесневых грибов на 84%, одноклеточных на 78%;

Список литературы

1. Бахшалиева, К.Ф. Биоконверсия как эффективный метод для рационального использования растительных отходов аграрного сектора / К.Ф. Бахшалиева, В.Г. Мусаева, А.Э. Бахшалиев [и др.] // Велес. – 2019. – № 11–1(77). – С. 13–18.
2. Иванов, А.С. Технологическая схема сжигания сельскохозяйственных гранулированных растительных отходов для получения тепловой энергии // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3 (107). – С. 169–173.
3. Кавардаков, В.Я. Современное состояние и инновационно-технологические процессы в молочном скотоводстве Российской Федерации / В.Я. Кавардаков, А.И. Бараников, В.А. Бараников, А.Ф. Кайдалов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1. – С. 108–114.
4. Калеев, Н.В. Кормовая база как основной фактор повышения эффективности отрасли молочного производства / Н.В. Калеев, Н.Н. Кучин, В.П. Агафонов // Современная экономика: проблемы и решения. – 2024. – № 3. – С. 47–67.

5. Козлов Е.Е., Применение ферментированных пожнивных остатков в качестве составной части рациона молодняка крупного рогатого скота / Е.Е. Козлов, О.А. Миронова // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2024. – № 4 (56). – С. 14–20.
6. Кузнецова, Н.А. Анализ тенденций в сфере образования отходов в отрасли растениеводства Омской области / Н.А. Кузнецова, О.А. Козлова // Продовольственная политика и безопасность. – 2023. – № 3. – С. 483–496.
7. Кузубов, А.А. Модели использования отходов аграрных предприятий в обеспечении энергетической и экологической безопасности / А.А. Кузубов, Н.В. Шашло // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3. – С. 168–176.
8. Сутыгина, А.И. Факторы влияния на развитие молочного скотоводства / А.И. Сутыгина, П.А. Цыпляков, Д.С. Каменских // Проблемы региональной экономики. – 2016. – № 1–2. – С. 166–174.
9. Perwez, M. Valorization of agro-industrial waste through solid-state fermentation: Mini review / Perwez M., Al Asheh S. // Biotechnology Reports. – 2025. – № 45. – P. 1–10.
10. Prado-Acebo, I. Integral multi-valorization of agro-industrial wastes: A review / Ines Prado-Acebo, Juan Cubero-Cardoso, Thelmo A. Lu-Chau, Gemma Eibes // Waste Management. – 2024. – № 183. – P. 42–52.
11. Sadh, P.K. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: a review / Sadh P.K., Duhan S., Duhan J.S. // Bioresour. Bioprocess. – 2018. – № 1(5). – P. 1–15.

References

1. Bakhshalieva, K.F. Bioconversion as an effective method for the rational use of plant waste in the agricultural sector / K.F. Bakhshalieva, V.G. Musaeva, A.E. Bakhshaliev [et al.] // Veles. – 2019. – № 11-1 (77). – pp. 13–18.
2. Ivanov, A.S. Technological scheme of combustion of agricultural granulated plant waste to obtain thermal energy // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. – 2024. – № 3(107). – pp. 169–173.
3. Kavardakov, V.Ya. Current state and innovative-technological processes in dairy cattle breeding of the Russian Federation / V.Ya. Kavardakov, A.I. Baranikov, V.A. Baranikov, A.F. Kaidalov // News of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education. – 2016. – № 1. – pp. 108–114.
4. Kaleev, N.V. Fodder resources as the main factor in increasing the efficiency of the dairy production industry / N.V. Kaleev, N.N. Kuchin, V.P. Agafonov // Modern economy: problems and solutions. – 2024. – № 3. – pp. 47–67.
5. Kozlov E.E., Use of fermented crop residues as a component of the diet of young cattle / E.E. Kozlov, O.A. Mironova // Agrarian Bulletin of the North Caucasus. – 2024. – № 4(56). – pp. 14–20.
6. Kuznetsova, N.A. Analysis of trends in the field of waste formation in the crop production sector of the Omsk region / N.A. Kuznetsova, O.A. Kozlova // Food Policy and Security. – 2023. – № 3. – pp. 483–496.
7. Kuzubov, A.A. Models of using agricultural waste in ensuring energy and environmental safety / A.A. Kuzubov, N.V. Shashlo // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2021. – № 3. – pp. 168–176.
8. Sutygina, A.I. Factors influencing the development of dairy cattle breeding / A.I. Sutygina, P.A. Tsyplyakov, D.S. Kamenskikh // Problems of regional economics. – 2016. – № 1–2. – pp. 166–174.
9. Perwez, M. Valorization of agro-industrial waste through solid-state fermentation: Mini review / Perwez M., Al Asheh S. // Biotechnology Reports. – 2025. – № 45. – pp. 1–10.
10. Prado-Acebo, I. Integral multi-valorization of agro-industrial wastes: A review / Ines Prado-Acebo, Juan Cubero-Cardoso, Thelmo A. Lu-Chau, Gemma Eibes // Waste Management. – 2024. – № 183. – pp. 42–52.
11. Sadh, P.K. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: a review / Sadh P.K., Duhan S., Duhan J.S. // Bioresour. Bioprocess. – 2018. – № 1(5). – pp. 1–15.

Информация об авторах

Козлов Евгений Евгеньевич – ассистент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО Донской ГАУ, mister.evgenie@mail.ru

Миронова Ольга Анатольевна – кандидат биологических наук; заведующий базовой кафедрой фитосанитарной биологии и безопасности экосистем института экологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», m2889888@mail.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

Mironova Olga Anatolyevna – candidate of biological sciences; head of the joint department of phytosanitary biology and ecosystem safety of the Institute of Ecology Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba»; Federal State Budgetary Institution «All-Russian Plant Quarantine Center», m2889888@mail.ru.

