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. сх.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	Пимонов К.И. - д.с.-х.н., профессор
Бородычёв В.В. - член-корр. РАН	Полозюк О.Н. - д. б.н., профессор
Волосухин В. А. – д.т.н., профессор	Приступа В.Н. - д.с.-х.н., профессор
Гайдук В.И. – д.э.н., профессор	Свинарев И.Ю. - д.с.-х.н., доцент
Дерезина Т.Н. – д.в.н., профессор	Серяков И.С. – д.с.-х.н., профессор
Джуха В.М. – д.э.н., профессор	Солодовников А.П. – д.с.-х.н., профессор
Дроововозова Т.И. - д.т.н., доцент	Соляник А.В. – д.с.-х.н., профессор
Дулин А.Н. - д.т.н., профессор	Сухомлинова Н.Б. - д.э.н., профессор
Забашта С.Н. - д.вет.н., доцент	Танюкевич В.В. - - д.с.-х.н., профессор
Зеленская Г.М. - д.с-.х.н., профессор	Таранов М.А. - член корр. РАН
Зеленский Н.А. - д.с.-х.н., профессор	Твердохлебова Т.И. - д.мед.н., доцент
Каменев Р.А. - д.с.-х.н., профессор	Ткачев А.А. – д.тех.н., доцент
Кобулиев З.В. – академик АН РТ	Третьяк А.Я. - д.тех.н., профессор
Колосов Ю.А. - д. с.-х.н., профессор	Третьякова О.Л. - д.с.-х.н., профессор
Лаврухина И.М. – д.ф.н., профессор	Фазылов А.Р. - д. т.н., доцент
Максимов В.П. - д.т.н., профессор	Федюк В.В. - д.с.-х.н., профессор
Минкина Т.М. - д.б.н., профессор	Фетюхин И.В. - д.с.-х.н.,профессор
Миронова Л.П. - д.в.н., профессор	Черноволов В.А. - д.т.н., профессор

Редакционная коллегия

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

Журнал предназначен для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов. Все статьи размещены на сайте eLIBRARY.RUи проиндексированы в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

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

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

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск
№ 4 (50), 2023

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

Технический редактор:
Контарев Игорь Викторович

Дизайн и верстка:
Степаненко Марина Николаевна

ISSN 2311-1968
через предприятия связи не распространяется

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

SCIENTIFIC PERIODICAL

Issue
No. 4 (50), 2023

Agricultural Sciencies

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

Technical editor:
Kontarev Igor Victorovich

Computer design and make-up:
Stepanenko Marina Nikolaevna

ISSN 2311-1968
through communications companies does not apply

Editorial office location:
FSBEI HE «Don SAU»
346493, Krivoshlykov Str. 24, Persianovsky, OktyabrskyDistrict,
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.	NovikovA.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Bezuglov A.M. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Olgarenko V.I. - A.M. RAS
BiryukovaO.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Olgarenko I.V. - Dr. Sc. Tech., Prof.
BunchikovO.N. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Ostrikova E.E. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Boldyreva I.A. - Dr. Sc. Ec., A.P.	Pimonov K.I. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Borodychev V.V. - A.M. RAS	Polozyuk O.N. - Dr. Sc. Biol., Prof.
Volosukhin V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.	PristupaV.N. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Gaiduk V.I. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Svinarev I.Yu. - Dr. Sc. Agr., A.P.
Derezina T.N. - Dr. Sc. Vet., Prof.	Seryakov I.S. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Juha V.M. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Solodovnikov A.P. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Drovovozova T.I. - Dr. Sc. Tech., A.P.	Solyanik V.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
DudinA.N. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Sukhomlinova N.B. - Dr. Sc. Ec., Prof.
Zabashta S.N. - Dr. Sc. Vet., A.P.	Tanyukevich V.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Zelenskaya G.M. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Taranov M.A. - A.M. RAS
Zelensky N.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tverdokhlebova T.I. - Dr. Sc. Med., A.P.
Kamenev R.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tkachev A.A. - Dr. Sc. Tech., A.P.
Kobuliev Z.V. - Academician AS RT	TretyakA.Ya. - Dr. Sc. Tech., Prof.
KolosovYu.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tretyakova O.L. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Lavrukhina I.M. - Dr. Sc. Phil., Prof.	Fazylov A.R. - Dr. Sc. Tech., A.P.
Maximov V.P. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Fedyuk V.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
MinkinaT.M. - Dr. Sc. Biol., Prof.	Fetyukhin I.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Mironova L.P. - Dr. Sc. Vet., Prof.	Chernovolov V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.

Editorial Board

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

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 byFederal 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**	
Фетюхин И.В., Баранов А.А. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	**Fetyukhin I.V., Baranov A.A.** INFLUENCE OF USING BIOLOGICAL PREPARATIONS ON PHYTOMETRIC INDICATORS OF CROPS AND PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY	5
Керимова Ш.Р., Ахмедов Ш.Г. ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ И КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ПРИЗНАКАМИ	**Karimova Sh.R., Akhmedov Sh.H.** STUDYING THE RESISTANCE OF INTRODUCED WHEAT GENOTYPES TO POWDERY MILDEW DISEASE AND THE CORRELATION RELATIONSHIPS BETWEEN DIFFERENT TRAITS.	11
Майбородин С.В. АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПО СРОКАМ СОЗРЕВАНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	**Mayborodin S.V.** ANALYSIS OF THE PRODUCTIVITY OF APPLE TREE VARIETIES OF DIFFERENT MATURATION TIMES IN THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION	17
Зеленская Г.М., Бабенко Н.Г. , Миронова О.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН	**Zelenskaya G.M., Babenko N.G., Mironova O.A.** PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET HYBRIDS DEPENDING ON PRE-SOWING SEED TREATMENT	23
Рябцева Н.А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	**Ryabtseva N.A.** INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE QUALITY OF SPRING BARLEY GRAIN	32
Бугрей И.В., Павлов П.Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В ВЕСЕННИХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ БАГАЕВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	**Bugrey I.V., Pavlov P.N.** COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF CUCUMBER HYBRIDS IN SPRING PLASTIC FOIL GREENHOUSES IN BAGAEVSKY DISTRICT, ROSTOV REGION	38
Ноздрин И.В., Авдеенко А.П., Авдеенко С.С. ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ БИОПРЕПАРАТАМИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	**Nozdrin I.V., Avdeenko A.P., Avdeenko S.S.** PRODUCTIVITY OF GARDEN CARROTS FOLIAGE APPLICATION WITH BIOLOGICAL PRODUCTS IN THE ROSTOV REGION	44
Авдеенко А.П., Эфа Е.М. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ	**Avdeenko A.P., Efa E.M.** EFFECT OF HERBICIDES ON WEED INFESTATION AND SOYA PRODUCTIVITY	53
4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ	**4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE**	
Асалханова Е.С., Каменева В.К. ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ КОНТЕЙНЕРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА СКАЛЬНОГО «BLUE ARROW»	**Asalkhanova E.S., Kameneva V.K.** USING FERTILIZERS IN CONTAINER CULTIVATION OF ROCK JUNIPER SEEDLINGS "BLUE ARROW"	63
Сенин А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К. ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ И СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	**Senin A.V., Kamenev R.A., Turchin V.V., Kameneva V.K.** THE PRODUCTIVITY OF CORN FOR GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION, DEPENDING ON THE METHODS AND TIMING OF THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS	70
4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ	**4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY**	
Широкова Н.В., Дегтярь А.С., Казарова И.Г. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ	**Shirokova N.V., Degtyar A.S., Kazarova I.G.** STUDY OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHEEP OF VARIOUS GENOTYPES	76
Приступа В.Н., Дегтярь А.С., Торосян Д.С., Азаев Р.З., Ефимова Д.А СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	**Pristupa V.N., Degtyar A.S., Torosyan D.S., Azaev R.Z., Ephimova D.A.** IMPROVING KALMYK CATTLE IN ROSTOV REGION	81

Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Тупольских Т.И. К ВОПРОСУ ПОДБОРА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДОЙНОГО СТАДА КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ		**Kobylyatsky P.S., Karatunov V.A., Tupolskikh T.I.** ON THE ISSUE OF SELECTING SEED BULLS TO IMPROVE THE MILKING HERD OF THE RED STEPPE BREED	92
Федоров В.Х., Никитеев П.А., Тамбиева Ю.Г., Федюк В.В. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛМЫЦКОГО СКОТА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ		**Fedorov V.Kh., Nikiteev P.A., Tambieva Yu.G., Fedyuk V.V.** GENETIC CHARACTERISTICS OF KALMYK CATTLE IN BREEDING FARMS OF THE ROSTOV REGION	100
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**	
Семенченко С.В., Засемчук И.В., Федюк Е.И. ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ФАЗАНОВ		**Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V., Fedyuk E.I.** INTENSIVE PHEASANT GROWING TECHNOLOGY	108
Зеленков А.П., Зеленкова Г.А. УПРАВЛЕНИЕ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОРМОВОГО СТОЛА		**Zelenkov A.P., Zelenkova G.A.** CATTLE FEEDING MANAGEMENT BASED ON FEED TABLE ANALYSIS	115
Дегтярь А.С., Ходеев А.А., Коссе Н.С., Ратошный А.Н. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНЫХ МАТОК		**Degtyar A.S., Khodeev A.A., Kosse N.S., Ratoshny A.N.** INFLUENCE OF COMPLEX ADDITIVES ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF QUEEN BEES	121
Корниенко Е.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЛИНА В НАТУРАЛЬНЫХ МЕДАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА		**Kornienko E.V.** DETERMINATING PROLINE IN NATURAL HONEYS OF THE WEST SIBERIAN REGION	126
Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Шахбазова О.П., Раджабов Р.Г. ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ФИ113ИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ		**Gorlov E.V., Slozhenkina M.I., Shakhbazova O.P., Radzhabov R.G.** THE EFFECT OF FEED ADDITIVES ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BROILER CHICKEN MEAT	133
Семенченко С.В., Засемчук И.В., Краснов И.Н. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ФАЗАНОВ ОТ РАЗНОГО УРОВНЯ ОСВЕЩЕННОСТИ		**Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V., Krasnov I.N.** ASSESSMENT OF PHEASANT PRODUCTIVITY FROM DIFFERENT LEVELS ILLUMINATION	142
Золотарева А.Г., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Хорошевская Л.В., Шахбазова О.П. ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИММУННЫЙ СТАТУС КРОЛИКОВ		**Zolotareva A.G., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Khoroshevskaya L.V., Shakhbazova O.P.** INFLUENCE OF PREBIOTIC FEED ADDITIVES ON PRODUCTIVITY, HEMATOLOGICAL INDICATORS AND RABBIT IMMUNE STATUS	149
Широкова Н.В., Федоров В.Х., Казарова И.Г., Бараников В.А., Свинарев И.Ю. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС		**Shirokova N.V., Fedorov V.H., Kazarova I.G., Baranikov V.A., Svinarev I.YU.** FEATURES OF FORMING MEAT PRODUCTIVITY OF SOVIET MERINO SHEEP	158
РЕФЕРАТЫ	165	ABSTRACTS	177

УДК 633.162:631.54

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Фетюхин И.В., Баранов А.А.

Аннотация: *В статье рассматривается влияние комплексного применения биологических препаратов на фитометрические показатели посевов и продуктивность ярового ячменя в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения Ростовской области. Одним из ресурсосберегающих приемов, позволяющих экономить минеральные удобрения и пестициды, является комплексное применение биопрепаратов, направленных на стимулирование развития растений, оптимизацию их питания и защиту от болезней. В опытах по общепринятым методикам изучена динамика изменения площади ассимиляционной поверхности листьев, фотосинтетического потенциала посева и чистой продуктивности фотосинтеза; определена урожайность ярового ячменя. По результатам исследований установлено, что применение на яровом ячмене биопрепаратов для обработки семян перед посевом и некорневой подкормки растений в фазу кущения обеспечивает прирост площади ассимиляционной поверхности листьев и, как следствие, повышается фотосинтетический потенциал посева и чистая продуктивность фотосинтеза. Наибольшую урожайность зерна ярового ячменя (3,68 т/га) обеспечивает предпосевная обработка семян бактофунгицидом Стрекар, КС с последующей некорневой обработкой баковой смесью бактериальных удобрений ИНБИО-ФИТ+БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения.*

Ключевые слова: *земледелие, яровой ячмень, биологические препараты, фотосинтез, урожайность.*

INFLUENCE OF USING BIOLOGICAL PREPARATIONS ON PHYTOMETRIC INDICATORS OF CROPS AND PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY

Fetyukhin I.V., Baranov A.A.

Abstrakt: *The article examines the influence of the integrated using biological preparations on the phytometric indicators of crops and the productivity of spring barley under conditions of insufficient and unstable moisture in the Rostov region. One of the resource-saving techniques that allows you to save mineral fertilizers and pesticides is the integrated using biological products aimed at stimulating plant development, optimizing their nutrition and protecting them from diseases. In experiments using generally accepted methods, the dynamics of changes in the area of the assimilation surface of leaves, the photosynthetic crop potential and the net productivity of photosynthesis have been studied; the yield of spring barley has been determined. Based on research results, it has been established that the using biological preparations for treating seeds before sowing and foliar feeding of plants during the tillering phase on spring barley provides an increase in the assimilation surface area of the leaves and, as a result, increases the photosynthetic potential of the crop sowing and the net productivity of photosynthesis. The highest grain yield of spring barley (3.68 t/ha) is ensured by pre-sowing seed treatment with bacterofungicide Strekar, KS, followed by foliar treatment with a tank mixture of bacterial fertilizers INBIO-FIT+BIOFIT-1.0 M during the tillering phase.*

Key words: *agriculture, spring barley, biological preparations, photosynthesis, productivity.*

Введение. Выращивание зерновых колосовых культур в Ростовской области является

основным направлением в растениеводческой отрасли. В 2022 году в регионе получен рекордный урожай зерна - более 14 млн. т. Однако средняя урожайность зерновых культур, составившая чуть более 4 т/га - не предел, и свидетельствует о значительных возможностях повышения потенциальной продуктивности культуры. Получение высокой и стабильной урожайности ярового ячменя может быть достигнуто путем внедрения современных технологий возделывания. По данным Н.Г. Янковского, в настоящее время урожайность ярового ячменя в Ростовской области не всегда соответствует уровню плодородия почвы и крайне неустойчива по годам [10]. Опыт передовых хозяйств региона свидетельствует о возможности получения высоких и устойчивых урожаев ярового ячменя в условиях рискованного земледелия.

Различные теоретические и прикладные аспекты повышения эффективности производства ярового ячменя рассматривались в работах таких ученых, как О.А. Амоако, В.Г. Гриценко, И.Н. Лысенко [2, 3, 4] и других. Одним из ресурсосберегающих приемов, позволяющих экономить минеральные удобрения и пестициды, является комплексное использование биопрепаратов, направленных на защиту от болезней, стимулирование развития и оптимизацию питания растений. Большой вклад в изучение вопросов применения биологических препаратов на посевах зерновых культур внесли А.П. Авдеенко, Н.А. Рябцева, В.В. Черненко [1, 8, 9] и другие. Их работы были нацелены на изучение эффективности биофунгицидов, биологических регуляторов роста растений, биоудобрений. Влияние комплексного применения биологических препаратов на фитометрические показатели посевов и формирование элементов продуктивности ярового ячменя в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения Ростовской области ранее не изучалось.

Цель и задачи исследования. Цель исследований - изучить влияние комплексного применения биологических препаратов на фитометрические показатели посевов и продуктивность ярового ячменя в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения Ростовской области.

В задачи исследования входило:

- изучить теоретические основы и практический опыт применения биологических препаратов на яровом ячмене;
- определить фитометрические показатели посевов ярового ячменя в зависимости от изучаемых биологических препаратов;
- определить продуктивность ярового ячменя в зависимости от изучаемых схем применения биологических препаратов.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились на кафедре земледелия и ТХРП Донского ГАУ и на полях КФХ «Баранов В.И.», расположенного в Сальском районе южной природно-сельскохозяйственной зоны Ростовской области.

Почвенный покров опытного участка представлен черноземом обыкновенным южно-европейской фации, очень теплым, кратковременно промерзающим. Территория опытного участка расположена в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Среднемноголетняя сумма осадков за год находится в диапазоне 390-420 мм.

Методика исследований. Определение фитометрических показателей (площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал посева, чистая продуктивность фотосинтеза) в соответствии с методикой лаборатории фотосинтеза Института физиологии растений [7]. Определение биологической урожайности по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Статистический анализ результатов исследований методом дисперсионного анализа.

Схема однофакторного опыта представлена в таблице 1. Полевые опыты заложены в соответствие с требованиями методики полевого опыта [6] в трехкратной повторности с систематическим размещением делянок. Площадь одной учетной делянки составляла 18 м^2.

Результаты исследования. Решающая роль в формировании урожая полевых культур отводится фотосинтезу. Нужно отметить, что до 95% массы сухого вещества образуется за

счет фотосинтетической деятельности растений.

Изучаемые биопрепараты, а также способы и сроки их применения оказали существенное влияние на формирование площади ассимиляционной поверхности листьев ярового ячменя. В период колошения ассимиляционная поверхность листьев составила 31,5…39,2 тыс. м^2/га в 2021 году и 33,2…40,4 тыс. м^2/га в 2022 году (табл. 1). Минимальной она была на контроле, без применения изучаемых биопрепаратов - 31,5…33,2 тыс. м^2/га.

Таблица 1 - Фитометрические показатели посевов ярового ячменя

Вариант опыта	Площадь листовой поверхности (в фазу колошения) , тыс. м^2/га		Фотосинтетический потенциал посевов (за период вегетации), млн. м^2 х сут. /га		Чистая продуктивность фотосинтеза посевов (в среднем за вегетацию), г/м^2	
	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
Контроль (без применения биопрепаратов)	31,5	33,2	1,38	1,47	2,42	2,65
Бактофунгицид Стрекар, КС (обработка семян)	38,3	40,1	1,67	1,78	2,60	2,79
ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (обработка семян)	34,7	36,5	1,51	1,67	2,58	2,71
ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (некорневая обработка в фазу кущения)	33,1	36,1	1,49	1,54	2,51	2,61
ИНБИО-ФИТ (некорневая обработка в фазу кущения)	32,4	35,6	1,45	1,57	2,47	2,64
БИОФИТ - 1.0 М препарат (некорневая обработка в фазу кущения)	32,8	35,1	1,41	1,58	2,48	2,66
ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (обработка семян); ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (некорневая обработка в фазу кущения)	38,9	40,2	1,72	1,82	2,67	2,87
Бактофунгицид Стрекар, КС (обработка семян); ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (в фазу кущения некорневая обработка)	39,2	40,4	1,77	1,89	2,82	2,94

Максимальная площадь листовой поверхности наблюдалась в варианте с обработкой семян бактофунгицидом Стрекар и последующей некорневой обработкой ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения, которая превышала контроль на 7,7 тыс. м^2/га в 2021 году и 7,2 тыс. м^2/га в 2022 году. Благодаря обработке семян биопрепаратами ИНБИО-ФИТ+БИОФИТ-1.0 М, с последующей некорневой обработкой баковой смесью ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения, поверхность листьев увеличилась на 7,5 тыс. м^2/га в 2021 году и на 7,0 тыс. м^2/га в 2022 году.

При некорневой обработке ИНБИО-ФИТ и БИОФИТ-1.0 М, без обработки семян нарастание ассимиляционной поверхности листьев составило 32,4-33,1 тыс. м^2/га в 2021 году и 35,1…36,1 тыс. м^2/га в 2022 году. Различия в этих вариантах находились в пределах ошибки опыта.

Фотосинтетический потенциал посева (ФПП) характеризует сумму суточных показателей площади листьев на 1 га и является важнейшим показателем продолжительности фотосинтетической работы посева за определенный период. Развитая ассимиляционная

поверхность растений ярового ячменя является основой фотосинтетической системы, зависящей от интенсивности фотосинтетического потенциала.