РЕФЕРАТЫ

4.1.1 ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 631.4

ХАРАКТЕР ЗАЛЕГАНИЯ ПЛУЖНОЙ ПОДОШВЫ В ЧЕРНОЗЕМАХ ТИПИЧНЫХ И ЕЕ СВОЙСТВА

Громовик А.И., Горбунова Н.С., Минакова О.А., Черепухина И.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

Аннотация: *проведена оценка комплекса свойств старопахотных черноземов типичных Хохольского района Воронежской области при формировании в их почвенном профиле плужной подошвы. Установлено, что в зоне формирования плужной подошвы происходит пахотно-иллювиальная аккумуляция тонкодисперсных элементарных почвенных частиц (ЭПЧ) с заключенным в них органическим веществом, что сопровождается вторым максимумом аккумуляции гумуса. Комплекс формируемых физических свойств горизонта плужной подошвы имеет существенные отличия от пахотного горизонта черноземов типичных. Так в результате формирования плужной подошвы возрастает доля прочных остросереберных макроагрегатов, происходит существенное уплотнение почвенной массы за счет сужения порового пространства. Длительная распашка способствует ухудшению структурно-агрегатного состояния почвы в зоне формирования плужной подошвы, выражающееся в сокращении количества агрономически ценных мезоагрегатов почвы (0,25-10 мм) и сужении коэффициента структурности до 0,6-0,7. На основе исследований комплекса свойств горизонта плужной подошвы, можно заключить, что ее наличие в почвенном профиле является следствием агрогенной деградации, ведущей к сдвигу почвообразовательного процесса. Очевидно, что неблагоприятные физические свойства плужной подошвы способствуют консервации внутри агрегатов продуктов неполной деструкции органического вещества, снижению активности микробного сообщества за счет ухудшения аэрации и как следствие сдвигу элементарных почвенных процессов свойственных черноземам.*

Ключевые слова: *черноземы типичные, пахотный горизонт, плужная подошва, физические, физико-химические и агрохимические свойства.*

УДК 635.631.5

УРОЖАЙНОСТЬ НУТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Зеленская Г.М., Бакаев М.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *В статье представлены результаты по изучению взаимосвязи урожайности зерна нута от площади питания растений при разных способах посева и норм высева (0,4 млн; 0,6 млн; 0,8 млн; 1,0 млн (контроль); 1,2 млн; 1,4 млн чистых и всхожих семян на га) в засушливых условиях восточной зоны Ростовской области. Наибольшая полевая всхожесть семян, в среднем за два года исследований, наблюдалась на посевах нута с междурядьем 30 см с нормой высева 0,4 млн шт/га и составила 72,4 %. На разреженных посевах нута (45 см), при этой же норме полевая всхожесть семян снижалась. Увеличение нормы высева до 1,2 и 1,4 млн снижало показатель полевой всхожести независимо от способа посева. Процент сохранившихся растений к уборке наибольшим был на посевах нута при ширине междурядий 15 см по всем нормам высева (91,9 – 93,8 %), наименьшая выживаемость была получена на посевах нута с шириной междурядий 45 см (88,6-90,7 %). Нормы высева оказали наибольшее влияние на биологическую урожайность нута, с увеличением нормы высева урожайность увеличивалась в основном за счет числа растений выживших к уборке.*

Наивысшую биологическую урожайности обеспечили посеvy нута с междурядьем 30 см при норме высева 1,4 млн шт на га, в среднем за два года она составила 172,5 г/м², на разреженных посевах с нормой высева 0,4 млн/га с междурядьем 45 см она была наименьшей и составила 92,5 г/м². Посевы нута по всех способах посева в засушливых условиях восточной зоны Ростовской области обеспечили наибольшую урожайность при нормах высева 1,2 и 1,4 млн чис и всх семян на га (1,23 – 1,57 т/га). Минимальная урожайность нута получена на разреженных посевах нута при нормах высева 0,6 и 0,8 млн шт на га (45 см) и составила 0,99 т/га и 0,90 т/га.

Ключевые слова: нут, урожайность, элементы структуры урожайности, масса 1000 штук, способ посева, норма высева, полевая всхожесть.

УДК 633.358+631.53.027

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА В УСЛОВИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Авдеенко А.П., Черевко Д.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян гороха на продуктивность и урожайность культуры. Установлено, что обработка семян повышает полевую всхожесть изучаемых сортов гороха Ангела и Мадонна, за счет оптимизации факторов роста и развития культуры выживаемость растений к уборке за годы исследований составила 75,0-93,2 % с минимальным значением – без обработки семян, максимальным – при обработке препаратом Альбит. В среднем полевая всхожесть была выше по сорту Ангела (80,2 %), а выживаемость к уборке – по сорту Мадонна – 88,6 %. Продолжительность периода вегетации сортов гороха составила от 71 до 84 дней. Применение современных протравителей в технологии выращивания гороха способствует удлинению вегетационного периода сорта Мадонна на 10-12 дней по сравнению с вариантом без обработки препаратами. По сорту Ангела данное превышение было несколько меньше и составило 8-11 дней. Во все фазы определения площади листьев большие значения мы наблюдали по сорту Ангела, что в совокупности положительно сказалось на величине урожайности данного сорта, которая составила от 1,97 т/га (контроль) до 3,97 т/га (протравливание препаратом Респекта). Наибольшая рентабельность выращивания гороха была при протравливании семян препаратом Респекта: 55,1 и 64,7 % по сортам Мадонна и Ангела.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, горох посевной, урожайность, структура урожая..

4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

УДК 635.64

ПАРАМЕТРЫ РОСТА, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО ИНДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА КИТО В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Авдеенко С.С., Восколупов Е.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье рассматриваются результаты опыта, проведенного на базе ТК ООО «Невельский АгроСнаб» Сахалинской области в продленном обороте в 2022-2023 гг. на гибриде томата Киото, который пользуется популярностью на местном рынке. Выращивание велось методом гидропоники, субстрат – кокосовый. Главная цель, поставленная перед нами, соответствовала запросам хозяйства и включала оценку эффективности применения фунгицидных препаратов, сочетающих защитное и стимулирующее действие, в части получения объемного и качественного урожая в обороте продолжительностью 9 месяцев. Проведенные нами наблюдения подтвердили