В наших исследованиях максимальный фотосинтетический потенциал посева за период вегетации ярового ячменя отмечается в варианте с обработкой семян бактофунгицидом Стрекар и последующей некорневой обработкой ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения, 1,77 млн. $м^2$ х сут. /га в 2021 году и 1,89 млн. $м^2$ х сут. /га в 2022 году. Наименьший показатель ФПП наблюдали на контроле, без применения биопрепаратов.

Величина сухой массы растений, которое синтезирует 1 $м^2$ листовой поверхности в течение суток, представляет собой чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Этот показатель характеризует интенсивность фотосинтеза посева. В течение вегетационного периода происходят существенные изменения чистой продуктивности фотосинтеза, так в начале вегетации ЧПФ выше, чем в более поздний период, так как с увеличением площади листьев происходит взаимное затенение растений в нижнем ярусе агрофитоценоза, что приводит к уменьшению показателя ЧПФ. Показатель чистой продуктивности фотосинтеза также зависит от биоклиматических показателей, фитосанитарного состояния посевов, сортовых особенностей, агротехники культуры и других факторов.

В наших исследованиях ЧПФ находилась в диапазоне 2,42…2,82 г/$м^2$ в 2021 году и 2,65…2,94 г/$м^2$ в 2022 году. За годы исследований максимальная ЧПФ наблюдалась в варианте с обработкой семян бактофунгицидом Стрекар и последующей некорневой обработкой ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения, которая превышала контроль на 0,29…0,40 г/$м^2$. Чистая продуктивность фотосинтеза в варианте опыта с предпосевной обработкой семян ИНБИО-ФИТ+БИОФИТ-1.0М с последующей некорневой обработкой баковой смесью ИНБИО-ФИТ+БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения составила 2,67 г/$м^2$ в 2021 году и 2,87 г/$м^2$ в 2022 году. Различия в вариантах некорневой обработки ИНБИО-ФИТ и БИОФИТ-1.0 М, без обработки семян ЧПФ несущественные и составили 2,48-2,51 г/$м^2$ в 2021 году и 2,61…2,66 г/$м^2$ в 2022 году.

Фитометрические показатели посевов ярового ячменя оказали прямое влияние на урожайность зерна. Как показали исследования, на контроле биологическая урожайность зерна ярового ячменя наименьшая и составила в 2021 году 2,66, а в 2022 году 2,80 т/га (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние комплексного применения биологических препаратов на биологическую урожайность ярового ячменя

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Прибавка к контролю	
	2021 г.	2022 г.	среднее	т/га	%
Контроль (без применения биопрепаратов)	2,66	2,80	2,73	-	-
Бактофунгицид Стрекар, КС (обработка семян)	3,26	3,45	3,36	+0,63	22,9
ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (обработка семян)	3,12	3,14	3,13	+0,40	14,7
ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (некорневая обработка в фазу кущения)	3,09	3,24	3,17	+0,44	15,9
ИНБИО-ФИТ (некорневая обработка в фазу кущения)	2,95	3,11	3,03	+0,30	11,0
БИОФИТ - 1.0 М препарат (некорневая обработка в фазу кущения)	2,97	3,13	3,05	+0,32	11,7
ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (обработка семян); ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (некорневая обработка в фазу кущения)	3,22	3,42	3,32	+0,59	21,6
Бактофунгицид Стрекар, КС (обработка семян); ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М (в фазу кущения некорневая обработка)	3,63	3,72	3,68	+0,95	34,6
$НСР_{05}$	0,21	0,19	-	-	-

В среднем за годы исследований наибольший уровень продуктивности ярового ячменя наблюдали в варианте опыта с обработкой семян бактофунгицидом Стрекар и последующей некорневой обработкой посевов в фазу кущения баковой смесью биопрепаратов ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М – 3,68 т/га. Прибавка урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом статистически достоверная и составила 0,95 т/га.

Некорневая подкормка бактериальным удобрением ИНБИО-ФИТ активирует рост и развитие растений. Препарат содержит живые высокоактивные штаммы фотосинтезирующих, азотфиксирующих, целлюлозолитических, молочнокислых, клубеньковых бактерий, аммонификаторов, бактерий - антагонистов фитопатогенных грибов и бактерий родов Bacillus, Azotobacter, Lactobacillus, Pseudomonas, Rhizobium. Некорневая подкормка бактериальным удобрением ИНБИО-ФИТ проводится в баковой смеси с биопрепаратом БИОФИТ-1.0 М. В состав биопрепарата БИОФИТ-1.0 М входят натриевые соли гуминовых кислот, аминокислоты, фульвокислоты, калиевые соли гуминовых кислот, активные живые микроорганизмы, метаболиты почвенных микроорганизмов. БИОФИТ-1.0 М способствует усилению действия препарата ИНБИО-ФИТ, так как служит питательной средой для этого биопрепарата. БИОФИТ-1.0 М обладает антистрессовым действием при недостатке влаги и ростостимулирующим действием, способствующим интенсивному развитию корневой системы и кущению растений.

Как показал дисперсионный анализ данных биологической урожайности, в вариантах опыта с некорневой обработкой биопрепаратами ИНБИО-ФИТ и БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения существенных различий по урожайности зерна ярового ячменя не наблюдалось, значения находились в диапазоне 3,05…3,17 т/га.

Выводы. Исследования показали, что комплексное применение изучаемых биопрепаратов на яровом ячмене обеспечивает прирост площади ассимиляционной поверхности листьев и, как следствие, повышается фотосинтетический потенциал посева и чистая продуктивность фотосинтеза. Наибольшую урожайность зерна ярового ячменя (3,68 т/га) обеспечивает предпосевная обработка семян бактофунгицидом Стрекар, КС с последующей некорневой обработкой баковой смесью ИНБИО-ФИТ + БИОФИТ-1.0 М.

Список литературы

1. Авдеенко, А.П. Эффективность применения биологических фунгицидов на озимой пшенице / А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, В.П. Горячев, С.А. Горячева // Сельское, лесное и водное хозяйство. – 2014. – № 7 – С. 12–17.

2. Амоако, О.А. Урожайность и технологические показатели зерна ярового ячменя в зависимости от приемов агротехники / О.А. Амоако // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. - №3(31). – С. 119 – 123.

3. Гриценко, В.Г. Яровой ячмень в засушливых условиях Юга России / В.Г. Гриценко. – Элиста: Калмыцкий НИИСХ, 2012. – 132 с.

4. Лысенко, И.Н. Влияние предшественников, сроков и норм высева на продуктивность новых сортов ярового ячменя в южной зоне Ростовской области / И.Р. Лысенко // Зерновое хозяйство. – 2011. - №5(17). – С. 52 – 56.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры : Вып. 2 – Москва, 1989. - 194 с.

6. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко, – М.: Колос, 1996. – 336 с.

7. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович и др. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. - С. 68-75.

8. Рябцева, Н. А. Влияние росторегулирующих препаратов на продуктивность ярового ячменя / Н. А. Рябцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 59-63.

9. Черненко, В.В. Эффективность применения биологических фунгицидов на озимой пшенице / В.В. Черненко, В.П. Горячев, С.С. Гирин // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки : матер. междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2014. – С. 19–22.

10. Янковский, Н.Г. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна ячменя / Н.Г. Янковский, Д.П. Донцов, С.Н. Доценко // Зерновое хозяйство России. – 2013. - №5(29). – С. 54 – 56.

References

1. Avdeenko, A.P. Efficiency of using biological fungicides on winter wheat / A.P. Avdeenko, V.V. Chernenko, V.P. Goryachev, S.A. Goryacheva // Agriculture, forestry and water management. – 2014. – No. 7 – pp. 12–17.

2. Amoako, O.A. Productivity and technological indicators of spring barley grain depending on agricultural practices / O.A. Amoako // News of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex. – 2013. - No. 3 (31). – P. 119 – 123.

3. Gritsenko, V.G. Spring barley in arid conditions of the South of Russia / V.G. Gritsenko. – Elista: Kalmyk Research Institute of Agriculture, 2012. – 132 p.

4. Lysenko, I.N. The influence of predecessors, timing and seeding rates on the productivity of new varieties of spring barley in the southern zone of the Rostov region / I.R. Lysenko // Grain farming. – 2011. - No. 5(17). – P. 52 – 56.

5. Methodology for state variety testing of agricultural crops. Grains, cereals, legumes, corn and forage crops: Vol. 2 – Moscow, 1989. - 194 p.

6. Moiseichenko, V.F. Fundamentals of scientific research in agronomy / V.F. Moiseichenko, M.F. Trifonova, A.Kh. Zaverukha, V.E. Yeshchenko, - M.: Kolos, 1996. - 336 p.

7. Nichiporovich, A.A. Photosynthetic activity of plants in crops / A.A. Nichiporovich and others - M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1961. - P. 68-75.

8. Ryabtseva, N. A. The influence of growth-regulating drugs on the productivity of spring barley / N. A. Ryabtseva // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2022. – No. 1(57). – pp. 59-63.

10. Chernenko, V.V. Efficiency of using biological fungicides on winter wheat / V.V. Chernenko, V.P. Goryachev, S.S. Girin // Modern technologies of agricultural production and priority directions for the development of agricultural science: material. international scientific-practical conf. - village Persianovsky, Don State Agrarian University, 2014. – pp. 19–22.

11. Yankovsky, N.G. The influence of mineral fertilizers on the yield and quality of barley grain / N.G. Yankovsky, D.P. Dontsov, S.N. Dotsenko // Grain farming in Russia. – 2013.- No. 5(29). – P. 54 – 56.

Сведения об авторах

Фетюхин Игорь Викторович - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», заведующий кафедрой земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, E-mail: fetuchin@yandex.ru.

Баранов Александр Александрович - ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», аспирант кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, E-mail: jeloneks2017@yandex.ru.

Information about the authors

Fetyukhin Igor Viktorovich - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, Head of the Department of Agriculture and Storage Technology of Crop Products, E-mail: fetuchin@yandex.ru.

Baranov Aleksandr Aleksandrovich - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, postgraduate student of the Department of Agriculture and Technology of Crop Products Storage, E-mail: jeloneks2017@yandex.ru.

УДК: 633.1

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ И КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Керимова Ш.Р., Ахмедов Ш.Г.

Аннотация: *в последние годы в зависимости от климатических условий, мучнистая роса, являющаяся одним из основных факторов, влияющих на развитие пшеницы, поражала растения и вызывала как потери урожая, так и снижение его качественных показателей. В ходе проведенного исследования (2016-2018 гг.) на устойчивость к мучнистой росе было отобрано 30 образцов из более 2000 генотипов пшеницы, интродуцированных из международных селекционных центров. 30 различных генотипов, отобранных из этих питомников пшеницы и различающихся по своим комплексным признакам, хозяйственным и качественным показателям, будут использованы в селекции в качестве доноров для создания сортов, устойчивых к мучнистой росе. Изучение корреляционного анализа в проводимых исследованиях имеет важное научное и практическое значение. Изучение зависимости между качественными и количественными показателями продуктивности растений закладывает основу для проведения селекционного процесса на высоком уровне и ускорения его за счет меньших затрат времени и труда. Поэтому создание и внедрение новых высокоурожайных и качественных сортов пшеницы, устойчивых к болезням, является одной из основных задач, стоящих перед нами. Следует отметить, что мучнистая роса, широко распространившаяся в последние годы в Азербайджане, в основном влияет на снижение продуктивности растений мягкой пшеницы.*

Ключевые слова: *растение, пшеница, болезнь, качество, белок, урожайность*.

STUDYING THE RESISTANCE OF INTRODUCED WHEAT GENOTYPES TO POWDERY MILDEW DISEASE AND THE CORRELATION RELATIONSHIPS BETWEEN DIFFERENT TRAITS.

Karimova Sh.R., Akhmedov Sh.H.

Abstract: *in recent years, depending on climatic conditions, powdery mildew, which is one of the main factors affecting the development of wheat, infected plants and caused both crop loss~~es~~ and a decrease in its quality indicators. In the course of the study for resistance to powdery mildew (2016-2018), 30 samples from more than 2,000 wheat genotypes introduced from international breeding centers have been selected. 30 different genotypes selected from these wheat plots and differing according to their complex characteristics, economic and ~~e~~ quality indicators will be used as donors to create varieties resistant to powdery mildew in breeding. Studying correlation analysis in ongoing research is of great scientific and practical importance. Studying the dependence between qualitative and quantitative indicators of plant productivity lays the groundwork to carry out the breeding process at a high level and accelerating it due to less time and labor. Therefore, the creation and introduction of new high-yielding and high-quality wheat varieties resistant to diseases is one of the main tasks facing us. It should also be noted that powdery mildew, which has become widespread in Azerbaijan in recent years, mainly affects the decrease in productivity of soft wheat.*

Keywords: *plant, wheat, disease, quality, protein, yield*

Введение. Пшеница имеет особое значение в обеспечении продовольственной безопасности населения страны. Болезни являются одним из основных факторов, влияющих на продуктивность и качественные показатели пшеницы. Интродуцированные в последние годы из-за рубежа сорта и сортообразцы пшеницы были адаптированы к местным условиям,

отобраны образцы, проявляющие устойчивость к мучнистой росе и другим заболеваниям, изучена ее продуктивность и качественные показатели в условиях Азербайджана. На зерновых посевах нашей республики были широко распространены ряд грибковых болезней, в том числе желтая ржавчина, бурая ржавчина, мучнистая роса и др. Возбудитель мучнистой росы (Blumeria graminis) в зависимости от природно-климатических условий ежегодно наносит вред продуктивности зерна на том или ином уровне и встречается преимущественно в листьях, но может поражать и все надземные части растения [7].

В настоящее время ряд сортов пшеницы в Азербайджане, а также интродуцированные образцы сильно поражаются мучнистой росой. В местных условиях ущерб, наносимый мучнистой росой продуктивности, обусловлен наличием сортов, чувствительных к возбудителю, с одной стороны, и наличием достаточно благоприятной среды для заболевания, с другой [4].

В результате проведенных исследований установлено, что происходит резкое снижение продуктивности и качественных показателей пораженных мучнистой росой растений на высоком уровне (8-9 баллов) [3].

Формирование продуктивности на 27% зависит от генотипа, на 19% от устойчивости к стрессовым факторам и на 15% от минеральных удобрений [10].

В последние годы в зависимости от климатических условий болезни, являющиеся одним из основных факторов, влияющих на развитие растения пшеницы, поражают растения и вызывают как потерю урожая, так и снижение его качественных показателей.

Как на урожайность, так и на качество растения пшеницы влияют многие факторы (в основном болезни) [11].

Цель исследования. Целью исследования является изучение устойчивости интродуцированных генотипов пшеницы к мучнистой росе в 2016-2018 гг. и использование в селекционных исследованиях отобранных генотипов пшеницы в качестве доноров при создании устойчивых к мучнистой росе сортов.

Место, условия методика проведения исследований. Для выполнения поставленной цели по общепринятой методике был проведен полевой опыт на Апшеронском подсобном опытном хозяйстве НИИ земледелия.

Оценка пораженности образцов мучнистой росой производилась по методическому указанию, предложенному В.И.Кривченко и др. (1980), на основе 9-балльной шкалы, разработанной Н.Симлаковичем (1966), которая широко используется в европейских странах [8].

Результаты исследований и обсуждений. Было использовано 220 образцов мягкой пшеницы, отобранных из более чем 2000 генотипов пшеницы, интродуцированных из международных селекционных центров. Возбудитель мучнистой росы преимущественно зимует в конидиально-мицелиальной стадии в посевах озимой пшеницы в Абшеронском районе. Поэтому болезнь начинает развиваться ранней весной и отличается быстрым распространением и большой вредоносностью за счет активности конидиальной стадии. В зависимости от почвенно-климатических условий распространение мучнистой росы и наносимый ею ущерб находятся на разных уровнях. Из литературных материалов известно, что заражение растений возможно при температуре 0-20^{0}C и относительной влажности 50-100%. Оптимальной температурой для быстрого распространения возбудителей считается 14-17^{0}C. Температура выше 30^{0}C ослабляет развитие возбудителей. С этой точки зрения в марте 2016 года среднемесячная температура воздуха в районе проведения исследований составила 8,3^{0}C, количество осадков 47,0 мм, относительная влажность воздуха 83,0%. Эти метеопоказатели явились вполне благоприятными условиями для возникновения первичного очага заражения возбудителями мучнистой росы. С этой точки зрения в начале марта 2016 г. в фазе кушения растения наблюдались возбудители мучнистой росы. Как известно, благоприятные условия для развития заболевания в Азербайджане продолжаются также и в апреле-мае. Так, в апреле среднемесячная температура воздуха составляла 13,6^{0}C, относительная влажность 75%, а в мае теплая среднемесячная температура 18,5^{0}C, а

относительная влажность воздуха 70%. Это создавало оптимальные условия для возбудителей болезни и, как следствие, играло роль источника инфекции для распространения болезни на большие территории.

В Абшеронском районе в 2016 году в 96-ти образцах из 220-ти выявлена зараженность болезнью в интервале 0-4 баллов (44%), которая показала реакцию устойчивости и среднеустойчивости, а в 124 образцах выявила среднечувчтвительную и чувствительную реакцию на уровне 5-9 баллов (56%).

В зависимости от почвенно-климатических условий ущерб от мучнистой росы в 2017 г. был больше, чем в 2016 г.

Так, по метеорологическим показателям в Абшеронском районе, где проводились исследования в 2017 году, среднемесячная температура воздуха в марте составила $8,4^0$C, количество осадков 8,5 мм, относительная влажность воздуха 80,0%.

В ходе исследований выявлены генотипы, устойчивые к мучнистой росе, отобранные из различных питомников пшеницы, интродуцированных из международных селекционных центров в 2016-2018 гг **(**таблица 1**).**

В то же время среднемесячная температура воздуха в апреле этого года, которая составила $12,2^0$C, в мае $18,8^0$C, а изменение относительной влажности воздуха в пределах 75-80% обусловило продолжение развития возбудителей болезней до фазы воскового созревания зерна. Тем не менее, в Абшеронском районе в 2017 г. из 96 образцов 76 были устойчивы (0-2 балла) и 20 образцов были восприимчивы к заболеванию (6-9 баллов). Процент образцов, зараженных болезнью, в 2018 году был ниже, чем в другие годы исследованния в Подсобном опытном хозяйстве.

Так, хотя среднемесячные показатели температуры воздуха в марте, апреле и мае 2018 года были выше, чем в другие годы исследований, относительная влажность воздуха была значительно ниже (73-62%), что обусловило низкий уровень заболеваемости.

Из 76 образцов, полученных в качестве исходного материала, 30 (39,5%) были полностью устойчивы (0-2 балла), а 46 образцов (60,5%) - умеренно чувствительны на уровне 5 баллов. 9 образцов из 22-го наблюдательного питомника факультативной и озимой пшеницы интродуцированной из международных центров (22^{th}FAWWON-IR 2014-2015 условия орошения), 6 образцов из 22-го наблюдательного питомника факультативной и озимой пшеницы (22^{th}FAWWON-SA-2014-2015 полузасушливые условия), 6 образцов из 18-го сортоиспытательного питомника озимой пшеницы для орошаемых регионов (18^{th}İWWYT-IR.2014-2015), 3 образца из 17-го сортоиспытательного питомника озимой пшеницы для полузасушливых регионов (17^{th}İWWYT-SA 2014-2015), 4 образца из питомника L.A.S. UZBEKİSTAN 2014-2015, 1 образец из 14-го наблюдательного питомника Центральной и Западной Азии и Северной Африки яровой мягкой пшеницы (CWANA 14^{th} SBW ON 2013-2014), 1 образец из 14-го наблюдательного питомника Центральной и Западной Азии, Северной Африки яровой мягкой пшеницы (CWANA 14^{th} SBW ON –HT2013-2014) оказался устойчивым к мучнистой росе (в 2016-2018 гг.).

Изучение корреляционного анализа в проводимых исследованиях имеет важное научное и практическое значение. Изучение зависимости между качественными и количественными показателями продуктивности растений закладывает основу для проведения селекционного процесса на высоком уровне и ускорения его за счет меньших затрат времени и труда.

Согласно исследованиям, при проведении выбора, улучшение одного признака может привести к ухудшению другого без определения наличия корреляции между признаками [9]. Установлено, что существует корреляция между количеством белка и клейковины в зерне [1, 2, 5].

Таблица 1 - Образцы, устойчивые к мучнистой росе, отобраные из питомников, интродуцированных из международных селекционных центров на Абшеронском подсобном опытном хозяйстве

П/н	Каталог №	Наименование генотипов	Болезнь мучнистой росы		
		22thFAWWON-İR 2014-2015	2016	2017	2018
1	47	C-75-5/3/Agri/Nac//Kauz	1	2	1
2	95	Owl*2/7/t.sph/2*h.567.71//cmh77.93/3/2*cmh79.959/5/t.s	1	2	1
3	42	Tsapki/Farmec	2	2	1
4	100	Mv05-13	1	1	1
5	107	Mv35-13	1	2	1
6	111	F05906g1-101	1	1	0
7	113	F08347g8	1	2	1
8	114	F06325g1	1	1	1
9	115	Fo6476g5-1 İnc1	0	2	1
22thFAWWON-SA-2014-2015					
10	10	Mv14-2000//Shark/f4105w2.1	1	2	1
11	90	Molen/Betta-Dn	2	2	1
12	42	Chervona//Ks82W409/Spn/3Trocadero	1	1	1
13	95	Kualgan	1	2	1
14	83	Bezostaya 1/Ae.Cylindrica	1	2	1
15	91	Koonap	2	2	1
18thİWWYT-IR.2014-2015.					
16	28	Mv-Rengo	2	2	1
17	33	Ostrov	1	2	1
18	35	Kalym	1	2	1
19	34	Lebed	1	2	1
20	38	Cv. Nemchinovskaya 24	0	1	1
21	79	Mv-Rengo	1	1	1
17thİWWYT-SA 2014-2015					
22	20	Selyanka/Mercan-1	1	2	1
23	53	Mv14-2000//Shark/f4105w2.1	1	2	2
24	71	Karahan-99	1	2	1
L.A.S. UZBEKİSTAN 2014- 2015					
25	3	Kr 11-9829	0	2	1
26	4	Viktoriya	1	2	1
27	8	Uz-11 cwa-24	0	2	1
28	36	Kr 11-9823	1	2	0
CWANA 14th SBW ON 2013-2014					
29	67	Jup/4/Cllf/3/Ii1453/Odin//Ci134431/Sel6425	1	2	1
CWANA 14th SBW ON –HT 2013-2014					
30	19	Hubara-2/Qafzah-21//Dovin-2	0	1	1

Между качеством зерна и урожайностью существует обратная пропорциональная зависимость, при этом она меньше зависит от осенних погодных условий и больше от весенних [6].

Установлены корреляционные связи между показателями качества и продуктивностью образцов, отобранных по устойчивости к мучнистой росе из интродуцированных генотипов пшеницы (таблица 2).

Между выходом протеина с гектара и количеством протеина в зерне изучаемых сортов мягкой пшеницы существует обратная пропорциональная зависимость r=-0,741**,

а с продуктивностью – прямая пропорциональная зависимость r=0,951**. Между урожайностью зерна и содержанием белка в зерне существует обратная пропорциональная зависимость r=-0,741**, стекловидностью зерна r=-0,821** и содержанием клейковины r=-0,664**. Между содержанием клейковины и выходом белка с гектара существует обратная пропорциональная зависимость r=-0,588*, между содержанием белка в зерне и стекловидностью прямая пропорциональная зависимость r=0,721**.

Таблица 2 - Корреляционные связи между показателями качества и продуктивностью образцов, отобранных на устойчивость к мучнистой росе из генотипов пшеницы, интродуцированных из международных центров

	Урожайность	Масса 1000 зерен	Белок	Выход белка с га.	Стекловидность	Клейковина	ИДК
Урожайность	18						
Масса 1000 зерен	-,303						
Белок	-,906**	,293					
Выход белка с га.	,951**	-,323	-,741**				
Стекловидность	-,821**	,168	,875**	-,695**			
Клейковина	-,664**	,333	,700**	-,588*	,721**		
ИДК	,047	,030	-,137	,018	,031	,100	
Седиментация	-,066	,271	,270	,065	,226	,055	,057

**. Correlation is significant at the 0.01 level

*. Correlation is significant at the 0.05 level

Выводы. Таким образом, можно использовать генотипы, отобранные питомниками по устойчивости к мучнистой росе, в процессе создания сортов технологического качества, устойчивых к болезням и вредителям, различающихся по количеству и качеству путем селекции. Созданные сорта устойчивые к биотическим и абиотическим факторам среды являются незаменимым материалом для современной селекции.

Список литературы

1. Ахмедов А.А. Особенности дневной депресии фотосинтеза у растений с различными типами фотосинтеза и метаболизма. Материалы Всесоюзного Совещания «Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и водного режима в полевых условиях», Иркутск, 1982, с. 29-30.
2. Гасанова Г.М., Гумматов Н.К. Наследование качественных показателей у линий, полученных от сортов мягкой пшеницы, и корреляционная связь между ними //Азербайджанская аграрная наука, 2011, № 2, с. 47-49
3. Гумматов Н.К. Значение линейной регрессии и корреляции в исследованиях земледелия и селекции // Азербайджанская аграрная наука, Баку: 2012, № 2, с. 12-16.
4. Джафаров И. Фитопатология. Баку, Шерг-Герб, 2012, стр.150-151.
5. Керимова Ш.Р. Изучение влияния мучнистой росы на некоторые физиологические показатели пшеницы и продуктивность. Материалы конференции Гянджинского государственного университета Министерства образования Азербайджанской Республики 04-05 мая 2018 года, стр. 118-120
6. Керимова Ш.Р., Шихлинский Х.М. Изучение влияния мучнистой росы на урожайность и качественные показатели пшеницы в условиях Абшерона. Сборник научных трудов НИИ земледелия, Баку, Издательство «Муаллим», 2017, XXVIII, с. 196-200.

7. Кривченко В.И., Суханбердина Э.Х., Вершинина В.А. Изучение устойчивости злаковых культур к мучнистой росе. Методические указания. Ленинград 1980 с. 79

8. Мамедова Н.А., Мамедова Г.А. Изучение качества зерна мягкой и твердой пшеницы. Азербайджанская аграрная наука, Баку, 2010, №3-4, с. 54-56.

9. Михайлова, Л. А. Закономерности изменчивости популяций возбудителя бурой ржавчины и генетический контроль устойчивости пшеницы к болезни. Текст. /Л.А.Михайлова//Автореферат диссертации доктора биолгических наук Санкт-Петербург. 1996, с. 63.

10. Фирюмин А.И. Формирование урожайности и качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий минерального питания в лесостепи среднего Поволжья. Пенза, дис.к.б.н. 2008, с. 144.

11. Brooks T.J., Wall G.W., Pinter Jr P.J., Kimball B.A., LaMorte R.L., Leavitt S.W., Matthias A.D., Adamsen F. J., Hunsaker D.J.,Webber A.N.2000. Acclimation response of spring wheat in a free-air CO enrichment (FACE) atmosphere with variable soil nitrohen regimes. 3. Canopy architecture and gas exchange. Photosynthesis Research, 66 (1-2): p. 97-108.

12. Bayoumi, TY, Eid MH, Metwali EM. Application of physiological and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance inwheat genotypes.// Nigeria: Afrcan. Journal of Biotechnology, 2008. Vol 7, №14 - p. 2341-2352.

References

1. Akhmedov A.A. Peculiarities of daytime depression of photosynthesis in plants with different types of photosynthesis and metabolism. Materials of the All-Union Conference "Ecological and physiological studies of photosynthesis and water regime in the field", Irkutsk, 1982, p. 29-30.

2. Hasanova G.M., Hummatov N.G. Inheritance of quality indicators in lines obtained of soft wheat varieties and correlation relationship between them //Azerbaijan Agrarian Science, 2011, No. 2, p. 47-49

3. Hummatov N.G. The importance of linear regression and correlation in agriculture and selection studies // Azerbaijan Agrarian Science, Baku: 2012, No. 2, p. 12-16.

4. Jafarov I. Phytopathology. Baku, Sherg-Gerb, 2012, p. 150-151.

5. Karimova Sh.R., Shikhlinski H.M. Study of the impact of powdery mildew disease on yield and quality parameters of wheat in Absheron conditions. Collection of Scientific Works of the Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Muellim Publishing, 2017, XXVIII, p. 196-200.

6. Karimova Sh.R. Studying the effect of powdery mildew disease on some physiological indicators and productivity of wheat plant. The Ministry of Education of Republic of Azerbaijan, Conference Materials of Ganja State University, 04-05 May 2018, p. 118-120

7. Krivchenko V.I., Sukhanberdina E.Kh., Vershinina V.A. Study of the resistance of cereal crops to powdery mildew. Methodical instructions. Leningrad 1980 p. 79

8. Mammadova N.A., Mammadova G.A. Study of grain quality of soft and durum wheat. Azerbaijan Agrarian Science, Baku, 2010, No. 3-4, p. 54-56.

9. Mikhailova L.A. Patterns of variability of leaf rust pathogen populations and genetic control of wheat resistance to the disease. Text. /L.A.Mikhailova//Abstract of the dissertation of the doctor of biological sciences St.Petersburg. 1996, p. 63.

10. Firyumin A.I. Formation of yield and grain quality of spring soft wheat varieties depending on the conditions of mineral nutrition in the forest-steppe of the middle Volga region. Penza, Ph.D. 2008, p. 144.

11. Brooks T.J., Wall G.W., Pinter Jr P.J., Kimball B.A., LaMorte R.L., Leavitt S.W., Matthias A.D., Adamsen F. J., Hunsaker D.J.,Webber A.N.2000. Acclimation response of spring wheat in a free-air CO enrichment (FACE) atmosphere with variable soil nitrohen regimes. 3. Canopy architecture and gas exchange. Photosynthesis Research, 66 (1-2): p. 97-108.

12. Bayoumi, TY, Eid MH, Metwali EM. Application of physiological and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance inwheat genotypes.// Nigeria: Afrcan. Journal of Biotechnology, 2008. Vol 7, №14 - p. 2341-2352.

Сведения об авторах

Керимова Шамама Рамиз кызы- кандидат сельскохозяйственных наук, Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, samamakarimova63@gmail.com

Ахмедов Шикар Габуллаевич- кандидат сельскохозяйственных наук, Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт. E-mail:shikar.ahmedov.58@mail.ru.

Informtion about the authors

Kerimova Shamama Ramiz kizi - Candidate of Science in Agiculture, Research Institute of Grop Husbandry, E-mail: samamakarimova63@gmail.com

Ahmedov Shikar Habulla oqlu - Candidate of Science in Agiculture, Research Institute of Grop Husbandry, shikar.ahmedov.58@mail.ru

УДК 634.11/631.1.076

АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПО СРОКАМ СОЗРЕВАНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Майбородин С.В.

Аннотация. *Широкому распространению яблони способствует высокая экологическая пластичность этой культуры, высокая урожайность плодов, их транспортабельность и способность многих сортов к длительному хранению. Однако, средняя урожайность плодов яблони на Дону в годы до начала реформ не превышала 40-50 ц/га. Такая низкая урожайность объясняется многими причинами. Среди них – отсутствие орошения в садах, использование в качестве основных семенных, сильнорастущих подвоев, редкое стояние деревьев (250-300 дер./га) в саду, неудачный выбор сортов и др. В 2012 году на площади 84 га был посажен сад интенсивного типа, в котором было размещено восемь сортов яблони разного срока созревания, в основном новыми сортами с повышенной устойчивостью к болезням и вредителям: Джерсимак, Красный янтарь, Ред Фри, Талисман, Василиса, Дин Арт, Память есаулу и Флорина. Подвой у саженцев – слаборослый, вегетативно-размножаемый М9 (парадизка 9, ЕМ 9). Схема посадки деревьев 3х1 м (3м²/дерево, 3333 дер/га). Самой высокой урожайностью плодов в среднем за 3 года отмечены сорта Ред Фри (216,0 ц/га), Дин Арт (204,3 ц/га) и Красный янтарь (192,7 ц/га). Сравнительно низкоурожайными оказались сорта Флорина (152,7 ц/га), Талисман (155,3 ц/га) и Василиса (168,3 ц/га). К категории периодично (не регулярно) плодоносящих отнесены два сорта - Талисман (индекс периодичности плодоношения 42,3%) и Флорина (индекс периодичности плодоношения 65,4%).*

Ключевые слова: *скороплодность, сорт, плодоношение, урожайность, устойчивость, плод, крона.*

ANALYSIS OF THE PRODUCTIVITY OF APPLE TREE VARIETIES OF DIFFERENT MATURATION TIMES IN THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION

Mayborodin S.V.

Abstract: *The high ecological plasticity of the apple tree, the high fruit yield, their transportability and the ability of many varieties to be stored for long periods of time contributes to the wide distribution of this crop. However, the average apple fruit yield on the Don in the years before the reforms did not exceed 40-50 c/ha. This low yield is due to many reasons. These include the lack of irrigation in the orchards, the using vigorously growing rootstocks as the main seeds, the rare standing trees (250-300 trees/ha) in the orchard, a poor variety choice, etc. In 2012, an intensive orchard was planted on an area of 84 hectares, in which eight varieties of apple trees of different ripening periods were planted, mainly new varieties with increased resistance to diseases and pests: Jerseymac, Red Amber, Red Free, Talisman, Vasilisa, Dean Art, Memory of Esaulu and Florin. The rootstock of the seedlings is a weak-growing vegetatively propagated M9 (Paradise 9, EM 9). Tree planting scheme 3 x 1 m (3 m / tree, 3333 trees / ha). The highest fruit yields on average over 3 years were noted for the varieties Red Free (216.0 c/ha), Dean Art (204.3 c/ha) and Red Amber (192.7 c/ha). The varieties Florina (152.7 c/ha), Talisman (155.3 c/ha) and Vasilisa (168.3 c/ha) turned out to be relatively low-yielding. Two varieties are classified as periodically (not regularly) bearing fruit - Talisman (fruiting periodicity index 42.3%) and Florina (fruiting periodicity index 65.4%).*

Key words: *early fruiting, variety, fruiting, productivity, stability, fruit, crown.*

Введение. Успех выращивания яблоневого сада определяется рациональной технологией, надлежащим уходом за деревьями, правильным подбором сортов. В настоящее время финансовый успех на рынке могут гарантировать такие сорта плодовых культур, которые обладают комплексом хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков и отличаются высокой урожайностью и надлежащим товарным видом. Поэтому, предпочтение в мире при закладке новых садов сегодня отдаётся сортам, способным удовлетворить конъюнктуру рынка на ближайшие 10-20 лет [1, 2, 4, 7].

Сортимент плодовых и ягодных культур па Дону за последние десятилетия пополнился за счёт новых промышленных культур, прочно вошедших в наши сады или ещё начинающих завоёвывать признание садоводов. Из всех хозяйственно-биологических свойств – урожайность является главным достоинством сорта, особенно если высокая урожайность сочетается с ранним и ежегодным плодоношением, красивым внешним видом и высокими вкусовыми качествами плодов [3, 5, 6, 8, 9].

Актуальность исследования: правильный подбор сортов с учетом их биологических особенностей в конкретной природно-климатической зоне возделывания способствует получению максимальной урожайности и высокой рентабельности производства, что является весьма актуальным для отрасли садоводства**.**

Цель и задачи исследования. Целью исследования было выявление наиболее урожайных сортов яблонь из 8 выбранных нами различного срока созревания (2 сорта летнего срока и по 3 сорта осеннего и зимнего сроков созревания) в приазовской зоне Ростовской области. Задачи исследования включали в себя анализ динамики изменения урожайности яблони различных сортов созревания, её оценку, а также оценку скороплодности сортов в конкретных климатических условиях.

Методы исследований. Деревья всех восьми сортов яблони посажены в сад саженцами отнолетками осенью 2012 года в условиях приазовской зоны Ростовской области. Подвой у саженцев – слаборослый, вегетативно-размножаемый М9 (парадизка 9, ЕМ 9). Схема посадки деревьев 3х1м (3м² /дерево, 3333 дер/га) Система формирования кроны – русское уплощенное веретено с 5-6-ю полускелетными ветвями. Анализ урожайности проводился за 3 года (2020-2022 гг.). Для проведения учётов нами были отобраны по каждому сорту по 20 типичных деревьев. Сроки начала плодоношения у изучаемых сортов, урожайность, периодичность плодоношения и экономическая эффективность производства плодов у сортов различного срока созревания нами брались фактическими из годовых отчётов агрономической и экономической служб.

Обсуждение результатов исследований. В современных рыночных условиях хозяйствования на земле важнейшим показателем пригодности и выгодности выращивания любой плодовой породы и любого сорта является их скороплодность. Этот показатель определяется временем от посадки растений в сад до получения первого промышленно-значимого урожая плодоношения. Установленные нами по результатам отчётов экономической и агрономической служб показатели скороплодности сортов яблони приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Скороплодность изучаемых сортов яблони

Сорта	Год посадки в сад	Год начала плодоношения		Урожайность, ц/га
		Календарный	Лет от посадки в сад	
Джерсимак	Осень 2012 г.	2015	3	73,8
Красный янтарь	Осень 2012 г	2014	2	54,4
Ред Фри	Осень 2012 г	2013	1	27,3
Талисман	Осень 2012 г	2013	1	31,9
Василиса	Осень 2012 г	2014	2	47,7
Дин Арт	Осень 2012 г	2015	3	66,0
Память есаулу	Осень 2012 г	2014	2	61,2
Флорина	Осень 2012 г	2014	2	43,3

Анализ цифрового материала таблицы 1 позволяет нам отметить наличие существенных различий в скороплодности изучаемых сортов. Два сорта – Ред Фри и Талисман, первый, хотя и незначительный (соответственно 27,3 и 31, ц/га) урожай плодов дали уже на первом году жизни растений в саду. Четыре сорта – Красный янтарь, Василиса, Память есаулу и Флорина имели первое плодоношение на второй год после посадки растений в сад.

Обращает на себя внимание тот факт, что величина первого плодоношения у деревьев в этом случае была примерно вдвое выше, чем у растений с плодоношением в год их посадки в сад. Это можно объяснить тем, что на первом году жизни у пересаженных деревьев еще очень слабая корневая система, и они основную часть продуктов ассимиляции листьев используют на её формирование.

Деревья всех изучаемых сортов привиты на слаборослом (карликовом) подвое парадизка 9 (М9, ЕМ9). Рост деревьев в высоту и в стороны от центрального проводника регулируется ежегодной обрезкой. При этом, учитываются естественные различия в силе роста каждого сорта, чтобы не вызвать обрезкой чрезмерного роста побегов и излишнего загущения кроны деревьев. С учетом всего выше сказанного к концу 10-го года жизни отмечены значительные различия в высоте растений изучаемых сортов (табл. 2).

Таблица 2 - Морфологические параметры надземной части деревьев яблони в 2022 г.

Сорта	Длина годич. прирост-тов, см	Высота деревьев см	Структура плодовых органов, %			
			Кольчатки, плодушки и плодухи	Плодовые копьеца	Плодовые прутики	Генерат. почки на годичных побегах
Джерсимак	27	281	63	24	13	0
Красный янтарь	23	296	71	21	8	0
Ред Фри	20	262	86*	12	2	0
Талисман	22	302	56	20	14	10
Василиса	24	288	62	22	16	0
Дин Арт	17	258	88*	12	0	0
Память есаулу	19	266	87*	13	0	0
Флорина	21	273	54	32	14	0

*Сорта спурового типа плодоношения

Как видно из показателей таблицы 2 высота деревьев в десятилетнем возрасте была наибольшей (302 см) у сорта Талисман. Близкой к нему по высоте были деревья у сортов Красный янтарь (296 см) и Василиса (288 см). Самыми низкорослыми были растения у сортов Дин Арт (258см), Ред Фри (262 см) и Память есаулу (266 см).