необходимость замены фунгицидов, так как это снижает резистентность к ним, но при этом не снижает урожай и его качество. Однако, не только замена препаратов фунгицидного характера позволяет лучше контролировать развитие болезней. Этому может помочь и замена как минимум одного фунгицида на стимулятор. Так, применение сочетания Сильвет Голд 0,01% (Фон)+Свитч 0,1%+Луна Транквилити 0,1% +Тренер 0,15% обеспечил наибольший среди всех вариантов опыта урожай - 37,11 кг/м², прибавка урожая по нему составила более 2 кг/м² (достоверность подтверждена расчетами НСР₀₅), однако ранний урожай на этом варианте такой же большой величиной не отличался, значительно уступая даже контролю (на 7,92%). При этом, варианты, в которых на фоне Сильвет Голд 0,01% было как минимум по два фунгицида различного характера или один фунгицид был заменен на стимулятор (например, Колфуго Супер 0,06% +Новосил 0,02%) дали прибавку, которая находилась в интервале от 0,2 до 0,83 кг/м². Варианты же, где было сочетание трех фунгицидов или к двум фунгицидам добавлен стимулятор (например, Фон + Фундазол 0,2%+Скор 0,02%+Скудо 0,15% +Новосил 0,02%) все без исключения были более продуктивными и их прибавка в сравнении с контроле была уже от 1,03 до максимальных 2,03 кг/м². Считаем, что здесь четко проявилось значительное снижение резистентности возбудителей грибных болезней к применяемым фунгицидам за счет четко учтенных рекомендаций по их периодической замене.

Ключевые слова: малообъемная гидропоника, томат, гибрид, фунгицид, динамика плодоношения, нитраты, параметры роста, кокосовый субстрат, урожай.

4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.32/38.082.23

АКТУАЛЬНЫЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОВЕЦ САЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Колосов Ю.А., Абонеев В. В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии

Аннотация: В публикации представлены материалы исследований параметров популяционной генетики, которые являются по сальской природе достаточно динамичными. Основные селекционно-генетические параметры в популяции овец сальской породы в последние годы претерпели изменения в связи с пересмотром селекционной программы в рамках повышения конкурентоспособности породы. Цель исследования состояла в оценке основных селекционных параметров продуктивности в популяции на современном этапе селекционного процесса. Зимовка овец в ООО «Белозёрное» в 2023-2024 году проходила в относительно благоприятных условиях кормления и содержания, а поэтому представленные параметры объективно отражают потенциал стада и могут быть использованы для оптимизации селекционно-племенной работы со стадом. На основании селекционного эксперимента, авторы делают вывод о том, что в отобранной для специализированной линии группе животных, отмечается относительно высокие изменчивость, наследуемость и повторяемость ключевых признаков шерстной продуктивности; - наличие этих параметров предполагает высокую возможность создания консолидированной линии овец, которые сочетают высокую мясную продуктивность с оптимальным уровнем шерстной продуктивности с характеристиками мериносовой; - сочетание методов классической и геномной селекции позволяет ускорить и оптимизировать процесс создания специализированных линий в овцеводстве.

Ключевые слова: селекционно-генетические параметры, сальская порода овец, селекционная программа

УДК 636.4

АНАЛИЗ ЦИКЛА ВОСПРОИЗВОДСТВА У СВИНОМАТОК

Третьякова О.Л., Солонникова В.С., Романцова С.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье представлены данные за 6-летний период (2019-2024 гг.). Отмечено, что в 2024 г. количество непродуктивных дней использования свиноматок уменьшилось на 6930 дней по сравнению с 2019 г. Возможно, такое снижение связано с сокращением поголовья свиноматок на 275 голов. В структуре непродуктивных дней использования свиноматок отмечены периоды, связанные с различными нарушениями в цикле воспроизводства: холостой, супоросный и подсосный. Анализ причин передержки основных свиноматок характеризуется следующими показателями: 2019 г. — 19,5, 2020 г. — 46,3, 2021 г. — 37,2, 2022 г. — 30,2, 2023 г. — 27,3, 2024 г. — 38,2%. Период передержки позволяет свиноматке прийти в нормальную кондицию и плодотворно осемениться. Это наглядно отражают графики на диаграмме, так в 2020 году процент непродуктивных дней по передержке оказался самым высоким 46,2% и соответственно отмечены высокие значения по прохолостам 25,3%, прерывание супоросности в первой половине — 6,4%, во второй половине — 16%. В 2021 году: по передержке свиноматок — 37,2%, по прохолостам 39,0%, нарушения в супоросном периоде аборт — 6,8% и первой половины 8,1%. В 2024 году: по передержке свиноматок — 38,2%, по прохолостам 29,6%, нарушения в супоросном периоде аборт — 9,1% и второй половины 12,9%. Постоянный мониторинг периода использования маточного стада позволяет выявить имеющиеся проблемы и проводить корректировку работы на различных технологических этапах.

Ключевые слова: дни непродуктивного использования, цикл воспроизводства, анализ, информация, осеменение, свиноматки, поросята, отъем, прохолост, аборт, прерывание супоросности, комплекс программ.

УДК 636.082.25

ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЛИНИИ ВИС БЭК АЙДИАЛ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ИХ ДОЧЕРЕЙ

Федоров В.Х., Карчава Г.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Представлены данные о сравнительном анализе оценки быков линии Вис Бэк Айдиал по генетическим селекционным индексам и фактическим данным молочной продуктивности их дочерей в племенном репродукторе СПК (Колхоз) «Колос» Ростовской области. Генетическая оценка быка Альта Олаф Но840003150701313 предполагает, что в среднем у его дочерей удой увеличится на 413,14 кг молока по сравнению с нулевым уровнем и произойдет снижение содержания жира — 0,02%, и белка — 0,002%. В стаде наибольшее количество дочерей 116 голов, получено от быка Альта Таркей Но840003129128746, он является улучшателем категории А2Б2, при сравнительной оценке из пяти быков он на популяции коров СПК «Колос» не показал выдающихся результатов. Следует отметить, что анализ прогнозных данных и фактически полученных данных о молочной продуктивности дочерей показывает значительную индивидуальную изменчивость у дочерей. В некоторых случаях наблюдаются положительные эффекты, но наряду с этим, отмечаются и отрицательные показатели. Это свидетельствует о важности подхода к оценке быков в каждой конкретной популяции и корректировке программ закрепления.

Ключевые слова: голишинский скот, линия Вис Бэк Айдиал, генетические селекционные индексы, удой, молочный жир, молочный белок

УДК 636.035

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЛЕМЕННОЙ БАЗЫ ОВЦЕВОДСТВА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

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

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: На основе данных статистических сборников и научных трудов представлены результаты исследования численности племенных овец в Краснодарском крае на конец 2023 г., включая анализ породного состава овец. Общее поголовье по всем категориям хозяйств Краснодарского края уменьшилось на 3,4 тыс. голов овец или 1,8 %. По количеству маточного поголовья, наблюдается тенденция увеличения в пользу 2023 г. на 2,1 % (1,3 тыс. гол.) относительно 2022 г. Наиболее значимую долю в структуре племенного овцеводства Краснодарского края имеет полугрубошерстное овцеводство. Оно представлено тремя породами: катумской, романовской и эдильбаевской, удельный вес которых составил 66,3 %. Статья подчеркивает важность племенной работы для повышения продуктивности и адаптации овец к различным климатическим условиям, а также описывает текущее состояние и перспективы развития овцеводства в России. В хозяйствах всех категорий по классному составу было распределено 822 головы. Из всего оцененного поголовья 46,7 % овец было южной мясной породы (384 головы) и 53,3 % относились к романовской породе. Их количество составило 438 голов.

Ключевые слова: племенное овцеводство, численность, породы, продуктивность овец.

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

УДК 636.087.26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ (ЖМЫХИ ЛЬНА И РАПСА) В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

Скрипин П.В., Свиначев И.Ю., Радчиков В.Ф., Гехаев Б. Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Аннотация: Включение в кормовые рационы высокоэнергетических и богатых протеином компонентов обеспечивает более полное раскрытие наследственно обусловленных продуктивных качеств животных. Для этих целей могут успешно применяться жмыхи масличных культур. Аграрии Ростовской области в значительных количествах возделывают лен и рапс масличных сортов с низким содержанием антипитательных компонентов, жмыхи которых, после экстракции масла, используются в животноводстве как более дешевое кормовое сырье. Авторы провели испытания льняного и рапсового жмыхов в рационах бычков калмыцкой породы, с целью определить их влияние на мясную продуктивность. Проведенный анализ выявил статистически значимое ($P < 0,001$) влияние исследуемых кормовых добавок на: динамику живой массы (+18,9 кг и +20,7 кг для льняного и рапсового жмыхов соответственно), показатели убойной массы (+12,7 кг и +14,2 кг). Также выявлено статистически значимое увеличение массы мякоти у животных, получавшей льняной жмых (I-я опытная) на 11,1 кг ($P < 0,01$), при скормливании рапсового жмыха (II-я опытная) данный показатель достиг 12,5 кг ($P < 0,01$). Полученные данные убедительно свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых кормовых добавок на показатели мясной продуктивности бычков. Результаты исследования подтверждают перспективность применения обоих видов жмыхов в рационах откормочного поголовья

крупного рогатого скота.

Ключевые слова: бычки, калмыцкая порода, откорм, жмыхи льна и рапса, живая масса, мясная продуктивность.

УДК: 636.084:636.2

ВЛИЯНИЕ КОМБИНАЦИИ КИШЕЧНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОБИОТИКОВ В РАЦИОНАХ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ

Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. Данное исследование сфокусировано на анализе синергетического эффекта от совместного применения пробиотиков и биологически активных компонентов кишечного происхождения для усиления врожденного иммунитета и резистентности свиней. В эксперименте участвовали помесные свиньи, распределенные на четыре группы на базе ООО «Русская свинина». Результаты продемонстрировали, что сочетание дуоденального экстракта с пробиотиками, в особенности с препаратом «Иммунобак», существенно активизирует иммунный ответ у животных. Это выражалось в повышении устойчивости к условно-патогенным микроорганизмам, усилении фагоцитарной активности и стабильном росте продуктивности. У поросят второй экспериментальной группы бактерицидная активность сыворотки крови превысила 50%, что на 1,19 раза выше. Также отмечено значительное улучшение других иммунологических параметров, включая увеличение фагоцитарной активности и уровня лизоцима. Кроме того, исследование выявило, что комбинированное применение экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотиков способствует нормализации микробиоты кишечника, что положительно сказывается на общем состоянии здоровья животных. Дополнительные исследования в этой области могут способствовать разработке новых методик профилактики инфекционных заболеваний у свиней. Оптимальное соотношение компонентов в рационе позволяет значительно повысить эффективность иммуностимуляции.

Ключевые слова: свиньи, пробиотики, кишечные гормоны, резистентность, иммунологические показатели, бактерицидная активность.

УДК: 636.084:636.2

ВЛИЯНИЕ КОМБИНАЦИИ КИШЕЧНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОБИОТИКОВ НА КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ

Федоров В.Х., Федюк В.В., Рудов С.С., Сергеев А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. Биологически активные препараты широко используются в свиноводстве на различных этапах производства. Эти препараты могут быть получены из органов и тканей здоровых животных или путем микробиологического синтеза и химических процессов. Наиболее эффективные биопрепараты получают из здоровых животных источников, так как они более натуральны и имеют меньше побочных эффектов. В статье исследуется влияние комбинации кишечных гормонов и пробиотиков на санитарные показатели мяса свиней. Проведенное на базе фермы экспериментальное исследование охватывало четыре группы свиней, различающихся по схемам кормления: с использованием только экстракта двенадцатиперстной кишки, его комбинации с пробиотиками («Иммунобак» и «Нормофлорин») и контрольную группу. Результаты показали, что добавление комбинации экстракта двенадцатиперстной кишки и «Иммунобака» способствует улучшению органолептических свойств мяса, повышению эластичности мышечных волокон и укреплению корочки подсыхания. Микробиологические показатели остались в пределах норм, что подтверждает безопасность полученного мяса. Применение «Нормофлорина», напротив, не продемонстрировало аналогичных преимуществ. Исследование подчеркивает значимость сбалансированного использования пробиотиков и кишечных гормонов для повышения качества мясной продукции, что открывает перспективы для разработки новых

технологий в свиноводстве.