Существенно отличались сорта и по преобладающему у них типу плодовых веточек (органов). Сорта Редфри, Дин Арт и Память есаулу однозначно могут быть отнесены к сортам со спуровым (кольчаточным) типом плодоношения, так как у них более 85% плодовых образований представлены кольчатками, превращающимися после первого плодоношения в плодушки, а после последующих в плодухи.

Остальные сорта имеют смешанный тип плодоношения, т.е. у них в разном соотношении в кроне представлены плодовые веточки трех основных типов – кольчатки, копьеца и плодовые прутики, с возрастом преобразующиеся в плодушки и плодухи. Преобладание длинных плодовых веточек в кроне, особенно плодовых прутиков, нежелательно, так как при сильном ветре они совершают колебательные движения, что ведет к опаданию плодов, особенно достигших съёмной зрелости.

Как известно, урожайность любых растений, в том числе и плодовых, является важнейшим показателем их хозяйственной ценности. Для древесных плодовых растений и, в особенности, для сортов яблони не менее важным показателем является их способность к ежегодному плодоношению, определяемому индексом периодичности плодоношения.

Индекс периодичности плодоношения вычисляют по формуле Синга:

$П = (У_1 – У_2) / (У_1 + У_2) \cdot 100$,

где, П – индекс степени периодичности, %;

$У_1$- урожайность в урожайный год, ц/га;

$У_2$ - урожайность в менее урожайном смежном году, ц/га.

По величине индекса периодичности плодоношения сорта разделяют на группы: 21-40% – с относительно регулярным плодоношением; 41-60% – со средней периодичностью плодоношения; 61-80% – с сильной и 81-100% – с очень сильной периодичностью.

Как видно из цифрового материала таблицы 3 наибольшей средней за три года учетов урожайностью выделяются сорта Ред фри - 216 ц/га и Дин Арт - 204,3 ц/га. Наименьшей урожайностью плодов за эти годы отмечены сорта Флорина – 149,4 ц/га и Талисман 155,3 ц/га. Объясняется это тем обстоятельством, что оба эти сорта характеризуются выраженной периодичностью плодоношения.

Таблица 3 - Урожайность сортов яблони (2020-2022 гг.)

Сорта	Урожайность, ц/га					Индекс периодичности плодоношения, %
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Сумма за 3 года	Средняя за 3 года	
Джерсимак	162	146	207	515	171,7	17,3
Красный янтарь	184	172	222	578	192,7	5,3
Ред Фри	202	180	266	648	216,0	18,5
Талисман	168	86	212	466	155,3	42,3
Василиса	175	142	188	505	168,3	13,9
Дин Арт	218	168	227	613	204,3	15,0
Память есаулу	210	154	201	565	188,3	13,2
Флорина	182	46	220	448	149,4	65,4

Как видно из цифрового материала таблицы 3 наибольшей средней за три года учетов урожайностью выделяются сорта Ред Фри - 216 ц/га и Дин Арт - 204,3 ц/га. Наименьшей урожайностью плодов за эти годы отмечены сорта Флорина – 149,4 ц/га и Талисман 155,3 ц/га. Объясняется это тем обстоятельством, что оба эти сорта характеризуются выраженной периодичностью плодоношения (табл.3).

Так, к примеру, урожайность плодов у сорта Флорина в 2022 году была одной из самых высоких среди изучаемых сортов и составляла 220 ц/га, а в предшествующем 2021 году она равнялась всего 46 ц/га. Индекс периодичности плодоношения у данного сорта составил 65,4%. (табл. 3).

Выводы. Анализ скороплодности, морфологических особенностей и урожайности, учтенных на протяжении трех (2020-2022 гг.) лет позволяют нам сделать следующие предварительные выводы:

1. Изучаемые сорта яблони, привитые на подвое М9 (ЕМ9), обладают различной скороплодностью. Исключительно высокой скороплодностью показали себя сорта Ред Фри и Талисман, давшие первый, хотя и незначительный урожай уже на первом году жизни в саду, соответственно 27,3 ц/га и 31,9 ц /га. На втором году после посадки первый урожай отмечен у сортов Красный янтарь, Василиса, Память есаулу и Флорина. Два сорта – Джерсимак и Дин Арт первый урожай дали на третьем году жизни в саду. Обращает на себя внимание более высокий урожай у сортов с первым плодоношением на втором и третьем году после их посадки в сад.

2. В связи с ежегодной обрезкой деревьев их высота по сортам разнится незначительно. Тем не менее следует отметить природную слаборослость сортов Дин Арт (258 см), Ред Фри (262 см) и Память есаулу (266 см) и более выраженную сильнорослость сортов Талисман (302 см) и Красный янтарь (296 см).

3. По типу плодовых образований изучаемые сорта существенно отличаются между собой. Три сорта – Ред Фри, Дин Арт и Память есаулу относятся к сортам спурового типа, так как у них более 85% плодовых веточек представлены кольчатками, переходящими после начала плодоношения на них в плодушки и плодухи. Остальные сорта имеют смешанный тип плодоношения с различным соотношением разных плодовых веточек-кольчаток, копьец и плодовых прутиков.

4. Самой высокой урожайностью плодов в среднем за 3 года отмечены сорта Ред Фри (216,0 ц/га), Дин Арт (204,3 ц/га) и Красный янтарь (192,7 ц/га). Сравнительно низкоурожайными оказались сорта Флорина (152,7 ц/га), Талисман (155,3 ц/га) и Василиса (168,3 ц/га). К категории периодично (не регулярно) плодоносящих отнесены два сорта - Талисман (индекс периодичности плодоношения 42,3%) и Флорина (индекс периодичности плодоношения 65,4%).

Список литературы

1. Агафонов, Н.В. Научные основы размещения и формирования плодовых деревьев. /Н.А. Агафонов –М.: Колос, 1998. - 173 с.

2. Айсанов, Т.С., Аншаков, А.В., Романенко, Е.С., Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони, перспективных для Юга Росси / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2018. - № 52(4). - С. 68–74. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/18/04/08.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-4-52-68-74 (дата обращения: 05.10.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Текст: электронный.

3. Гурьянова, Ю. В. Влияние абиотических факторов на урожайность и качество плодов яблони / Ю.В.Гурьянова, Н.В. Андреева, Е.В. Десятникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. МичГАУ, Мичуринск - наукоград РФ. - 2012. - № 1. - Ч. 1. - С. 45-48.

4. Карпенчук, Г.К. Частное плодоводство: Учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений по спец. "Плодоводство и виноградарство". - Киев: Вища школа, 1984. - 295 с.

5. Кривко, Н.П. Проблемы садоводства Дона в современных экологических условиях / Н.П. Кривко. - Донская аграрная научн.-практич. конф. - Зерноград, 2012. – С. 314-315.

6. Ульяновская, Е.В. Новые формы яблони, устойчивые к основным стрессорам южного региона / Е.В. Ульяновская, Е.Н. Седов, Л.И. Дутова, Г.А. Седышева, З.М. Серова //

Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: // Сб науч. статей. – Орел: ВНИИСПК, 2018.– С. 263-265.

7. Тарасюк, С.И. Перспективы внедрения ресурсосберегающих технологий в садах полуинтенсивного типа / С.И. Тарасюк. - Симферополь, Крымиздат, - 2018. - 78 с.

8. Хатунцева, Ю.В. Технология выращивания интенсивного яблоневого сада в средней зоне садоводстве Российской Федерации / Ю.В. Хатунцева; под ред. Потапова В.А. – Мичуринск, МГСХА, 2006. – 26 с.

9. Хаустович, И.П. Подходы к решению климатической проблемы в садоводстве / И.П. Хаустович // Новые технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа. Тез. докл. и выст. на межд. науч.-метод. конф. Орел, 2000. - С. 249 – 251.

References

1. Agafonov, N.V. Scientific basis of espacement and forming fruit trees./ N.A. Agafonov – M.: Kolos, 1998. - 173 p.

2. Aisanov, T.S., Anshakov, A.V., Romanenko, E.S., Economic and biological characteristics of summer apple varieties promising for the South of Russia / T.S. Aisanov, A.V. Anshakov, E.S. Romanenko // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. - 2018. - № 52(4). - Pp. 68-74. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/18/04/08.pdf. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-4-52-68-74 (accessed: 05.10.2023). – Access mode: for authorization. Users. – Text: electronic.

3. Guryanova, Yu. V. The influence of abiotic factors on the yield and quality of apple fruits / Yu.V.Guryanova, N.V. Andreeva, E.V. Desyatnikova // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. Scientific and production journal. Michgau, Michurinsk - science city of the Russian Federation. - 2012. - No. 1. - Part 1. - pp. 45-48.

4. Karpenchuk, G.K. Private fruit growing: Textbook for higher agricultural studies. establishments on spec. "Fruit growing and viticulture". - Kiev: Vishcha shkola, 1984. - 295 p.

5. Krivko, N.P. Problems of Don gardening in modern ecological conditions / N.P. Krivko. - Don Agrarian Scientific-practical conf. - Zernograd, 2012. – pp. 314-315.

6. Ulyanovsk, E.V. New forms of apple trees resistant to the main stressors of the southern region / E.V. Ulyanovsk, E.N. Sedov, L.I. Dutova, G.A. Sedysheva, Z.M. Serova // Problems of agroecology and adaptability of varieties in modern horticulture of Russia: // Sb nauch. articles. – Orel: VNIISPK, 2018. – pp. 263-265.

7. Tarasyuk, S.I. Prospects for the introducing resource-saving technologies in semi-intensive type gardens / S.I. Tarasyuk. - Simferopol, Krymizdat, - 2018. - 78 p.

8. Khatuntseva, Yu.V. Technology of intensive apple orchard cultivation in the middle zone of horticulture of the Russian Federation / Yu.V. Khatuntseva; ed. Potapova V.A. – Michurinsk, MGSHA, 2006. – 26 p.

9. Khaustovich, I.P. Approaches to solving the climatic problem in horticulture / I.P. Khaustovich // New technologies of cultivating fruit and berry varieties for intensive type gardens. Tez. dokl. and vyst. on the international scientific method. conf. Orel, 2000. - pp. 249 – 251.

Сведения об авторе:

Майбородин Сергей Вячеславович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и садоводства ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: maiborodin87@mail.ru.

Information about the author:

Mayborodin Sergey Vyacheslavovich - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Growing and Horticulture of the Don State Agrarian University, e-mail: maiborodin87@mail.ru.

УДК 633.41

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Зеленская Г.М., Бабенко Н.Г., Миронова О.А.

Аннотация: *Результаты исследований, направлены на выявление эффективности применения фунгицидных и инсектофунгицидных препаратов, используемых для предпосевной обработки семян сахарной свеклы, на качество корнеплодов и их урожайность, на устойчивость к болезням и вредителям. На полях ООО «Луч» Верхнехавского района Воронежской области в 2022-2023 года были высеяны семена гибридов сахарной свеклы Риттер и Рамоза, перед посевом обработанные препаратами Шансометокс Трио КС и Кругозор КС). Изучаемые протравители позволили на посевах сахарной свеклы сдерживать активность почвообитающих патогенов, оказали благоприятное влияние на фитосанитарную обстановку растений сахарной свеклы, сохранность растений к уборке, на урожайность корнеплодов и выход сахара. В среднем за два года урожайность гибрида Риттер была на 9,2 т/га и 6,9 т/га выше, чем на контрольном варианте без обработки изучаемыми препаратами, и составила 54,4 т/га при применении Шансометокс Трио КС и 52,1 т/га при использовании Кругозора КС. Аналогичная закономерность наблюдалась и у гибрида Рамоза, прибавка урожайности вариантов, обработанных препаратами по сравнению с контрольным вариантом составила 11,6 т/га и 21,0 т/га. Сбор сахара с гектара за два года наибольшим был получен на вариантах предпосевной обработки семян Шансометокс Трио КС 10,5 т/га (Риттер) и 10,2 т/га (Рамоза) и Кругозор КС, соответственно по гибридам 10,0 т/га и 10,5 т/га. На этих же вариантах были получены лучшие экономические показатели при выращивании гибридов сахарной свеклы, рентабельность 42,8 % (Риттер) и 39,8 % (Рамоза)*

Ключевые слова*: сахарная свекла, гибрид, сахаристость, урожайность корнеплодов, фунгицид, инсектицид, сбор сахара с га.*

PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET HYBRIDS DEPENDING ON PRE-SOWING SEED TREATMENT

Zelenskaya G.M., Babenko N.G. , Mironova O.A.

Abstrakt: *The research results are aimed at identifying the effectiveness of the using fungicidal and insectofungicidal drugs used for pre-sowing treatment of sugar beet seeds, on the quality of root crops and their yield, on resistance to diseases and pests. In the fields of LLC "Luch" of the Verkhnekhavsky district of the Voronezh region in 2022-2023, seeds of sugar beet hybrids Ritter and Ramosa were sown, treated with preparations Chansometox Trio KS and Krugozor KS before sowing). The studied protectants allowed to restrain the activity of soil-inhabiting pathogens on sugar beet crops, had a beneficial effect on the phytosanitary capacity of sugar beet, plant persistence until harvesting, on the root crop and sugar yield. On average, for two year period, the yield of the Ritter hybrid was 9.2 t/ha and 6.9 t/ha higher than in the control variant without treatment with the test chemical, and amounted to 54.4 t/ha when using Chansometox Trio CS and 52.1 t/ha when using the CS Horizon. A similar characteristic was observed in the Ramose hybrid: the increase in yield of the variants treated with preparations compared to the control variant was 11.6 t/ha and 21.0 t/ha, relatively. For two years the sugar harvest per hectare was the highest in the variants of pre-sowing seed treatment with Chansometox Trio KS 10.5 t/ha (Ritter) and 10.2 t/ha (Ramosa) and Krugozor KS, for hybrids 10.0 t/ha and 10.5 t/ha, respectively. On the same variants, the best economic indicators were obtained for growing sugar beet hybrids, profitability 42.8% (Ritter) and 39.8% (Ramosa).*

Keywords: *sugar beet, hybrid, sugar content, root crop yield, fungicide, insecticide, sugar harvesting from hectares.*

Актуальность темы: Сахарная свекла является одной из основных технических культур в России. Это единственный сахароносный вид растений, возделываемый в наших почвенно-климатических условиях. В среднем на душу населения в год в Российской Федерации потребление сахара составляет 35-36 кг, значительная его доля импортируется. Расширение посевов и увеличение валовых сборов сахарной свеклы позволят резко снизить зависимость страны от импорта сахара [3,5].

В решении проблем обеспечения продовольственной безопасности страны одной из первостепенных задач является разработка технологий, позволяющих получать устойчивые урожаи сахарной свеклы [5,6, 7]. В условиях ЦЧР располагается большая часть посевных площадей сахарной свеклы, и возможности увеличения продуктивности данной культуры все еще имеют огромный потенциал. Ряд ученых обеспокоен фитосанитарным состоянием посевов сахарной свеклы. Данная культура весьма восприимчива к болезням и влиянию вредителей [2,10,11].

Актуальной задачей в борьбе за продуктивность сахарной свеклы, становится совершенствование агроприемов с применением химических средств защиты растений, безопасных с фитосанитарной и экологической точки зрения и биологически эффективны в подавлении вредителей [4,12].К таким приемам относится и предпосевная обработка семян, которая имеет большое значение в повышении урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы. Однако ее эффективность может быть различна в зависимости от реакции гибридов на абиотические условия. В этой связи научные исследования, направленные на изучение влияния фунгицидных и инсектофунгицидных протравителей семян сахарной свеклы на урожайность и качество корнеплодов в условиях ЦЧР Воронежской области, имеют несомненную актуальность.

Цель и задачи исследований Цель работы – совершенствование технологии возделывания сахарной свеклы на основе применения инсектицидных и инсекто-фунгицидных протравителей на семенах гибридов сахарной свеклы.

Научная новизна Впервые в условиях Воронежской области изучено влияния ранее не зарегистрированных инсектицидных и инсекто-фунгицидных протравителей на продуктивность и содержание сахара посевов гибридов сахарной свеклы Риттер и Рамоза

Методика, схема опыта Исследования эффективности инсектицидных и инсекто-фунгицидных протравителей семян гибридов сахарной свеклы на устойчивость к патогенам, урожайность и сахаристость корнеплодов проводились на полях ООО «Луч» Верхнехавского района Воронежской области в 2022 - 2023 годах. Объектом исследования были выбраны районированные гибриды сахарной свеклы Риттер и Ромаза, препараты - Кругозор, КС (600 г/л тиаметоксама) и Шансометокс Трио, КС (262,5 г/л тиаметоксама + 25 г/л дифеноконазола + 25 г/л флудиоксонила). Перед посевом семена изучаемых гибридов Риттер и Рамоза обрабатывались, указанными препаратами по следующей схеме:

1. Контроль (вода),
2. Шансометокс Трио КС (0,4 л/т)
3. Кругозор КС (3,0 л/т)

Гибриды сахарной свеклы во все годы исследований размещались в звене севооборота: кукуруза на силос – озимая пшеница – сахарная свекла – озимая пшеница. Опыты закладывались в четырехкратной повторности, размещение делянок - блочное последовательное. Общая площадь делянки составила 25 м^2, учетная – 9 м^2 норма высева 1,2 посевных единицы (посевная единица 222 тыс. шт семян).

Почвы хозяйства представлены типичными черноземами, обладающими высоким естественным плодородием. Содержание гумуса высокое 6 – 9 %, в составе гумуса гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами. Типичные черноземы обладают хорошими физико-химическими свойствами. Реакция их от нейтральной до слабощелочной.

Климат Воронежской области умеренно континентальный, средняя температура января - 8,5°С, июля- +21,8°С . Температурный режим в годы исследований преимущественно не выходил за рамки средних многолетних показателей. Исключения составил май, в 2022 и 2023 годах температура воздуха была ниже среднемноголетней температуры, а в августе изучаемых годов выше средней многолетней. 2022 год характеризовался более засушливым относительно среднемноголетней нормы выпадения осадков. Количество осадков в 2023 году приближалось к среднемноголетней норме, но дефицит осадков пришелся на май, что в последствии сказалось на скорости прорастания семян.

Результаты и обсуждения: Период вегетации изучаемых гибридов сахарной свеклы в 2022 году составил у гибрида Риттер 144 – 147 дней, у гибрида Рамоза 143 -145 дней, в 2023 году вегетационный период был на 8-10 дней короче и составил соответственно по гибридам 135 – 137 дней и 137 – 142 дня. Следует отметить, что на контрольном варианте, при обработке семян сахарной свеклы водой, период вегетации посевов сахарной свеклы увеличивался от 2 до 6 дней

Сельскохозяйственный сезон 2022 года в Воронежской области был удачным. К концу апреля - началу мая установилась оптимальная среднесуточная температура в 9-11 ^{0}С и не было недостатка во влаге и тепле. Поэтому полевая всхожесть семян на контрольном варианте гибрида Риттер была высокой и составила на контроле 25,5 растений на 1м^2 (88,3%), на варианте с использованием препарата Шансометокс Трио – 27,4 растений на 1м^2 (94,9%) и с обработкой семян препаратом Кругозор – 27,1 растений на 1м^2 (93,8%). Стоит отметить, что в контрольных вариантах первые всходы появились раньше, чем в опытных, однако были менее дружными.

В отличие от сельскохозяйственного сезона 2022 года, сезон 2023 года оказался нетипичным. В конце апреля - начале мая в Воронежской области была неделя с заморозками и грозами. Поэтому сроки посева сдвинулись к концу первой декады мая. Полевая всхожесть семян составила в контрольном варианте 25,7 растений на 1м^2 (88,9%), а использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор – 28,3 растений на 1м^2 (98,3%) и 28,4 растений на 1м^2 (98,7%) соответственно.