Ключевые слова: кормление, качество, мясо свиней, пробиотики, кишечные гормоны, иммунобак, нормофлорин, экстракт кишки, органолептические свойства, микробиология, животноводство.

УДК 636.03

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Дегтярь А.С., Левандовская А.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: целью данных исследований является выявление наиболее эффективного для роста и повышения мясной продуктивности кроликов минерально-витаминного комплекса белорусского производства. Для исследования нами было отобрано 100 голов кроликов новозеландской белой породы, из которых было сформированы 4 группы по 25 в каждой. Отъем кроликов проводили в 40-дневном возрасте, после чего они были поставлены на откорм до 120-дневного возраста. Продолжительность опытов составляла 80 дней. Первая группа - контрольная, в которой животным скармливали основной рацион. Вторая опытная группа – к основному рациону добавляли премикс Д-ПБ-4 в количестве 10 г на 1 кг корма. Третья опытная группа – к основному рациону был добавлен премикс «Здравур» в количестве 20 г на голову в сутки. Четвертая опытная группа – к основному рациону добавляли витаминно-минеральный комплекс «Биавит-30 Оптима» в количестве 30 г на 1 кг корма. Применение витаминно-минеральных комплексов белорусского производства Д-ПБ-4, «Здравур» и «Биавит-30 Оптима» на откорме кроликов способствовало улучшению мясной продуктивности животных: предубойная масса увеличилась на 7,9%, убойный выход на 2,6%, улучшились сортовой и морфологический состав тушек кроликов, а также биологическая ценность мяса, за счет большего количества белка.

Ключевые слова: кролиководство, качество мяса, мясная продуктивность, витаминно-минеральный комплекс.

УДК 631.95:636.085:636.087.2

ПАРАМЕТРЫ ПИТАТЕЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ЗЛАКОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, УТИЛИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ТВЕРДОФАЗНОЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ

Козлов Е.Е., Миронова О.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»

Аннотация. Антропогенное влияние аграрного сектора несопоставимо с угрозой от промышленных выбросов. Натуральная безопасная продукция априори ассоциируется с сельским хозяйством. Но мировой объём отходов, образующихся в данной социально значимой сфере, вызывает серьезную обеспокоенность экологов из-за широкого применения иррациональных способов утилизации, так как очевиден высокий ресурсный потенциал и условность опасности таких остатков. Актуальной проблемой является все возрастающая потребность животноводства в кормах, что напрямую связано с наращиванием производственных мощностей и урожайности растениеводческих культур и соответственно увеличением объема производимых целлюлозосодержащих отходов. Мировая наука активно работает в направлении их вторичного использования в качестве фуражного сырья. Научные поиски последних десятилетий сводятся к преодолению низкого порога питательности альтернативных источников за счет биоферментации. Исследованная опытная гранулированная смесь, разработка которой проводилась исходя из локальных потребностей хозяйства, может применяться повсеместно. Пожнивные остатки злаковых и масличных культур, утилизированные методом твердофазной

микробиологической ферментации с использованием закваски Леснова, позволили в сравнении с нативным субстратом повысить уровень обменной энергии на 1,8 мДж/кг, массовую долю сырого протеина на 6,9%, крахмала на 12,5%. Немаловажен факт снижения концентрации сырой клетчатки на 27,6%, что способствует лучшей переваримости. Наряду с лабораторными испытаниями питательных свойств подтверждена биологическая и химическая безопасность ферментированных продуктов для животных.

Ключевые слова. Утилизация биологическим методом, закваска Леснова, питательность, требования безопасности, гранулированный корм, растительные отходы.

ABSTRACTS

4.1.1 GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION

UDC 631.4

CHARACTER OF PLOUGH SOLE LAYOUT IN TYPICAL CHERNOZEMS AND ITS PROPERTIES

Gromovik A.I., Gorbunova N.S., Minakova O.A., Cherepukhina I.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State University

Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar named after A.L. Mazlumov

Abstract: the complex of properties of old-arable typical Khokholsky district Voronezh region chernozems during the formation of a plow pan in their soil profile has been assessed. It has been found that in the zone of plow sole formation, arable-illuvial accumulation of finely dispersed elementary soil particles (ESP) with organic matter contained in them occurs, which is accompanied by the second maximum of humus accumulation. The complex of formed physical properties of the plow pan horizon has significant differences from the arable horizon of typical chernozems. Thus, as a result of the formation of the plow pan, the proportion of strong sharp-edged macroaggregates increases, and significant compaction of the soil mass occurs due to the narrowing pore space. Long-term plowing contributes to the deterioration of the structural-aggregate state of the soil in the zone of forming plow pan, resulted in a decrease in the number of agronomically valuable soil mesoaggregates (0.25-10 mm) and a narrowing the structure coefficient to 0.6-0.7. Based on the study of the complex of properties of the plow pan horizon, it can be concluded that its presence in the soil profile is a consequence of agrogenic degradation, leading to a shift in the soil-forming process. Obviously, the unfavorable physical properties of the plow pan contribute to the conservation of products of incomplete destruction of organic matter inside the aggregates, a decrease in the activity of the microbial community due to deterioration of aeration and, as a consequence, a shift in elementary soil processes characteristic of chernozems.

Key words: typical chernozems, arable horizon, plow sole, physical, physicochemical and agrochemical properties.

UDC 635.631.5

CHICKPEA YIELD DEPENDS ON THE METHOD OF SOWING AND THE SEEDING RATE IN THE ARID CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION

Zelenskaya G.M., Bakaev M.A.