Результаты исследования воздействия препаратов Кругозор и Шансометокс Трио для протравливания семян сахарной свеклы гибрида Рамоза выглядят следующим образом – в 2022 г. в связи с вышеописанными погодными условиями полевая всхожесть семян была уверенной и составила 25,3 растений на 1м^2 (87,8 %) на контрольном варианте и на вариантах с протравливанием семян препаратами Кругозор и Шансометокс Трио – 27,2 растений 1м^2 (94,5%) и 27,5 растений на 1м^2 (95,6%) соответственно.

В 2023 году, несмотря на не типичные погодные условия и более поздний посев, полевая всхожесть оказалась немного выше – на контроле она составила 25,7 растений на 1м^2 (89,1%), а на опытных вариантах Кругозор и Шансометокс Трио – 28,3 растений на 1м^2 (98,3%) и 28,2 растений на 1м^2 (97,8%) соответственно.

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян гибридов сахарной свеклы и густота стояния к уборке в зависимости от предпосевной обработки семян (среднее за 2022-2023 гг)

Вариант	Полевая всхожесть семян				Густота стояния к уборке			
	Риттер		Рамоза		Риттер		Рамоза	
	шт/м^2	%	шт/м^2	%	шт/м^2	%	шт/м^2	%
Контроль	25,6	88,6	25,5	88,5	22,5	88,0	23,2	91,3
Шансометокс Трио	28,1	96,6	27,9	96,7	27,4	98,3	26,5	97,2
Кругозор, КС	27,7	96,2	27,8	96,4	27,1	98,6	27,4	98,5

В среднем за два года исследований (табл.1) полевая всхожесть семян сахарной свеклы гибрида Риттер составила на контрольном варианте – 25,6 шт на 1м^2 (88,6%), в то время как с использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор – 28,1 растений на 1м^2 (96,6%) и 27,7 растений на 1м^2 (96,2%) соответственно.

У гибрида Рамоза полевая всхожесть семян за два года исследований на контроле составила – 25,5 растений на 1м^2 (88,5%) , а на вариантах с использованием препаратов Кругозор и Шансометокс Трио – 27,8 шт на 1м^2 (96,4%) и 27,9 шт 1м^2 (96,7%) соответственно.

Как раннее сообщалось, сельскохозяйственный сезон 2022 года был типичным с точки зрения агроклиматических условий. Поэтому к уборке на вариантах с сахарной свеклы гибрида Риттер мы имели следующие результаты – на контрольном варианте густота стояния растений к уборке составила 22,4 растений на 1м^2 (87,7%), а на варианте с использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор – 26,8 растений на 1м^2 (97,9) и 26,6 растений на 1м^2 (98,3%) соответственно.

Несмотря на нетипичные агроклиматические условия 2023 года, полевая всхожесть семян была выше, а следовательно и густота стояния растений. Полученные результаты были следующими – на контрольном варианте густота стояния растений к уборке составила 22,7 растений на 1м^2 (88,3%), в то время как в вариантах с использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор густота стояния растений составила 28,0 растений на 1м^2 (98,7%) и 27,8 растений на 1м^2 (98,9%) соответственно.

Подобная тенденция густоты стояния растений к уборке сохранилась и для гибрида Рамоза. В 2022 году на контрольном варианте густота стояния растений составила 23,2 растений на 1м^2 (91,3%), а для вариантов с использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор густота стояния растений составила 27,0 растений на 1м^2 (97,7%) и 26,8 растений на 1м^2 (98,3%) соответственно.

В 2023 году густота стояния растений гибрида Рамоза составила 23,2 растений на 1м^2 (91,3%) по контролю, в то время как по опытным вариантам Шансометокс Трио и Кругозор густота стояния растений составила 27,8 растений на 1м^2 (98,6%) и 28,1 растений на 1м^2 (98,8%) соответственно.

В среднем за 2 года исследований сохранность растений к уборке у гибрида Риттер на контрольном варианте составили 22,5 растений на 1м^2 (88,0%), а на вариантах с использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор густота стояния растений составила 27,4 растений на 1м^2 (98,3%) и 27,1 растений на 1м^2 (98,6%) соответственно (табл.1). На посевах гибрида сахарной свеклы Рамоза средние значения за период на контрольном варианте составили 23,2 растений на 1м^2 (91,3%), а на вариантах с использованием препаратов Шансометокс Трио и Кругозор густота стояния растений составила 26,5 растений на 1м^2 (97,2%) и 27,4 растений на 1м^2 (98,5%) соответственно.

Следует отметить, что предпосевная обработка семян сахарной свеклы повышала густоту стояния растений к уборке в среднем за два года на 10,3- 10,6 % у гибрида Риттер и на 6,4 – 7,7 % у гибрида Рамоза.

На посевах гибрида сахарной свеклы Риттер (рис.1) контрольные копки показали, что наибольшая динамика нарастания массы корнеплода в среднем за два года была на варианте с протравливанием семян препаратом Шансометокс Трио и к фазе размыкания листьев в междурядьях средняя масса корнеплода была около одного кг. На варианте с использованием препарата Кругозор к фазе размыкания листьев в междурядьях средняя масса корнеплода гибрида Риттер составила 950 г. , что намного выше, чем на контрольном варианте, где средняя масса корнеплода к фазе размыкания листьев в междурядьях составила 640 г.

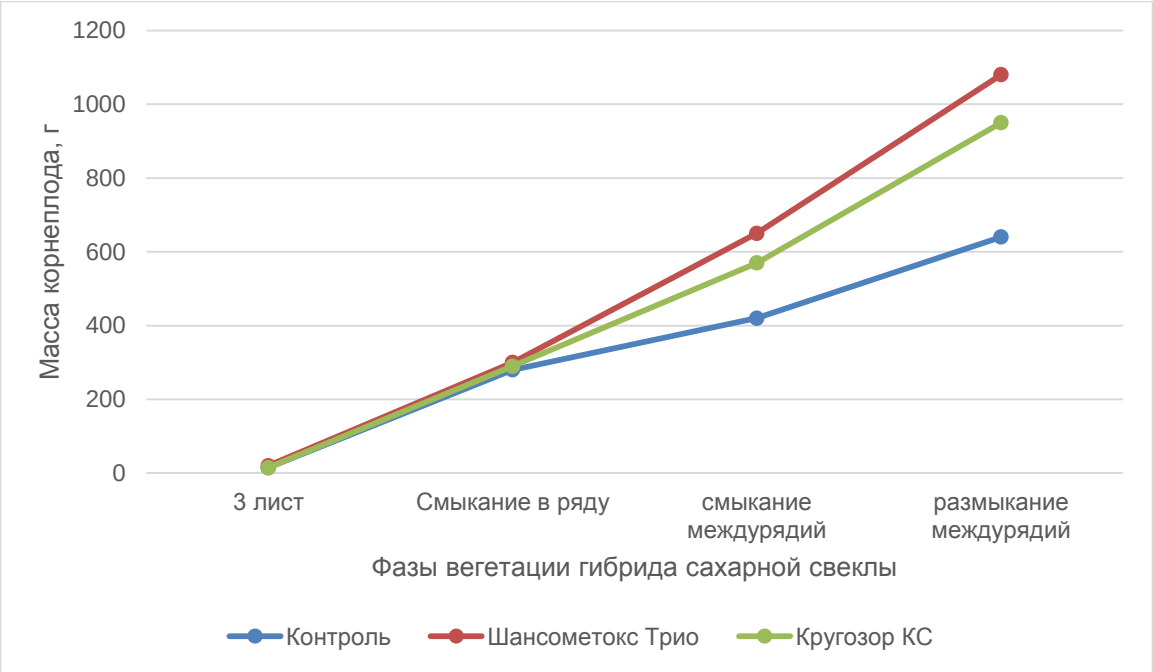


Рис.1. – Масса корнеплода гибрида сахарной свеклы Риттер по фазам вегетации, г (среднее за 2022-2023 гг).

На посевах гибрида Рамоза (табл. 2) наибольшая масса одного корнеплода была на варианте с протравливанием семян препаратом Кругозор и в фазу размыкания листьев в междурядьях средняя составила 1260 г. На варианте с использованием в качестве протравителя препарата Шансометокс Трио к фазе размыкания листьев в междурядьях средняя масса корнеплода была 1150 г.

Таблица 2 - Масса корнеплода гибрида сахарной свеклы Рамоза по фазам вегетации, г (среднее за 2022-2023 гг).

Вариант	Масса одного корнеплода по фазам вегетации, г.			
	3-4 лист	Смыкание в ряду	Смыкание междурядий	Размыкание междурядий
Контроль	10	180	320	570
Шансометокс Трио, КС	23	390	700	1150
Кругозор, КС	21	385	710	1260

На контрольном варианте в эту фазу средняя масса корнеплода составила 570 г., что практически в два раза меньше, чем на вариантах с протравливанием препаратов Шансометокс Трио КС и Кругозор КС. Стоит отметить, что средняя масса корнеплодов на гибридах Риттер и Рамоза во всех вариантах с использованием предпосевной обработки выше, чем в контроле. Из этого можно сделать вывод, что протравители, сдерживая патогены и действие вредителей, способствуют улучшению фитосанитарной обстановки и дают растениям возможность развиваться более динамично.

Более детальную картину о динамике нарастания массы корнеплодов нам даст расчет среднесуточного прироста массы корнеплодов. Рассмотрев данные по гибриду Риттер (рис.2) можно сделать вывод, что суточный прирост массы корнеплодов происходит не равномерно. В межфазный период всходы – 3-4 лист происходит минимальный суточный прирост массы. Самый большой суточный прирост массы был в варианте Шансометокс Трио и составил 1,3 г/сутки, а наименьший – в контрольном варианте 0,7 г/сутки.

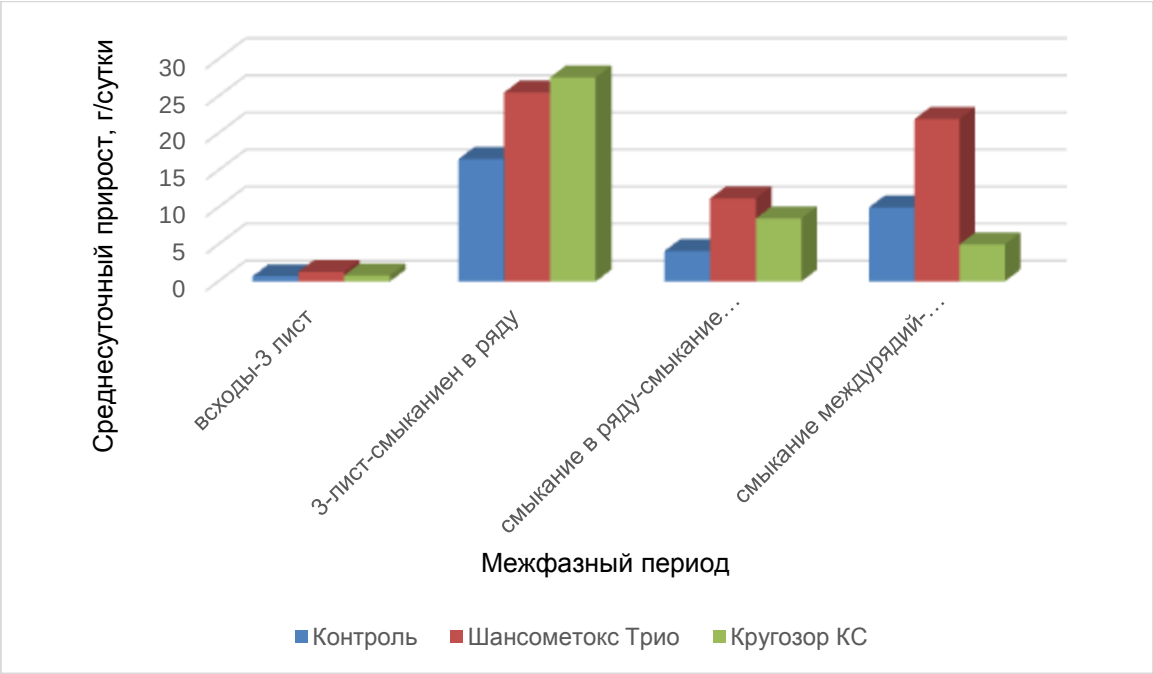


Рис. 2 – Среднесуточный прирост массы корнеплодов гибридов сахарной свеклы Риттер в межфазные периоды, г/сутки (среднее за 2022-2023 гг)

Так наибольший суточный прирост массы корнеплода проходит между фазой развития 3-4 листа и фазой смыкания листьев в ряду. Наибольший суточный прирост между этими фазами отмечен на варианте с использованием препарата Кругозор и составил 27,5 г/сутки, наименьший – на контрольном варианте - 16,5 г/сутки.

Между фазами смыкание листьев в ряду и смыкание листьев междурядьях суточный прирост массы замедляется, наибольший показатель был выявлен на варианте Шансометокс Трио – 11,2 г/сутки, а наименьший в контроле – 4,1 г/сутки. В межфазный период смыкание листьев в междурядьях и размыкание листьев в междурядьях среднесуточный прирост массы возрастает опять, наибольший был в варианте с применение препарата Кругозор – 22,4 г/сутки, а наименьший в контроле – 10,0 г/сутки. Аналогичная закономерность наблюдалась на посевах сахарной свеклы гибрида Рамоза.

В течении вегетационного периода в 2022 году на контрольном варианте гибрида Риттер было выявлено поражение насекомыми - вредителями, а именно свекловичной блошкой , на варианте были обнаружены растений с характерными для этого вредителя повреждениями листовых пластин (округлые или эллиптические отверстия с высохшим по радиусу поражения листом). На делянках, засеянных гибридом Рамоза свекловичная блошка наблюдалась на контрольном варианте только в 2023 году. Ущерб нанесенный данным вредителем не превысил экономической порог вредоносности, поэтому его можно считать незначительным.

Изучаемые протравители семенного материала обеспечили получение высокой урожайности посевов гибридов сахарной свеклы (табл. 3). В среднем за два года урожайность гибрида Риттер была на 9,2 т/га и 6,9 т/га выше, чем на контрольном варианте без обработки изучаемыми препаратами, и составила 54,4 т/га при применении Шансометокс Трио КС и 52,1 т/га при использовании Кругозора КС. Аналогичная закономерность наблюдалась и у гибрида Рамоза, прибавка урожайности вариантов, обработанных препаратами по сравнению с контрольным вариантом составила 11,6 т/га и 21,0 т/га.

Такие результаты могут быть обоснованы тем, что тиаметоксам, входящий в состав препарата Кругозор КС, является инсектицидом, действие которого предотвращает повреждение молодых растений проволочником и период его защитного действия составляет до 30 суток, что способствует повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы.

Таблица 3– Урожайность гибридов сахарной свеклы в зависимости от предпосевной обработки семян

Варианты опыта	Урожайность корнеплодов, т/га					
	Риттер			Рамоза		
	2022 г	2023 г	среднее	2022 г	2023 г	среднее
Контроль	40,6	49,7	45,2	39,8	49,4	44,6
Шансометокс Трио, КС	46,5	62,3	54,4	45,9	61,0	53,5
Кругозор, КС	42,1	62,1	52,1	41,6	70,4	56,0
НСР $_{05}$	2,21	0, 87		1,02	0,61	

Результаты предпосевной обработки инсектофунгицидным препаратом Шансометокс Трио КС (262,5 г/л тиаметоксама + 25 г/л дифеноконазола + 25 г/л флудиоксонила), оказались выше. Три действующих вещества, работая всовокупности, дали защиту не только от почвообитающих насекомых, но и от грибов-патогенов. Стоит отметить действие фунгицидных препаратов. Флудиоксонил подавляет рост мицелия и оказывает длительное защитное действие на растение, в то время как дифеноконазол борется с широким спектром плесневых грибов, а также оказывает иммунизирующее, защитное действие [1,8,9].

Погодные условия в период вегетации гибридов сахарной свеклы в 2023году способствовали получению более высокой урожайности корнеплодов по сравнению с 2022 годом на всех изучаемых варианта. Разница в урожайности по годам исследований у гибрида сахарной свеклы Риттер на контрольном варианте составила 9,1 т/га, при обработке семян Шансометокс Трио КС - 15,8 т/га , при обработке Кругозор КС - 20,0 т/га У гибрида Рамоза соответственно по вариантам разница по годам составила 9,6 т/га, 15,1 т/га и 28,8 т/га.

Такая эффективность протравителей позволяет сдерживать активность почвообитающих патогенов на посевах сахарной свеклы и можно сделать вывод, что изучаемые в опыте препараты оказывают благоприятное влияние на фитосанитарную обстановку, дружность всходов, а, следовательно, на урожайность корнеплодов.

Получение кристаллического сахара является основной целью выращивания сахарной свеклы. Выход сахара, определяется многими причинами, среди которых главная роль принадлежит технологическим качествам корнеплодов и их химическому составу, который зависит от сорта (гибрида), почвенно-климатических и погодных условий, уровня агротехники и многих других факторов.

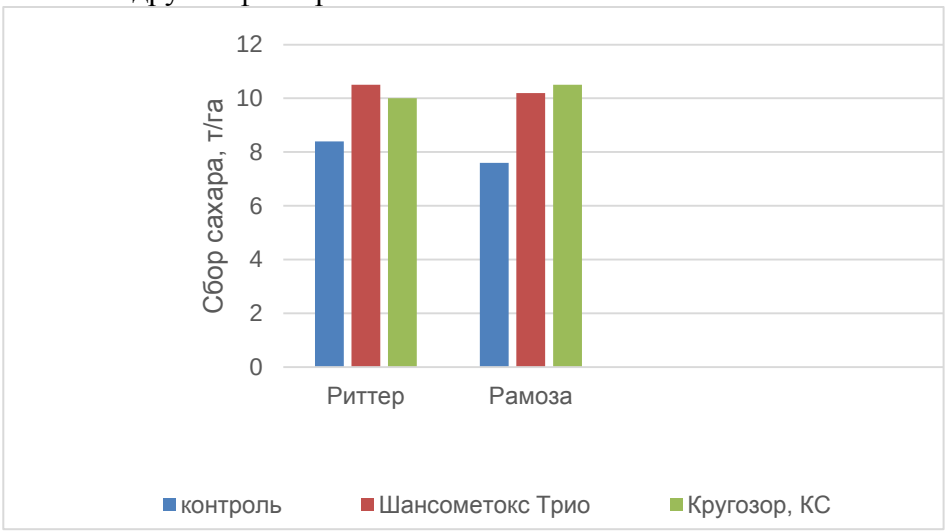


Рис. 3 - Сбор сахара с урожаем гибридов сахарной свеклы, т/га (среднее за 2022 -2023 гг)

В результате исследования, было установлено, что обработка семенного материала изучаемыми препаратами не оказала существенного влияния на процент сахаристости в корнеплодах сахарной свеклы и больше зависел от условий в период сахаронакопления. Он находился в пределах 17,5-18,0 % в 2022 в году и 18,7-20,5 % в корнеплодах урожая 2023 года.

Сбор сахара с одного гектара зависит от урожайности корнеплодов и содержания в них сахара (рис.3). В среднем за два года наибольшим этот показатель был получен на вариантах предпосевной обработки семян Шансометокс Трио КС 10,5 т/га (Риттер) и 10,2 т/га (Рамоза) и Кругозор КС, соответственно по гибридам 10,0 т/га и 10,5 т/га.

Лучшие экономические показатели при выращивании гибридов сахарной свеклы были получены на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратами Шансометокс Трио и Кругозор. Условно-чистый доход соответственно составил 61652 руб/га (Риттер) и 56299 руб/га (Рамоза), рентабельность на вариантах составила 42,8 % (Риттер) и 39,8 % (Рамоза)

Вывод: из приведенных результатов исследования можно заключить, что использование препаратов Шансометокс Трио КС и Кругозор КС для предпосевной обработки семян гибридов сахарной свеклы Риттер и Рамоза способствовали повышению урожайности корнеплодов, а следовательно и рентабельности.

Список литературы

1. АгроXXI - https://www.agroxxi.ru/goshandbook/prep/shansometoks-trio-ks-.html
2. Апасов И. В., Бартенев И. И., Путилина Л. Н., Селиванова Г. А., Смирнов М.А., Подосинников И. В. Комплексная оценка гибридов в период вегетации и послеуборочного хранения// Земледелие - 2013. - №4.– текст непосредственный, – С.43.
3. Балков И.Я. Новым этапом в селекции и семеноводстве должны стать высокорентабельные гибриды свеклы // Сахарная свекла. 2011.– текст непосредственный, № 7. С. 27-28
4. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И., Силаев А.И, Здрожевская С.Д., Коренюк Е.Ф., Милютенкова Т.И. Препараты на основе флудиоксонила для защиты пшеницы яровой от семенной и почвенной инфекции/ Вестник защиты растений - 2015. – текст непосредственный, V.1, № 85 – С. 31 - 35.
5. Гуреев, И.И. Инновационный опыт производства сахарной свеклы в Центрально-Черноземном регионе // Сахарная свекла 2009. - 224 с.
6. Зеленская, Г.М. Сравнительная оценка гибридов сахарной свеклы в условиях Краснодарского края / Зеленская Г.М., Якимец П.Р. // Вестник Дон ГАУ, выпуск № 4(38.1). - 2020. - С.139-144,
7. Кайшев, В.Г. Возрождение селекции и семеноводства сахарной свёклы: стимулы и ограничения достижения целевых установок / В.Г. Кайшев, С.Н. Серёгин, А.В. Корниенко// Сахарная свёкла. – 2017. – текст непосредственный, – № 10.– С. 2–6.
8. Коляденко, И.А., Потасевич, У.С., Назаров, И.М. Синтетические инсектициды из классов неоникотиноидов (тиаметоксам) и пиретроидов (лямбда - цигалотрин) как перспективные препараты для борьбы с синантропными насекомыми // Вестник науки. - 2022. - №5. - С. 143–158.
9. Назаров, И.М. Синтетические инсектициды из классов неоникатиноидов (Тиаметоксам) и пиретроидов (лямбда - цигалотрин) как перспективные препараты для борьбы с синантропными насекомыми //Международный журнал Вестник науки. - 2022. - № 5. - С. 145-147.
10. Панычева, Ю.С., Воронина, М.В., Гресис, В.О., Игнатов, А.Н. Бактериальные болезни сахарной свеклы в Российской Федерации: распространение и вредоносность // Сахарная свекла. - 2017. - № 11. - С. 26– 30.
11. Фетюхин, И.В Эффективность протравителей семян сахарной свеклы в южной зоне Ростовской области // Научный журнал КубГАУ. - 2010. - №63(09) - С. 2-8.

12. Шендрик Р.Я., Ионицина Ю.С., Запольская Н.Н. Обработка семян защитит корневую систему// Сахарная свекла – 2008.– текст непосредственный, – №11. – С.21.

References

1. Agro XXI https://wwwxxi.ru/goshandbook/prep/shansometocks-trio-ks-.html

2. Apasov I.V., Bartenev I.I., Putilina L.N., Selivanova G.A., Smirnov M.A., Podosinikov I.V. Comprehensive assessment of hybrids during the growing seadon and post-harvest storage//Land husbandry – 2013. № 4. Text: direct, - p.43.

3. Balkov, I,Ya. Highly profitable beet hybridsshould become a new stage in breeding and seed industry//Sugar beet. 2011. – Text: direct, № 7. P.27-28.

4. Grishechkina L.D., Dolzhenko V.I., Silayev A.I., Zdrozhevskaya S.D., Korenuk E.F., Milutenkova T.I. Fludioxonil-based preparations to protect spring wheat from seed and soil infection/Plant Protection bulletin – 2015. – Text: direct, V.1, № 85 – P.31-35.

5. Gureyev, I.I. Innovative experience in sugar beet production in the Central Black Soil Zone//Sugar beet 2009. – P.224.

6. Zelenskaya, G.M. Comparative evaluation of sugar beet hybrids in the Krasnodar Krai/ G.M. Zelenskaya, P.R. Yakimets//Bulletin of Don SAU, issue № 4(38.1) – 2000. – P.139-144.

7. Kayshev, V.G. Revival of sugar beet breeding and seed production: Incentives and limitations for achieving aims/ V.G. Kayshev, S.N. Seregin, A.V. Kornienko//Sugar Beet. – 2017. – Text: direct. - № 10. – P.2-6.

8. Kolyadenko, T.A., Potasevich, U.S., Nazarov, I.M. Synthetic insecticides from the class of neonicotinoids (Thiamethoxam) and pyrethroid (lambda cyhalothrin) as promising drugs for the control of synanthropic insects//Bulletin of Sciences. – 2022. - № 5. P.143-158.

9. Nazarov, I.M. Synthetic insecticides from the class of neonicotinoids (Thiamethoxam) and pyrethroid (lambda cyhalothrin) as promising drugs for the control of synanthropic insects//Bulletin of Sciences. – 2022. - № 5. P.145-147.

10. Panycheva, Yu.S., Voronina, M.V., Gresis, V.O., Ignatov A.N. Sugar beet bacterial diseases in the Russian Federation: propogation and harmfulness//Sugar beet.

11. Fetuchin, I.V. The effectiveness of sugar beet seed protectants in the southern zone of the Rostov region//Scientific journal KubSAU. – 2010. - № 63 (09) – P. 2-8.

12. Shendrik, R.Ya., Ionitsina, Yu.S., Zapolskaya, N.N. Seed treatment will protect the root system//Sugar beet – 2008. – Text: direct. - № 11. – P.21.

Сведения 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

Бабенко Наталья Геннадьевна – магистрант, направление подготовки 35.04.04. Агрономия ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: la.stellina.nuova@gmail.com

Миронова Ольга Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент, заведующий базовой кафедры биологии и безопасности экосистем института экологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», E-mail: m2889888@ mail.ru

Information about the authors

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

Babenko Natalia Gennadievna – Master's degree, field of study 35.04.04. . Agronomy of the Don State Agrarian University, E-mail: la.stellina.nuova@gmail.com

Mironova Olga Anatolievna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Basic Department of Biology and Ecosystem Safety of the Institute of Ecology of the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, E-mail: m2889888@ mail

УДК 633.162:631.8

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Рябцева Н.А.

Аннотация. *Важность получения устойчивых и качественных урожаев ярового ячменя, несомненно, актуальна. Особенно ввиду его разностороннего использования в пищевой промышленности и кормовом направлении. В последние годы наблюдается тенденция к сокращению посевной площади культуры. Ввиду этого необходимо искать приемы, позволяющие обеспечить стабильность валовых сборов зерна ячменя. Это актуально в условиях Ростовской области. Предмет исследования регуляторы роста: Артафит, Биодукс, ОберегЪ, Тренер, Фульвогумат и сорта ярового ячменя Леон, Ярунчик и Прерия. Опыт показал, что Растения ячменя положительно реагировали на росторегулирующие вещества, повысив урожайность, особенно сорта Прерия и Леон под действием Биодукс (4,2 т/га). В двухфакторном опыте А*В (сорт*регулятор роста) прибавка урожайности существенна на всех вариантах, кроме вариантов с применением препарата Фульвогумат на сортах Ярунчик и Леон. Установлено положительное влияние всех регуляторов роста и развития растений на натуру зерна и массу тысячи зерен ячменя. Под действием Биодукс зерно имело большую натурную массу на всех изучаемых сортах от 622 до 630 г/л. Установлено положительное влияние росторегулирующих веществ на массу 1000 зерен. Масса тысячи зерен на варианте с Биодукс превысила контроль на 3,3-4,2 грамм. Корреляция урожайности и массы 1000 зерен ячменя сильная прямая положительная (r=0,91-0,95). С точки зрения кормовой ценности зерна ячменя отмечен вариант с росторегулятором Биодукс и сорта Прерия и Леон (5 т/га кормовых единиц, 3,5 т/га переваримого протеина и 4,3 т/га условной протеинокормовой единицы).*

Ключевые слова: *масса 1000 зерен, натура, сырой протеин, переваримый протеин, кормовая единица, яровой ячмень.*

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE QUALITY OF SPRING BARLEY GRAIN

Ryabtseva N.A.

Abstrakt: *The importance of obtaining sustainable and high-quality yields of spring barley is undoubtedly relevant. Especially because of its universal use in the food and feed industry. In recent years, there has been a tendency to reduce the acreage of crops. In view of this, it is necessary to look for methods that ensure the stability of gross collections of barley grain. This is relevant in the conditions of the Rostov region. Subjects for study are growth regulators: Artafit, Biodux, Obereg, Trainer, Fulvohumate and varieties of spring barley Leon, Yarunchik and Prairie. Experience has shown that barley plants reacted positively to growth-regulating substances, increasing yields, especially Prairie and Leon varieties under the action of Biodux (4,2 t/ha). In the two-factor experiment A * B (variety * growth regulator), the yield increase was significant in all variants, with the exception of variants using Fulvohumate on Yarunchik and Leon varieties. The positive effect of all plant growth and development regulators on the grain character and the mass of thousands of barley grains has been established. Under the action of Biodux, the grain had a large natural mass in all studied varieties from 622 to 630 g/l. The positive effect of growth-regulating substances on the mass of 1000 grains has been established. The mass of a thousand grains in the Biodux variant exceeded the control by 3,3-4,2 grams. The correlation of yield and weight of 1000 barley grains is strong and positive (r=0,91-0,95). From the point of view of the feed value of barley grain, a variant with the Biodux growth regulator and Prairie and Leon*

varieties was noted (5 t/ha of feed units, 3,5 t/ha of digestible protein and 4,3 t/ha of conventional protein feed unit).

Keywords: *weight of 1000 grains, nature, crude protein, digestible protein, feed unit, spring barley.*

Введение. Несомненно, одна из важнейших задач экономического развития Российской Федерации - это увеличение продукции сельскохозяйственного производства на основе существенного повышения урожайности зерновых культур, в том числе и ячменя.

На показатели качества семян влияют различные факторы: условия засухи и увлажнения, почвенные условия, использование удобрений, регуляторов роста и развития, нормы высева, глубина, способ и срок посева, технология выращивания, наличие лесополос, сортовые особенности и другие факторы [1, 2, 3, 4, 5].

Особое место в повышении качества зерна отводится регуляторам роста и развития растений. Так, Е.И. Лупова и др. (2023) использовали гуминовые препараты - «Гумат калия» и «Гумат + 7» в технологии выращивания ярового ячменя на темно-серых лесных почвах Рязанской области. Гуматы оказали положительное действие на крупность зерна - 62,8 % и 64,5 %, что на 111,5 % и 114,5 % выше по отношению к контролю [6].

Смеси фунгицидного протравителя Скарлет и росторегуляторов роста положительно влияют на натурную массу (+ 2,6 - 6,8 г/л), массу тысячи семян (+1,3-2,2 г) и крупность зерна (2,7-3,3 %) [7].

Использование биологических регуляторов роста растений, с противострессовой активностью, способствуют устойчивости ярового ячменя к неблагоприятным факторам среды. Это позволяет увеличить число зерен в колосе (+2,7 и 0,9 шт.) и массу зерна с колоса (+ 0,06 и 0,03 г) при обработке Гуми-20 М калийный и Фитоспорин-М, Ж фунги-бактерицид [8].

В.С. Виноградова и др. (2019) доказали эффективность двукратного применения по вегетации «гуминового фитобиокомплекса» для увеличения продуктивности ярового ячменя за счёт массы тысячи зёрен (+2,41 г) и массы зерна в колосе (+0,7 г) [9].

В опытах Е.И. Лупова и др. (2023) с использованием гуматов натура зерна по отношению к контролю повысилась на 100,8 % и 101,4 % [6].

Испытания биопрепаратов Биоклад и Вермикс (в дозах 1 л/га и 2 л/га) на сорте ячменя Суздалец в условиях Орловской области показали положительное влияние содержание белка в зерне и урожайность (+ 0,61 т/га) [10].

Изучение и анализ источников литературы показал, что опыты исследователей многогранны, проведены по отдельным аспектам, в определенных условиях и требуют дальнейшего изучения.

Цель и задачи исследования. Изучить влияние росторегулирующих веществ на качество зерна ярового ячменя – цель опыта. Цель достигаем следующими задачами: изучение натуры, массы 1000 зерен, содержание сырого протеина, кормовое достоинство зерна ячменя.

Условия, материалы и методы исследования. Опыты были проведены в 2021-23 годах в условиях приазовской зоны Ростовской области в КФХ «ИП Рябцев Е.Н.». В качестве предмета исследования выступали сорта ярового ячменя (фактор А): Леон, Ярунчик, Прерия [11], а также регуляторы роста (фактор В): Артафит (0,3 л/га), Биодукс (3 мл/га), ОберегЪ (60 мл/га), Тренер (3 л/га), Фульвогумат (0,4 л/га), используемые по вегетации в фазу кущение и колошение. Высевали ячмень по подсолнечнику с нормой 4,5 млн. шт./га в четырех кратной повторности на 25 $м^2$ (вариант).

Качество зерна определяли согласно:

ГОСТ 10842-89 - Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян.

ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения натуры.

ГОСТ 13496.4-2019 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

Статистическую обработку данных проводили с использованием Microsoft Excel.

Результаты исследования. Растения ячменя положительно реагировали на росторегулирующие вещества, повысив урожайность, особенно сорта Прерия и Леон под действием Биодукс (4,2 т/га) (табл. 1).

Таблица 1- Урожайность ярового ячменя, т/га

Фактор В (регулятор роста)		Фактор А (сорт)		
		Леон	Ярунчик	Прерия
1	Контроль	2,68	2,53	3,00
2	Биодукс	4,20	3,70	4,19
3	Тренер	3,35	3,28	3,46
4	Артафит	3,45	3,38	3,45
5	ОберегЪ	3,86	3,36	3,70
6	Фульвогумат	3,10	2,97	3,21
	$НСР_{05}$ А $НСН_{05}$ В $НСР_{05}$ АВ	0,8 0,5 0,3		

В двухфакторном опыте А*В (сорт*регулятор роста) прибавка урожайности существенна на всех вариантах, кроме вариантов с применением препарата Фульвогумат на сортах Ярунчик и Леон.

Достоинство зерна ячменя в содержании белка, аминокислот и других питательных веществах, что позволяет формировать полноценные рационы животных, снижая кормовые добавки. На рисунке 1 представлены данные опыта с отражением содержания белка (протеина) в зерне ячменя.

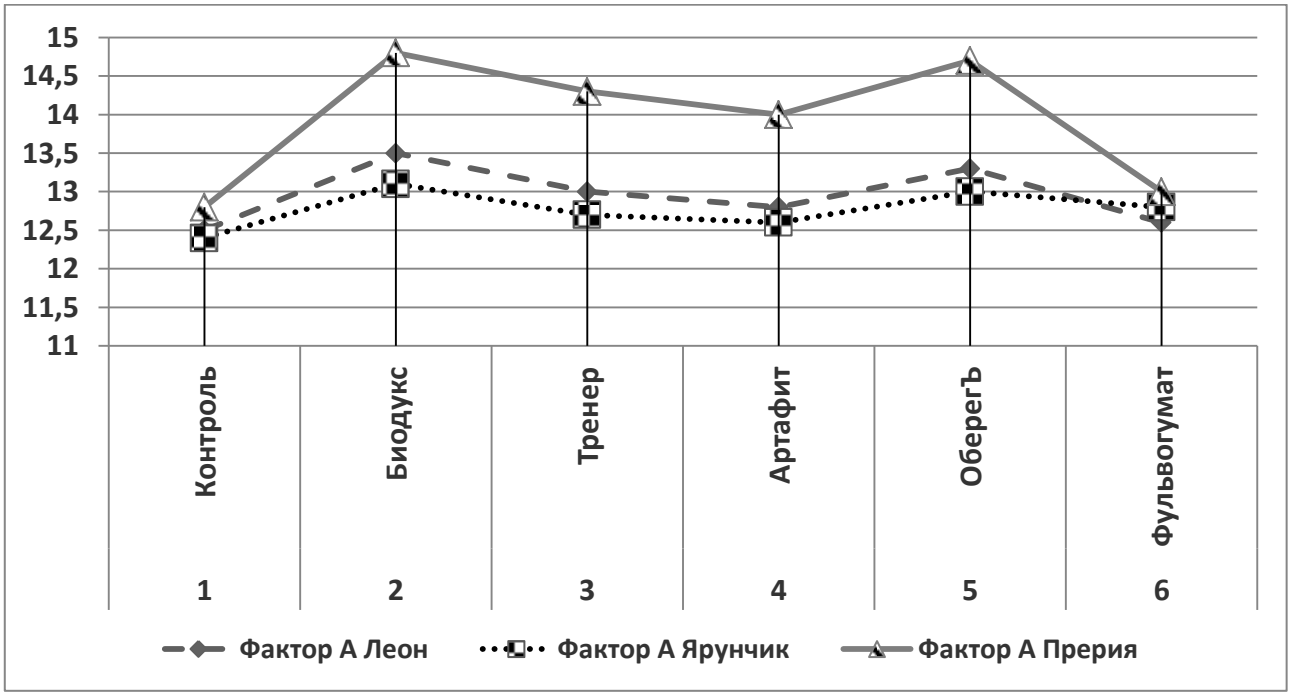


Рисунок 1. Содержание сырого протеина в исследуемых образцах ячменя, г/л

В результате использования регуляторов роста и развития растений на ячмене содержание протеина в зерне повысилось у сорта Леон на 0,1-1%, у сорта Прерия на 0,2-2% и у сорта Ярунчик на 0,3-0,7%. Хуже всего на повышение белковости в зерне реагировал сорт

Ярунчик. Коэффициент корреляции r=0,852. Наибольшие показатели протеина в зерне ячменя были при использовании Биодукс (14,8 г/л) и Оберег (14,7 г/л) у сорта Прерия.

Натурный вес – это масса определенного объема зерна ячменя. Он коррелируется с крупностью, плотностью и выполненностью зерна.

На рисунке 2 представлена натурная масса зерна ячменя наших исследований.

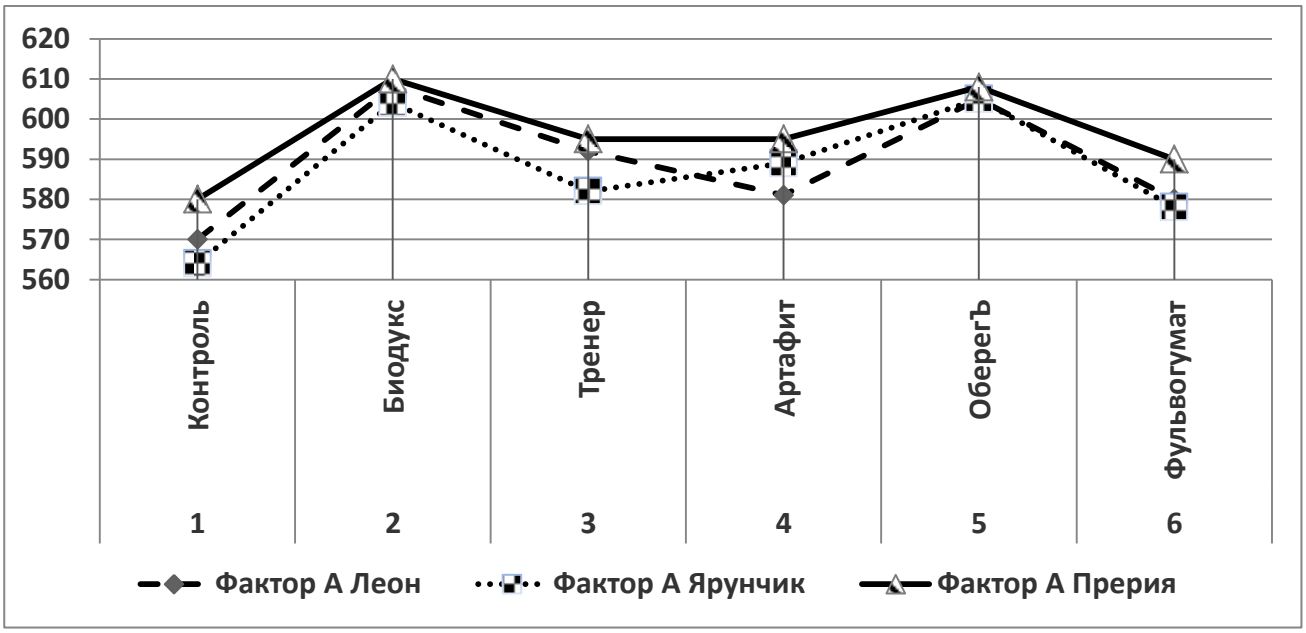


Рисунок 2. Натура ярового ячменя, г/л

Опыты показали положительное влияние всех регуляторов роста и развития растений на натуру зерна. Под действием Биодукс зерно имело большую натурную массу на всех изучаемых сортах от 622 до 630 г/л.