Don State Agrarian University

Abstract: The article presents the results of studying the relationship between chickpea grain yields and plant nutrition area under different sowing methods and seeding rates (0.4 million; 0.6 million; 0.8 million; 1.0 million (control); 1.2 million; 1.4 million pure and germinating seeds per hectare) in the arid conditions of the eastern zone of the Rostov region. The highest field germination of seeds, on average over two years of research, was observed in chickpea crops with a row spacing

of 30 cm with a seeding rate of 0.4 million pcs/ha and amounted to 72.4%. On sparse chickpea crops (45 cm), field germination of seeds decreased at the same rate. An increase in the seeding rate to 1.2 and 1.4 million reduced the field germination rate regardless of the sowing method. The percentage of preserved plants for harvesting was the highest in chickpea crops with a row spacing of 15 cm according to all seeding standards (91.9 – 93.8%), the lowest survival rate was obtained in chickpea crops with a row spacing of 45 cm (88.6-90.7%). Seeding rate had the greatest impact on the biological yield of chickpeas, with an increase in the seeding rate, yields increased mainly due to the number of plants that survived harvesting. The highest biological yield was provided by chickpea crops with a row spacing of 30 cm with a seeding rate of 1.4 million pieces per hectare, on average over two years it amounted to 172.5 g/m², on sparse crops with a seeding rate of 0.4 million/ha with a row spacing of 45 cm it was the lowest and amounted to 92.5 g/m². Chickpea crops by all methods of sowing in the arid conditions of the eastern zone of the Rostov region provided the highest yields at seeding rates of 1.2 and 1.4 million seeds per hectare (1.23 – 1.57 t/ha). The minimum yield of chickpeas was obtained on sparse chickpea crops at seeding rates of 0.6 and 0.8 million pieces per hectare (45 cm) and amounted to 0.99 t/ha and 0.90 t/ha.

Keywords: chickpeas, yield, elements of the yield structure, weight of 1000 pieces, sowing method, seeding rate, field germination.

UDC 633.358+631.53.027

INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS ON PRODUCTIVITY OF PEA VARIETIES IN ROSTOV REGION

Avdeenko A.P., Cherevko D.A.

Don State Agrarian University

Abstract: The article presents the results of studies of the effect of pre-sowing treatment of pea seeds on the productivity and yield of the crop. It has been found that seed treatment increases the field germination of the studied varieties of Angel and Madonna peas, due to the optimization of growth factors and the development of culture, the survival rate of plants for harvesting over the years of research was 75.0-93.2% with a minimum value - without seed treatment, maximum - when treated with Albit. On average, field germination was higher in Angel variety (80.2%), and survival rate for cleaning - in Madonna variety - 88.6%. The growing season of pea varieties ranged from 71 to 84 days. The use of modern etchants in pea growing technology helps to lengthen the growing season of the Madonna variety by 10-12 days compared to the option without treatment with drugs. According to Angel's variety, this excess was slightly less and amounted to 8-11 days. In all phases of determining the leaf area, we observed large values for the Angel variety, which together had a positive effect on the yield of this variety, which ranged from 1.97 t/ha (control) to 3.97 t/ha (etching with Respect). The greatest profitability of growing peas was when etching seeds with Respect: 55.1 and 64.7% for Madonna and Angel varieties.

Key words: pre-sowing treatment of seeds, sowing peas, yield, harvest structure

4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

UDC 635.64

GROWTH PARAMETERS, PRODUCTIVITY, QUALITY OF INDETERMINATE TOMATO KIOTO IN SAKHALIN REGION

Avdeenko S.S., Voskuluov E.N.

Don State Agrarian University

Abstract: The article discusses the results of the experiment conducted at the Nevelsky AgroSnab LLC TC in the Sakhalin Region in extended circulation in 2022-2023 on the Kyoto tomato hybrid, which is popular in the local market. Growing was carried out using hydroponics, the substrate is coconut. The main goal set before us corresponded to the needs of the farm and included an

assessment of the effectiveness of the using fungicidal preparations combining protective and stimulating effects in terms of obtaining a large and high-quality harvest for 9 months. Our observations confirmed the need to replace fungicides, as this reduces resistance to them, but does not reduce the yield and its quality. However, not only the replacement of fungicidal preparations allows better control over the disease progression. This can also be helped by replacing at least one fungicide with a stimulator. Thus, the use of a combination of Silvet Gold 0.01% (Background) + Switch 0.1% + Luna Tranquility 0.1% + Trainer 0.15% provided the highest yield among all experimental options - 37.11 kg / m², the yield increase for it was more than 2 kg / m² (reliability confirmed by calculations of NSR05), but the early yield in this option did not differ by the same large value, significantly inferior even to the control (by 7.92%). At the same time, the variants in which, against the background of Silvet Gold 0.01%, there were at least two fungicides of different nature or one fungicide was replaced by a stimulator (for example, Kolfugo Super 0.06% + Novosil 0.02%) gave an increase that was in the range from 0.2 to 0.83 kg / m². The variants, where there was a combination of three fungicides or a stimulator was added to two fungicides (for example, Fon + Fundazol 0.2% + Skor 0.02% + Skudo 0.15% + Novosil 0.02%) were all, without exception, more productive and their increase in comparison with the control was already from 1.03 to a maximum of 2.03 kg / m². We believe that here a significant reduction in the resistance of fungal pathogens to the fungicides used has been clearly demonstrated due to clearly taken into account recommendations for their periodic replacement.

Keywords: low-volume hydroponics, tomato, hybrid, fungicide, fruiting dynamics, nitrates, growth parameters, coconut substrate, harvest.

4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

UDC 636.32/38.082.23

CURRENT BREEDING AND GENETIC CHARACTERISTICS OF SALSISK SHEEP

Kolosov Y. A., Aboneev V.V.

Don State Agrarian University

Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine

Abstract: The publication presents research materials on the parameters of population genetics, which are quite dynamic in nature. The main breeding and genetic parameters in the population of Salsisk sheep have undergone changes in recent years due to the revision of the breeding program in order to increase the breed's competitiveness. The purpose of the study was to evaluate the main breeding parameters of population productivity at the current stage of the breeding process. The wintering of sheep at Belozernoye LLC in 2023-2024 took place in relatively favorable feeding and maintenance conditions, and therefore the presented parameters objectively reflect the potential of the herd and can be used to optimize breeding work with the herd. Based on the breeding experiment, the authors conclude that the group of animals selected for the specialized line shows relatively high variability, heritability, and repeatability of key traits of wool productivity: - The presence of these parameters suggests a high possibility of creating a consolidated sheep line that combines high meat productivity with an optimal level of wool productivity with merino characteristics: - the combination of classical and genomic breeding methods makes it possible to accelerate and optimize the process of creating specialized lines in sheep breeding.

Keywords: breeding and genetic parameters, Salsisk sheep breed, breeding program

UDC 636.4

ANALYSIS OF THE REPRODUCTIVE CYCLE IN SOWS

Tretyakova O.L., Solonnikova V.S., Romantsova S.S.

Don State Agrarian University

Abstract: The article presents data for a 6-year period (2019-2024). It has been noted that in 2024, the number of unproductive days of using sows decreased by 6,930 days compared to 2019.

Perhaps this decrease is due to a reduction in the number of sows by 275 heads. The structure of unproductive days of using sows includes periods associated with various disorders in the reproduction cycle: single, pregnant and suckling. The analysis of the causes of overtime of the main sows is characterized by the following indicators: 2019 — 19.5, 2020 — 46.3, 2021 — 37.2, 2022 — 30.2, 2023 — 27.3, 2024 — 38.2%. The overtime period allows the sows to return to normal condition and fruitfully inseminate. This is clearly reflected in the graphs on the chart, so in 2020, the percentage of unproductive days for overtime turned out to be the highest, 46.2%, and, accordingly, high values for miscarriages were noted, 25.3%, abortions in the first half – 6.4%, in the second half -16.0%. In 2021: 37.2% for overtime of sows, 39.0% for miscarriages, violations in the pregnancy period, abortions – 6.8% and 8.1% in the first half. In 2024: 38.2% for overexposure of sows, 29.6% for miscarriages, violations in the pregnancy period, abortions – 9.1% and the second half - 12.9%. Constant monitoring of the period of using breeding stock allows you to identify existing problems and adjust the work at various technological stages.

Keywords: unproductive use days, reproduction cycle, analysis, information, insemination, sows, piglets, weaning, miscarriage, abortion, termination of pregnancy, a set of programs.

UDC 636.082.25

EVALUATION OF THE BULLS-PRODUCERS OF THE VIS BACK IDEAL LINE BY THE PRODUCTIVITY OF THEIR DAUGHTERS

Fedorov V.H., Karchava G.A.

Don State Agrarian University

Abstract: The data on the comparative analysis of the evaluation of bulls of the Vis Back Ideal line according to genetic breeding indices and actual data on the milk productivity of their daughters in the breeding reproducer of the SEC (Collective farm) "Kolos" of the Rostov region have been presented. The genetic assessment of the Alta Olaf bull No840003150701313 suggests that, on average, his daughters' milk yield will increase by 413.14 kg of milk compared to the zero level and there will be a decrease in fat content of -0.02% and protein of -0.002%. The herd has the largest number of daughters, 116 heads from the bull Alta Tarkey No840003129128746. He is an A2B2 category improver, with a comparative assessment of five bulls, he did not show outstanding results in the cow population of the SPK Kolos. It should be noted that the analysis of the forecast data and the actual data obtained on the dairy productivity of daughters shows significant individual variability in daughters. In some cases, positive effects are observed, but along with this, negative indicators are also noted. This indicates the importance of an approach to assessing bulls in each specific population and adjusting the strengthening programs.

Keywords: Holstein cattle, Vis Back Ideal line, genetic breeding indexes, milk yield, milk fat, milk protein

UDC 636.035

ANALYSIS OF THE STATE AND BREEDING BASE OF SHEEP BREEDING IN KRASNODAR REGION

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

Maikop State Technological University

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Don State Agrarian University

Abstract: Based on statistical data and scientific papers, the article presents the results of a study of the breeding sheep numbers in the Krasnodar Territory at the end of 2023, including an analysis of the breed composition of sheep. The total livestock in all categories of farms in the Krasnodar Territory decreased by 3.4 thousand heads of sheep, or 1.8%. In terms of the breeding stock numbers, there is a tendency to increase in favor of 2023 by 2.1% (1.3 thousand heads) relative to 2022. The most significant share in the structure of breeding sheep breeding in the Krasnodar Territory has a medium-wool sheep breeding. Three breeds represent it: Katumskaya, Romanovskaya and Edilbaevskaya, the share of which was 66.3%. The article emphasizes the

importance of breeding work to increase the productivity and adaptation of sheep to various climatic conditions, and describes the current state and prospects for the development of sheep breeding in Russia. In farms of all categories, 822 heads were distributed according to class composition. Of the total estimated livestock, 46.7% of sheep were of the southern meat breed (384 heads) and 53.3% were of the Romanov breed. Their number was 438 heads.

Key words: sheep, Lacon breed, stimulation, reproductive qualities, lambs.

4.2.4 PRIVATE ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, TECHNOLOGIES OF FEED PREPARATION AND PRODUCTION OF ANIMAL PRODUCTS

UDC 636.087.26

USE OF NON-TRADITIONAL PROTEIN RAW MATERIALS (FLAX AND RAPESEED CAKES) IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE FOR FATTENING

Skripin P.V., Svinarev I.Yu., Radchikov V.F., Gekhaev B.N.

Don State Agrarian University

Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry

Abstract: *Inclusion of high-energy and protein-rich components in feed rations ensures a more complete disclosure of hereditary productive qualities of animals. Oilseed cakes can be successfully used for these purposes. Rostov region farmers cultivate flax and rapeseed varieties with a low content of anti-nutritional components in significant quantities. The cakes of these crops after oil extraction are used in animal husbandry as a cheaper feed raw material. The authors tested flax and rapeseed cakes in the diets of Kalmyk bulls in order to determine their effect on meat productivity. The analysis revealed a statistically significant ($P < 0.001$) effect of the studied feed additives on: live weight dynamics (+18.9 kg and +20.7 kg for flax and rapeseed cakes, respectively), slaughter weight indicators (+12.7 kg and +14.2 kg). A statistically significant increase in the mass of pulp in animals fed with flaxseed cake (experimental I) by 11.1 kg ($P < 0.01$) was also revealed; when fed with rapeseed cake (experimental II), this indicator reached 12.5 kg ($P < 0.01$). The obtained data convincingly indicate the positive effect of the studied feed additives on the indicators of meat productivity of bulls. The results of the study confirm the prospects of using both types of cake in the diets of fattening cattle.*

Key words: bulls, Kalmyk breed, fattening, flax and rapeseed cakes, live weight, meat productivity.