Нашими опытами установлено положительное влияние росторегулирующих веществ на массу 1000 зерен. Масса тысячи зерен на варианте с Биодукс превысила контроль на 3,3-4,2 грамм (табл. 2).

Таблица 2 - Масса тысячи зерен ярового ячменя, г

Фактор В		Фактор А		
		Леон	Ярунчик	Прерия
1	Контроль	42,2	41,2	43,3
2	Биодукс	45,8	46,4	46,5
3	Тренер	44,8	45,0	44,4
4	Артафит	45,1	44,7	44,9
5	ОберегЪ	45,3	45,3	45,6
6	Фульвогумат	43,3	43,5	43,7
	r	0,91	0,95	0,92

Корреляция урожайности и массы 1000 зерен ячменя сильная прямая положительная (r=0,91-0,95).

При оценке кормового достоинства культур значение имеет комплекс показателей: сбор кормовых единиц, переваримого протеина, условных кормопротеиновых единиц.

Выход кормовых единиц находится в прямой зависимости от урожайности. Наши опыты показали, что наибольшее количество кормовых единиц получено у сорта Леон и Прерия при использовании Биодукс (5 т/га) (табл. 3).

Таблица 3 - Кормовое достоинство ярового ячменя, т/га

Фактор В		Абсолютно сухое вещество	Кормовые единицы	Переваримый протеин	Условная притеиново-кормовая единица
		Фактор А - Леон			
1	Контроль	2,30	3,21	2,25	2,73
2	Биодукс	3,61	5,04	3,53	4,28
3	Тренер	2,88	4,02	2,81	3,42
4	Артафит	2,97	4,14	2,90	3,52
5	ОберегЪ	3,32	4,64	3,25	3,94
6	Фульвогумат	2,67	3,72	2,61	3,16
		Фактор А - Ярунчик			
1	Контроль	2,18	3,04	2,13	2,58
2	Биодукс	3,18	4,44	3,10	3,77
3	Тренер	2,82	3,94	2,76	3,35
4	Артафит	2,91	4,06	2,84	3,45
5	ОберегЪ	2,89	4,03	2,82	3,43
6	Фульвогумат	2,55	3,56	2,49	3,03
		Фактор А - Прерия			
1	Контроль	2,30	3,22	2,25	2,73
2	Биодукс	3,60	5,03	3,52	4,27
3	Тренер	2,98	4,15	2,91	3,53
4	Артафит	2,97	4,14	2,90	3,52
5	ОберегЪ	3,18	4,44	3,10	3,77
6	Фульвогумат	2,76	3,86	2,70	3,28

Более 3,5 т/га периваримого протеина получено у сортов Леон и Прерия с препаратом Биодукс. Аналогичные данные получены и по УПКЕ – 4,3 т/га.

Выводы. Таким образом, опытным путем установлен положительный эффект регуляторов роста на качество зерна ярового ячменя. Наибольшую урожайность сформировали растения сортов Леон и Прерия под действием регулятора роста Биодукс (4,2 т/га). Под действием Биодукс зерно имело большую натурную массу на всех изучаемых сортах от 622 до 630 г/л. На варианте с Биодукс масса 1000 зерен превысила контроль на 3,3-4,2 грамм. С точки зрения кормовой ценности зерна ячменя отмечен вариант с росторегулятором Биодукс и сорта Прерия и Леон (5 т/га кормовых единиц, 3,5 т/га периваримого протеина и 4,3 т/га условной протеинокормовой единицы).

Список литературы

1. Беляев, Н.Н. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя композиционными смесями в условиях Центрально-Черноземного региона / Н. Н. Беляев, Е. А. Дубинкина, А. В. Шабалкин // Аграрная Россия. – 2018. – № 12. – С. 8-12.
2. Влияние сроков сева на количество стеблей и кустистость ярового ячменя / С. А. Моисеев, Е. А. Рябкин, В. И. Каргин, В. Е. Камалихин // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 81-1. – С. 8-10.
3. Воскобулова, Н. И. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя регуляторами роста в условиях дефицита влаги / Н. И. Воскобулова, А. А. Неверов, В. Н. Яичкин // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102, № 2. – С. 151-162.
4. Использование гуматов в технологии производства ярового ячменя / Е. И. Лупова, И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 1(55).

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

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

7. Левакова, О. В. Вариабельность элементов структуры урожая ярового ячменя в зависимости от гидротермических условий вегетации / О. В. Левакова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – Т. 23, № 3. – С. 327-333. – DOI 10.30766/2072-9081.2022.23.3.327-333.

8. Тычинская, И.Л. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя / И.Л. Тычинская, А.А. Зеленов, Е.Н. Мерцалов, Е.С. Михалева // Земледелие. 2021. №4. С. 7-10. – Текст непосредственный.

9. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Режим доступа: https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/ [Дата обращения 31.10.2023].

10. Шпанев, А.М. Эффективность микробиологических препаратов на основе Bacillus subtilis и Trichoderma harzianum в защите ярового ячменя от болезней на северо-западе России / А.М. Шпанев, Е.С. Денисюк // Биотехнология. 2020. № 36 (1). С. 61-72. – Текст непосредственный.

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

References

1. Belyaev, N. N. The effectiveness of pre-sowing treatment of spring barley seeds with composite mixtures in the conditions of the Central Chernozem region/ N. N. Belyaev, E. A. Dubinkina, A. V. SHabalkin // Agrarian Russia. – 2018. – № 12. – S. 8-12.

2. The effect of sowing dates on the number of stems and bushiness of spring barley/ E. A. Ryabkin, V. I. Kargin, V. E. Kamalihin //Trends in the development of science and education. – 2022. – № 81-1. – S. 8-10.

3. Voskobulova, N. I. The effectiveness of pre-sowing treatment of spring barley seeds with growth-regulating chemicals in the conditions of moisture deficit / N. I. Voskobulova, A. A. Neverov, V. N. YAichkin //Cattle breeding and fodder production. – 2019. – T. 102, № 2. – S. 151-162.

4. Using humates in the technology of spring barley production / E. I. Lupova, I. S. Pityurina, D. V. Vinogradov [at al.] // AgroEkoInfo. – 2023. – № 1(55).

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

6. Lammas, M. E. The role of biostimulants of growth in obtaining a high quality harvest of spring barley / M. E. Lammas, A. V. Shitikova, O. A. Savos'kina // AgroEkoInfo. – 2022. – № 6 (54).

7. Levakova, O. V. Variability of the elements of the spring barley crop structure depending on the hydrothermal conditions of vegetation/ O. V. Levakova // Agricultural science of the Euro-Northeast. – 2022. – T. 23, № 3. – S. 327-333.

8. Tychinskaya, I.L. The effect of Bioclade and Wormix preparations on the productivity, yield and quality indicators of spring barley/ I.L. Tychinskaya, A.A. Zelenov, E.N. Mercalov, E.S. Mihaleva // Husbandry. 2021. №4. S. 7-10. – Text: direct.

9. Federal State Budgetary Institution «The State Comission of the Russian Federation for Testing and Protecting Breeding Achievements». Access mode: https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/ [Access date 31.10.2023].

10. Shpanev, A.M. The effectiveness of microbiological preparations based on Bacillus subtilis and Trichoderma harzianum in protecting spring barley from diseases in the north-west of Russia/ A.M. Shpanev, E.S. Denisyuk // Biotechnology. 2020. № 36 (1). S. 61-72. – Text: direct.

11. The effectiveness of humic phytobiocomplexes in the technology of growing spring barley/ V. S. Vinogradova, A. A. Kozina, A. Vlah, A. S. Skryabin //Science of Russia: Goals and objectives: Collection of scientific papers based on the materials of the XXVII international scientific conference, Ekaterinburg, October 10, 2019. Volume Part 1. – Ekaterinburg: SRC "L-Journal", 2019. – S. 36-39.

Сведения об авторах

Рябцева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции», ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Information about the author

Ryabtseva Natalya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products, «Don State Agrarian University», E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

УДК: 635.63.044

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В ВЕСЕННИХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ БАГАЕВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бугрей И.В., Павлов П.Н.

Аннотация. *Всесезонное выращивание огурцов в теплицах имеет огромное народнохозяйственное значение, т.к. в любой период времени населению необходимо потреблять продукты питания богатые витаминами и минеральными элементами. Сегодня рынок огурца в России характеризуется снижением зависимости от импорта. Российские производители уже сегодня удовлетворяют внутренние потребности населения по плодам огурца на 95%. Коснулось импортозамещение и посевного материала, что связано с ценовой политикой и ограничениями поставок на Российские рынки. Отечественными селекционерами создано большое количество гибридов огурца для выращивания в весенних пленочных теплицах и возникла необходимость изучать особенности их роста, развития и формирования урожая. Проведя испытание гибридов огурца зарубежной и отечественной селекции было установлено, что Тонус F1 – гибрид компании «Поиск» и Киборг F1 - гибрид компании «Гавриш», за счет лучшей адаптации к условиям произрастания, сформировали большую урожайность - 19,7 и 22,6 кг/м^2. Отличались дружным формированием зеленцов с прекрасными вкусовыми качествами.*

Ключевые слова: *период плодоношения, гибрид, адаптация, урожайность, площадь листьев, биометрические показатели, товарность.*

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF CUCUMBER HYBRIDS IN SPRING PLASTIC FOIL GREENHOUSES IN BAGAEVSKY DISTRICT, ROSTOV REGION

Bugrey I.V., Pavlov P.N.

Annotation: *year round growing cucumbers in greenhouses is of great economic importance, because at any time, the population needs to consume foods rich in vitamins and minerals. Currently, the cucumber market in Russia is characterized by a decrease in import dependency. At present Russian growers satisfy the domestic needs of the population for cucumber by 95%. Import substitution also affected seeds, which is associated with pricing policy and supply allocations to Russian markets. Domestic breeders have developed a large number of cucumber hybrids for cultivation in spring plastic foil greenhouses, and the demand to study the characteristics of their growth, development and yield formation arose. Having tested cucumber hybrids of foreign and domestic selection, it has been found that Tonus F1 - a hybrid of the Poisk company and Cyborg F1 - a hybrid of the Gavrish company generated higher yields - 19.7 and 22, 6 kg/m2 due to better adaptation to growing conditions. They were distinguished by the even forming greens with excellent eating qualities.*

Key words: *fruiting period, hybrid, adaptation, yield, leaf area, biometric indicators, marketability.*

Введение. Климатические условия южного региона России позволяют успешно выращивать теплолюбивую культуру огурца как в открытом грунте, так и пленочных необогреваемых теплицах [8].

В настоящее время в условиях светокультуры овощные растения выращивают на площади теплиц более 1600 га, из них под культурой огурца занято более 850 га. Потенциально с этой площади, при средней урожайности 100 кг/м^2, можно получить 850 тыс. т плодов огурца, что составит 5,8 кг на одного жителя страны [4].

Огурец в пленочных теплицах занимает в нашей стране многие сотни гектаров и вносит огромный вклад в копилку овощной продукции России. Так, например, Багаевский район можно по праву назвать одним из огуречных центров России. Доля этой культуры, по разным оценкам, достигает 55–65% [2].

Особые проблемы при выращивании овощей в весенних теплицах возникают при получении экологически безопасной продукции, что требует освоения специальных приемов возделывания, например, применение промежуточных культур, которые повышают плодородие почвы и улучшают фитосанитарную и экологическую обстановку [1, 5].

Использование сортимента с комплексной устойчивостью к патогенам и неблагоприятным факторам среды. Поскольку снижение температуры всего до 14 °С приводит к остановке роста и развития растений огурца.

Предпочтение фермеров отдается гибридам огурца с более длительным периодом плодоношения, менее подверженных болезням, имеющим высокие потребительские качества свежей и консервированной продукции.

В последние годы отечественными селекционерами создано большое количество гибридов огурца для выращивания в весенних пленочных теплицах и возникла необходимость изучать особенности их роста, развития и формирования урожая, в разработке агротехнических способов повышения их потенциальной продуктивности.

Актуальность исследования: правильный подбор гибридов огурца с учетом их биологических особенностей способствует получению максимальной урожайности и

высокой рентабельности производства, что является весьма актуальным для отрасли овощеводства защищенного грунта**.**

Цель и задачи исследования. Изучить сортовые особенности и урожайность гибридов огурца разных селекционно-семеноводческих фирм в пленочных теплицах Багаевского района в весенне-летнем обороте. В основные **задачи** исследований входило: проведение фенологических наблюдений, изучение влияния внешних условий на особенности роста и биометрические показатели, урожайность и качество изучаемых гибридов.

Условия, материалы и методы исследования. Опыты по выращиванию гибридов огурца проводили в 2021 и 2022 гг. в личном подсобном хозяйстве ИП Павлова П.Н. расположенном в ст. Багаевской Ростовской области. Для производства ранней продукции огурца в хозяйстве имеется три весенних пленочных теплицы. Длина каждой теплицы составляет 40 м, ширина – 6,0, высота по коньку – 2,5, высота боковых сторон – 2,0. Общая площадь одной теплицы – 240 м^2. Главной особенностью и недостатком выращивания овощных культур в весенней теплице является использование солнечного освещения для обогрева, что не позволяет создавать в культивационном сооружении благоприятный температурный режим.

Для проведения исследований были выбраны 4 гибрида огурца: Меренга F1 - выведен специалистами голландской агрофирмы Семинис (Seminis) (контроль), Бьерн F1-голландский гибрид, Тонус F1 – гибрид компании «Поиск» и Киборг F1 - гибрид компании «Гавриш».

Способ размещения растений в теплице – 2,5 шт/м^2. Повторность вариантов 3-х кратная с рендомизированным размещением делянок. Общая площадь опыта – 600 м^2, учётной - 2 м^2. Площадь под каждым исследуемым гибридом – 150 м^2. Культуру вели в один стебель.

Почвогрунты в пленочных теплицах представлены обыкновенными черноземами.

Для подкормки огурца применяли комплексные минеральные удобрения Фертика комби и Кристалон огуречный. В теплицах предусмотрен капельный полив растений.

В течение вегетационного периода проводили контроль условий среды, фенологические наблюдения, определяли биометрические показатели, учет урожая в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: картофель, овощные и бахчевые культуры [6]. Показатели фотосинтетической деятельности изучали по методике А.А. Ничипоровича и др., [7]. Учет урожая гибридов огурца проводили в динамике, взвешиванием плодов с куста при каждом сборе и пересчитывали на 1 м^2. Математическую обработку данных урожайности проводили по Доспехову [3].

Результаты исследования. Посев семян в оба года исследований был проведен 5 марта в специальные торфяные стаканчики. Одновременные дружные всходы у изучаемых гибридов наблюдали через 3 дня. За неделю до высадки рассады в теплицы, провели ее расстановку с густотой стояния 16–18 шт./м^2. Если рассада стоит плотно и свет попадает на растения только сверху, наблюдается преобладание верхушечного роста, рассада вытягивается и становится слабой. При освещении растений со всех сторон в тканях разлагаются гормоны, вызывающие удлинение стебля и рассада формируется невысокой и крепкой.

В подготовленный и прогретый грунт (18-20 °С) 30 марта провели высадку рассады с плотностью 2,5 растения/1 м^2 для хорошей освещенности и проветривания.

Из таблицы 1 видно, что в среднем за два года исследований, общий период вегетации изучаемых гибридов варьировал от 136 до 147 дней с максимальными показателями у огурца Киборг f1.

В весенне-летнем культурообороте гибрид огурца Бьерн F1 оказался самым скороспелым, но с менее продолжительными периодами плодоношения и общей вегетацией.

Таблица 1 - Продолжительность межфазных периодов развития гибридов огурца, дней

Вариант	Посев-всходы	Всходы-посадка	Посадка-первый сбор	Первый-последний сбор	Общий период
Меренга F1 (контроль)	3	25	30	85	140
Бьерн F1	3	25	29	82	136
Тонус F1	3	25	30	86	141
Киборг f1	3	25	31	91	147

К периоду высадки 25-ти дневной рассады в оба года исследований все изучаемые гибриды огурца сформировали практически одинаковое количество листьев – 4 – 4,3 шт. с незначительным превышением у гибрида Киборг f1 (табл. 2).

Таблица 2 - Биометрические показатели гибридов огурца в основные периоды вегетации (в среднем 1-го растения)

Показатели	25-ти дневная рассада	Начало плодоношения	Массовое плодоношение
Меренга F1 **(контроль)**			
Количество листьев, шт.	4	11,2	18,7
Длина листа, см	6,9	27,9	30,6
Длина стебля, см.	11,2	71,1	153,1
Бьерн F1			
Количество листьев, шт.	4	11,0	18,3
Длина листа, см	6,3	26,2	27,7
Длина стебля, см.	10,3	68,9	150,2
Тонус F1			
Количество листьев, шт.	4,0	11,7	19,2
Длина листа, см	7,1	28,8	30,8
Длина стебля, см.	11,4	74,4	160,9
Киборг F1			
Количество листьев, шт.	4,3	12,0	19,5
Длина листа, см	7,3	30,6	31,8
Длина стебля, см.	11,8	75,8	163,5

Во все периоды определения лучшие биометрические показатели отмечены у гибрида Киборг F1. Длина стебля составила 11,8; 75,8 и 163,5 см, количество листьев – 4,3; 12,0 и 19,5 шт., длина листьев – 7,3; 30,6 и 31,8 см.

Морфофизиологические параметры листьев приспособлены для максимального поглощения солнечной энергии в видимой части спектра. От их размеров и длительности работы зависит накопление органического вещества и формирование продуктивного урожая.

Как показали наши исследования, что более развитый и мощный фотосинтетический аппарат был сформирован растениями гибрида огурца Киборг F1, который имел преимущества во все периоды развития и составил 90,6; 17327 и 22738 $см^2$/1 растения. Превышение площади листьев относительно контрольного варианта составило:13,4; 856 и 1152 $см^2$/1 растения (табл.3).

Таблица 3 - Площадь листьев гибридов огурца по фазам вегетации, $см^2$ одного растения

Вариант	4-5 листьев	Начало плодоношения	Массовое плодоношение
Меренга F1 (контроль)	77,2	16471	21586
Бьерн F1	68,9	15258	20857
Тонус F1	85,7	16849	22355
Киборг F1	90,6	17327	22738

Большее количество цветов за годы исследований наблюдали у гибрида Киборг – 89,0 шт/1 растения. Этим же гибридом было сформировано и большее количество плодов – 81,8

шт/1растения (табл.4).