UDC: 636.084:636.2

THE EFFECT OF A COMBINATION OF INTESTINAL HORMONES AND PROBIOTICS IN DIETS ON PIG RESISTANCE

Fedorov V.Ch., Fedjuk V.V., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Don State Agrarian University

Abstract. *This study focuses on the analysis of the synergistic effect of the combined use of probiotics and biologically active components of intestinal origin to enhance the innate immunity and resistance of pigs. The experiment involved crossbred pigs divided into four groups at the Russian Pork LLC. The results demonstrated that the combination of duodenal extract with probiotics, especially with the Immunobak preparation, significantly activates the immune response in animals. This was expressed in increased resistance to opportunistic pathogens, increased phagocytic activity and stable productivity growth. In piglets of the experimental group 2, the bactericidal activity of blood serum exceeded 50%, which is 1.19 times higher. A significant improvement in other immunological parameters has also been noted, including an increase in phagocytic activity and lysozyme levels. In addition, the study has found that the combined use of duodenal extract and probiotics helps to normalize the intestinal microbiota, which has a positive effect on the overall health of animals. Additional research in this area may contribute to the development of new methods for the prevention of infectious diseases in pigs. The optimal ratio of*

components in the diet can significantly increase the effectiveness of immunostimulation.

Key words: pigs, probiotics, intestinal hormones, resistance, immunological parameters, bactericidal activity.

UDC: 636.084:636.2

THE EFFECT OF A COMBINATION OF INTESTINAL HORMONES AND PROBIOTICS ON THE QUALITY OF PIG MEAT

Fedorov V.Ch., Fedyuk V.V., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Don State Agrarian University

Abstract. *Biologically active preparations are widely used in pig breeding at various stages of production. These drugs can be obtained from organs and tissues of healthy animals or by microbiological synthesis and chemical processes. The most effective biologics are obtained from healthy animal sources, as they are more natural and have fewer side effects. The article examines the effect of a combination of intestinal hormones and probiotics on the sanitary parameters of pig meat. The experimental study conducted on the basis of the farm included four groups of pigs, differing in feeding patterns: using only duodenal extract, its combination with probiotics ("Immunobac" and "Normoflorin") and a control group. The results showed that the addition of a combination of duodenal extract and "Immunobac" improves the organoleptic properties of meat, increases the elasticity of muscle fibers and strengthens the drying crust. Microbiological parameters remained within the normal range, which confirms the safety of the meat obtained. The use of «Normoflorin», on the contrary, has not demonstrated similar benefits. The study highlights the importance of the balanced use of probiotics and intestinal hormones to improve the quality of meat products, which opens up prospects for the development of new technologies in pig farming.*

Key words: feeding, quality, pig meat, probiotics, intestinal hormones, immunobac, normoflorin, intestinal extract, organoleptic properties, microbiology, animal husbandry.

UDC 636.03

MEAT PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY OF RABBITS USING VITAMIN-MINERAL COMPLEXES

Degtyar A.S., Levandovskaya A.V.

Don State Agrarian University

Abstract: *the purpose of this study is to identify the most effective mineral-vitamin complex of Belarusian production for growth and increasing meat productivity of rabbits. For the study, we selected 100 heads of New Zealand White rabbits, of which 4 groups of 25 in each were formed. Rabbits were weaned at 40 days of age, after which they were put on fattening until 120 days of age. The duration of the experiments was 80 days. The first group was the control group, in which the animals were fed the main diet. The second experimental group - premix D-PB-4 was added to the main diet in the amount of 10 g per 1 kg of feed. The third experimental group - the premix "Zdravur" was added to the main diet in the amount of 20 g per head per day. The fourth experimental group - the vitamin and mineral complex "Biavit-30 Optima" was added to the main diet in the amount of 30 g per 1 kg of feed. The use of vitamin and mineral complexes of Belarusian production D-PB-4, "Zdravur" and "Biavit-30 Optima" in fattening rabbits contributed to the improvement of meat productivity of animals: pre-slaughter weight increased by 7.9%, slaughter yield by 2.6%, the varietal and morphological composition of rabbit carcasses improved, as well as the biological value of meat, due to the greater amount of protein.*

Keywords: rabbit breeding, meat quality, meat productivity, vitamin and mineral complex.

UDC 631.95:636.085:636.087.2

NUTRITIONAL AND SAFETY PARAMETERS OF CEREAL AND OIL CROP WASTE RECOVERED BY SOLID-PHASE MICROBIOLOGICAL FERMENTATION

Kozlov E.E., Mironova O.A.

Don State Agrarian University

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba»; Federal State Budgetary Institution «All-Russian Plant Quarantine Center»

Annotation. *The anthropogenic impact of the agricultural sector is incomparable with the threat from industrial emissions. Natural safe products are a priori associated with agriculture. But the global amount of waste generated in this socially significant area causes serious concern among environmentalists due to the widespread use of irrational disposal methods, since the high resource potential and conventionality of the danger of such wastes are obvious. An urgent problem is the ever-increasing need of livestock for feed, which is directly related to the increase in production capacity and crop yields and, accordingly, an increase in the amount of produced cellulose-containing waste. World science is actively working towards their secondary use as feed raw materials. Scientific research in recent decades has been reduced to overcoming the low threshold of nutritional value of alternative sources through biofermentation. The studied experimental granulated mixture, the development of which was carried out based on the local needs of the farm, can be used everywhere. The stubble remains of cereals and oilseeds, utilized by the method of solid-phase microbiological fermentation using Lesnov's starter, allowed, in comparison with the native substrate, to increase the level of exchange energy by 1.8 mJ/kg, the mass fraction of crude protein by 6.9%, starch by 12.5%. The fact of decreasing the concentration of crude fiber by 27.6%, which contributes to better digestibility, is also important. Along with laboratory tests of nutritional properties, the biological and chemical safety of fermented products for animals has been confirmed.*

Keywords. *Biological disposal, Lesnov's starter, nutritional value, safety requirements, granulated feed, plant waste.*

СВОБОДНАЯ ЦЕНА

**ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 2 (56), 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 27.06.2025 г. Выход в свет 30.06.2025 г.
Печать оперативная Усл. печат л. 10,5 Заказ № _____ Тираж 100 экз.