Таблица 4 - Завязываемость плодов огурца, %

Вариант	Количество цветов на растении, шт	Количество плодов на растении, шт	Завязываемость, %
Меренга F1 (контроль)	75,5	68,6	90,9
Бьерн F1	71,9	65,2	90,7
Тонус F1	84,4	77,9	92,3
Киборг F1	89,0	81,8	91,9

Однако более высокая завязываемость плодов – 92,3 % отмечена у гибрида Тонус, что говорит о лучшей его адаптации к условиям произрастания.

Сбор урожая – самый ответственный, заключительный этап исследований. От качества и точности проведения уборки зависит исход всей сложной, трудоемкой работы в течение целого оборота.

Урожайность плодов за весь период сбора у изучаемых гибридов огурца составила 15,8 – 20,2 кг/м^2. На уровне контроля была получена урожайность гибрида Бьерн – 15,8 кг/м^2. Достоверная прибавка к контролю отмечена у гибридов Тонус F1– 2,4 и Киборг F1 – 3,7 кг/м^2 (табл.5).

Таблица 5 - Структура урожайности гибридов огурца (2021-2022 гг)

Вариант	Продуктивность 1 растения, кг	Средняя масса плода, г	Товарность, %	Урожайность	
				кг/м^2	прибавка, кг/м^2
Меренга F1 (контроль)	6,6	96,9	91,0	16,5	-
Бьерн F1	6,3	96,5	94,1	15,8	-0,7
Тонус F1	7,6	97,3	97,7	18,9	+2,4
Киборг F1	8,1	98,7	97,0	20,2	+3,7
$НСР_{05}$				1,62	

Большую среднюю массу плода – 98,7 г имел гибрид огурца Киборг, что в совокупности повлияло на продуктивность одного растения и максимальную урожайность.

Исследования показали, что все изучаемые гибриды огурца имели высокую товарность урожая 91,0- 97,7 %. Максимальные показатели отмечены у гибрида огурца Тонус, что еще раз подтверждает о лучшей его адаптации к факторам среды.

Важным итогом трудоемкой работы товаропроизводителей является получение чистого дохода от реализации выращенной продукции с учетом всех материальных затрат.

Агробиологическую оценку выращивания гибридов огурца дополняет экономическая обоснованность их производства.

При реализации урожая гибрида огурца Киборг чистый доход составил 428 руб/м^2, получена самая низкая себестоимость продукции – 28,8 руб./кг и максимальная рентабельность производства – 54,6 % (табл. 6).

Таблица 6 - Экономическая эффективность выращивания перспективных гибридов огурца в весенних пленочных теплицах (2021-2022 гг)

Показатель	Гибриды огурца			
	Меренга F1 (контроль)	Бьерн F1	Тонус F1	Киборг F1
1. Урожайность товарных плодов, кг/м^2	16,5	15,8	18,9	20,2
2. Средняя реализационная цена, руб. /кг	55	60	60	60
3. Выручка от реализации, руб. /м^2	907,5	948,0	1134,0	1212,0
4. Прямые затраты, руб./м^2	705	675	745	784
5. Условный чистый доход, руб./м^2	202,5	273,0	389,0	428,0
6. Себестоимость, руб. /кг	42,7	42.7	39,4	38,8
7. Уровень рентабельности, %	28,7	40.4	52,2	54,6

Несколько меньший доход был получен при реализации товарной продукции огурца Тонус F1 – 389 руб /м^2 и самый низкий показатель отмечен у гибрида Меренга F1 – 202,5 руб /м^2.

Таким образом, экономически наиболее целесообразно и выгодно в пленочных теплицах в весенне-летнем обороте выращивать гибриды огурца отечественной селекции Киборг F1 и Тонус F1, который лучше всех адаптирован к условиям произрастания.

Выводы: На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Более продолжительным период плодоношения – 91 день отмечен у гибрида огурца Киборг f1.

2. Во все периоды определения лучшие биометрические показатели отмечены у гибрида Киборг F1.

3. Более развитый и мощный фотосинтетический аппарат был сформирован растениями огурца Киборг F1, который имел преимущества во все периоды развития.

4. Максимальная урожайность и достоверная прибавка к контролю получена гибридами Тонус F1– 2,4 и Киборг F1 – 3,7 кг/м^2.

5. Максимальная завязываемость плодов – 92,3 % и более высокая товарность урожая 97,7 % отмечены у гибрида Тонус, что говорит о лучшей его адаптации к условиям произрастания.

Список литературы:

1. Бугрей, И.В. Эффективность промежуточных культур при выращивании монокультуры томата в весенних пленочных теплицах Ростовской области / И.В. Бугрей // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №4 (130). – URL: https://research-journal.org/archive/4-130-2023-april/10.23670/IRJ.2023.130.7 (дата обращения: 17.04.2023). – DOI: 10.23670/IRJ.2023.130.7Дайджест производства овощей защищенного грунта в России. Апрель 2018. С. 17. [Электронный ресурс]. URL: www.belgorodinvest.com/documents/1948/ДАЙДЖЕСТ_Производство_ овощей_защищенного_грунта_в_России_2.pdf. Дата обращения: 12.02.2019.

2. Дайджест производства овощей защищенного грунта в России. Апрель 2018. С. 17. [Электронный ресурс]. URL: www.belgorodinvest.com/documents/1948/ДАЙДЖЕСТ_Производство_ овощей_защищенного_грунта_в_России_2.pdf. Дата обращения: 12.02.2019.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. /Б.А. Доспехов - М.: Колос, 1985, -336 с.

4. Король, В.Г. Влияние искусственного освещения на урожайность овощных культур в защищенном грунте. /В.Г. Король, В.М. Пчелин. //Теплицы России. 2020;(1):27-32.

5. Лошаков, В.Г. Зеленое удобрение — значение и перспективы сидерации /В.Г. Лошаков // Тепличная отрасль. Сельскохозяйственный форум. Краснодар. 2021 г. https://www.agbz.ru/articles/sideratsiya/

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры). – М.: ФГБУ «Госсорткомиссия», 2015. – 61 с.

7. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах /А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. //Методы и задачи учета в связи с формированием урожаев. - М.: Изд. АН СССР, 1961. – 134 с.

8. Чистякова, Л.А. Огурец на юге России /Л.А. Чистякова, И.В. Барбарицкая, О.В. Бакланова, А.Н. Ховрин // Картофель и овощи. 2019 №11. С. 38-40

References:

1. Bugrey, I.V. Efficiency of alternate crops when growing tomato monoculture in spring plastic foil greenhouses in the Rostov region / I.V. Bugray // International scientific research journal. – 2023. – No. 4 (130). – URL: https://research-journal.org/archive/4-130-2023-april/10.23670/IRJ.2023.130.7 (access date: 04/17/2023). – DOI: 10.23670/IRJ.2023.130.7 Digest

of the greenhouse vegetable production in Russia. April 2018. P. 17. [Electronic resource]. URL: www.belgorodinvest.com/documents/1948/DIGEST_Production_of_vegetables_of_protected_soil_in_Russia_2.pdf. Date of access: 02/12/2019.

2. Digest of the greenhouse vegetable production in Russia. April 2018. P. 17. [Electronic resource]. URL:www.belgorodinvest.com/documents/1948/DIGEST Greenhouse vegetable production_in_Russia_2.pdf. Date of access: 02/12/2019.

3. Dospehov, B.A. Field experiment methodology. /B.A. Armor - M.: Kolos, 1985, -336 p.

4. Korol, V.G. The influence of artificial lighting on the yield of greenhouse vegetable crops/ V.G. Korol, V.M. Pchelin. //Greenhouses of Russia. 2020;(1):27-32.

5. Loshakov, V.G. Green fertilizer - the meaning and prospects of green manuring /V.G. Loshakov //Greenhouse industry. Agrarian Forum. Krasnodar. 2021 https://www.agbz.ru/articles/sideratsiya/

6. Methodology for state crop variety testing (potatoes, vegetables and melons). – M.: FSBI "Gossortkomissiya", 2015. – 61 p.

7. Nichiporovich, A.A. Photosynthetic activity of plants in sowing / A.A. Nichiporovich, L.E. Stroganova, S.N. Chmora, M.P. Vlasova. //Methods and tasks of accounting in connection with the forming harvests. - M.: Publishing house. USSR Academy of Sciences, 1961. – 134 p.

8. Chistyakova, L.A. Cucumber in the south of Russia / L.A. Chistyakova, I.V. Barbaritskaya, O.V. Baklanova, A.N. Khovrin // Potatoes and vegetables. 2019 No. 11. pp. 38-40

Сведения об авторах:

Бугрей Инна Валерьевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и садоводства ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: inna-bugrejj@rambler.ru

Павлов Павел Николаевич - кандидат сельскохозяйственных наук, индивидуальный предприниматель, e-mail: Pavel-pavlov2015@mail.ru

Information about the authors:

Bugrey Inna Valerievna - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Growing and Horticulture of the Don State Agrarian University, e-mail: inna-bugrejj@rambler.ru

Pavlov Pavel Nikolaevich - candidate of agricultural sciences, individual entrepreneur, e-mail: Pavel-pavlov2015@mail.ru

УДК 635.64

ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ БИОПРЕПАРАТАМИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ноздрин И.В., Авдеенко А.П., Авдеенко С.С.

Аннотация: *В статье рассмотрено действие Гумат калия и Нанокремния, как представителей группы биопрепаратов на продолжительность фаз вегетации и продуктивность сортов и гибридов столовой моркови в условиях северо-западной зоны Ростовской области. Оценивая действие Гумата калия и Нанокремния, мы установили существенное действие после их применения в качестве 2-х кратной некорневой подкормки в фазы 1-2 н.л. + начало утолщения корнеплода, которое приводит на период вегетации сортов и гибридов моркови. При этом если Нанокремний сокращает его на 2-5 дней в сравнении с вариантом без обработок, то Гумат калия наоборот увеличивает на 5-10 дней в зависимости от сорта, изменяя таким образом общий вегетационный период. Количество листьев по вариантам опыта различалось совсем незначительно от 8,3 до 10,2 шт. на растении. Из этого следует, что степень мощности растений сортов моркови в опыте*

была небольшой, при этом применяемые препараты этот показатель увеличили. Также довольно незначительно различалась и длина листовой части. Во всех вариантах опыта длина листьев была не более 42 см, но не менее 27 см. Оценка продуктивности столовой моркови позволила четко проследить реакцию сортов и гибридов на погодные условия и применяемые препараты стимулирующего характера. В среднем за 3 года наблюдений минимальный урожай варианте как без подкормки, так и с подкормкой гуминовыми и кремниевыми препаратами получен по сорту Витаминная 6. Однако, дополнительная 2-кратная некорневая подкормка этого сорта Нанокремнием увеличила урожай корнеплодов на 10,2%, а вот обработка Гуматом калия уже на 13,6%. Наибольший урожай получен по сортам Аленка и Несравненная. При этом: без обработки разница между ними была 3,8 т/га, при обработке Гуматом калия 1,8 т/га, при обработке Нанокремнием они по урожаю различались всего на 0,2 т/га. Очень похожую закономерность мы отметили при оценке урожая гибридов. В среднем по сортам и гибридам прибавка от применения подкормки Нанокремнием была 3,7 т/га, а по Гумату калия 5,6 т/га. Как видим эта разница как по отдельным сортам и гибридам, так и в среднем по ним достоверна. Применение биопрепаратов способствовало увеличению товарности на 4-5 % в сравнении с 88% у контрольного варианта. Сортовые различия в этом показателе были более значительные, чем различия, связанные с подкормкой растений.

Ключевые слова: *сорт, гибрид, столовая морковь, кремниевые и гуминовые препараты, урожайность, фазы вегетации*

PRODUCTIVITY OF GARDEN CARROTS FOLIAGE APPLICATION WITH BIOLOGICAL PRODUCTS IN THE ROSTOV REGION

Nozdrin I.V., Avdeenko A.P., Avdeenko S.S.

Abstract: *The article considers the effect of potassium humate and Nanosilicon, as representatives of a group of biological products, on the duration of vegetation phases and productivity of varieties and hybrids of table carrots in the conditions of the northwestern zone of the Rostov region. Evaluating the effect of potassium Humate and Nanosilicon, we have established a significant effect after their application as a 2-fold foliar top dressing in phases 1-2 n.l. + the beginning of thickening of the root crop, which leads to the growing season of carrot varieties and hybrids. At the same time, if Nanosilicon reduces it by 2-5 days compared to the non-treatment option, then potassium Humate, on the contrary, increases by 5-10 days depending on the variety, thus changing the overall growing season. The number of leaves according to the variants of the experiment differed very slightly from 8.3 to 10.2 pieces per plant. Consequently, the degree of carrot variety vigor in the experiment was small, while the drugs used increased this indicator. The length of the leaf part also differed quite slightly. In all variants of the experiment, the length of the leaves was no more than 42 cm, but not less than 27 cm. The assessment of garden carrot productivity made it possible to clearly trace the reaction of varieties and hybrids to weather conditions and the stimulant drugs used. On average, over 3 years of observations, the minimum yield of the variant, both without top dressing and with top dressing with humic and silicon preparations, was obtained for the Vitamin 6 variety. However, additional 2-fold foliar top dressing of this variety with Nanosilicon increased the yield of root crops by 10.2%, but treatment with potassium Humate already by 13.6%. The largest harvest was obtained for Alenka and Nesravnenaya varieties. At the same time: without treatment, the difference between them was 3.8 t/ha, when treated with potassium Humate 1.8 t/ha, when treated with Nanosilicon, they differed in yield by only 0.2 t/ha. We noted a very similar pattern when evaluating the yield of hybrids. On average, for varieties and hybrids, the increase from applying Nanosilicon was 3.7 t/ha, and for potassium Humate 5.6 t/ha. As we can see, this difference is significant both for individual varieties and hybrids, and on average for them. Using biologics contributed to an increase in marketability*

by 4-5% compared to 88% in the control variant. Varietal differences in this indicator were more significant than differences related to plant fertilization.

Keywords: *variety, hybrid, garden carrots, silicon and humic preparations, yield, vegetation phases.*

Введение. В текущих внешнеэкономических условиях самообеспеченность продуктами питания остается приоритетной задачей [1].

Развитие овощеводческой отрасли направлено на полное и бесперебойное обеспечение потребности населения страны в овощной продукции. Это, в свою очередь, основывается на достижении определенного уровня интенсификации овощеводства [2-5].

Свекла и морковь – это традиционные корнеплоды, включенные в «борщевой» набор, которые в силу своих биологических и морфологических особенностей растут по территории все страны и являются высоко востребованными в течение круглого года. Однако, в зависимости от места произрастания сильно меняется сортовой состав, а также их урожайность. Среди положительных сторон корнеплодов можно выделить достаточно хорошую положительную реакцию на применяемые удобрения, орошение, средств защиты и другие агрохимикаты без ухудшения качественных характеристик. Однако имеется и особенная сортовая реакция, изучение которой актуально [6].

Валовые сборы столовой моркови в Российской Федерации достигают сравнительно небольших объемов – около 1 млн тонн в год. Это количество не в полной мере выполняет потребности населения, поэтому порядка 25% столовой моркови завозится из-за рубежа (из республики Беларусь, Израиля и Китая) [7].

Реальным путем решения проблемы повышения урожая и соответственно и валовых сборов столовой моркови ряд авторов считают правильный подбор современного сортового состава с местным адаптационным потенциалом и рациональное использование удобрений, причем преимущественно биологической природы, которые не оказывают отрицательного влияния на естественное плодородие и не способствуют накопления шлаков в почве [8-13].

Актуальность и новизна исследований. В условиях Морозовского района Ростовской области на орошении впервые изучено действие гуминовых и кремнийсодержащих препаратов, примененных в качестве некорневой подкормки при выращивании современных сортов и гибридов столовой моркови, используемых в области.

В литературе нет единого мнения о способах, видах и дозах применения удобрений, но в последние годы все чаще появляется информация о значительной эффективности применения некорневых подкормок [14].

Проведенные исследования позволят производству полнее использовать потенциал повышения урожая на основе ресурсосберегающего приема – некорневой подкормки стимулирующими биопрепаратами, полученные данные существенно расширяют знания о эффективности применения удобрений.

Цели и задачи исследований. Цель данной работы было изучение реакции сортов и гибридов столовой моркови на обработку вегетирующих растений гуминовыми и кремниевыми препаратами в условиях Морозовского района Ростовской области.

Задачи исследования включали в себя – определение основных фенологических показателей при воздействии на вегетирующие растения сортов и гибридов столовой моркови Нанокремния и Гумата калия, оценка уровня продуктивности растений при некорневой подкормке биологическими препаратами

Место, условия и методика проведения исследований. Исследования проводили на овощном орошаемом участке, расположенном на территории Морозовского района х. Донской в 2022 году. Объекты исследований – сорта и гибриды столовой моркови и гуминовые биопрепараты. Некорневую обработку по вегетации проводили в фазе: 1-2 н.л. + начало утолщения корнеплода: препаратами – Нанокремний в дозе 100 г/га и Гумат Калия 5 мл/10 л воды в сравнении с вариантом без обработок. Общая площадь делянки 5 м^2. Площадь учетной делянки - по метровкам. Повторность опыта четырехкратная: расположение делянок

симметричное. Предшественник - огурцы. Исследования проводили согласно по общепринятой Методике полевого …[15]. Схема опыта по сортам и гибридам столовой моркови представлена в таблицах.

Результаты исследований. Из года в год растет потребление моркови, и, соответственно, растет спрос. Современный сортовой состав столовой моркови [16]. Общая площадь под морковью – 70000 га, из них 30000 га в товарных хозяйствах [17]. Большая часть этой площади представлена зарубежными гибридами фирм: «Бейо» (F1 Каскад, F1 Нандрин, F1 Канада, F1 Балтимор), «Монсанто» (F1 Абако), «Райк Цваан» (F1 Фидра, F1 Морелия) [16].

Однако, современная экономическая ситуация заставила отечественных селекционеров ускорить темпы выхода новых сортов и гибридов на рынок, вследствие чего выросла конкуренция из-за большого выбора у производства – что же выращивать.

При таком обилии разнообразных сортов и гибридов проще всего выбрать наиболее приспособленный к местным почвенно-климатическим условиям сортимент. При этом очень хорошо если есть информация о сроках наступления фенологических фаз, реакции сортов и гибридов на погодные условия года и агротехнические приемы выращивания, в том числе в виде урожая.

Фаза появления всходов и образования 1-2 настоящего листа у изучаемых образцов была практически одинаковой с незначительной в 1-2 дня разницей (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов сортов и гибридов столовой моркови, дней, (среднее 2021-2023 гг.)

Сорта и гибриды	вариант обработки	Межфазные периоды				
		посев - всходы	всходы – 1-2 настоящий лист	1-2 настоящий лист-начало утолщения корнеплода	начало утолщения корнеплода – техническая зрелость	вегетационный период
Витаминная 6 – контроль	без обработки	25	23	45	48	122
	обработка Нанокремнием				46	121
	обработка Гуматом калия				55	133
Королева осени	без обработки			49	81	133
	обработка Нанокремнием				45	122
	обработка Гуматом калия				57	138
Анастасия F_1	без обработки	24	21	42	51	124
	обработка Нанокремнием				46	118
	обработка Гуматом калия				58	131
Самсон F_1	без обработки	21	20		46	118
	обработка Нанокремнием				42	115
	обработка Гуматом калия				51	123
Аленка	без обработки				47	119
	обработка Нанокремнием				43	116
	обработка Гуматом калия				51	123
Несравненная	без обработки				47	119
	обработка Нанокремнием				42	112
	обработка Гуматом калия				55	127

Так, у половины опыта всходы появились через 21 день, а у остальной половины опыта через 24-25 дней после проведения посева. На стадии формирования 1-2 настоящих листьев по тем же вариантам тенденция сохранилась: три сорта сформировали 1-2 настоящих листа через 20 дней, а еще три – через 21-23 дня. В начальный период после появления всходов морковь растет довольно медленно. Однако, при наличии достаточного количества влаги в этот период следующие межфазные периоды наступают быстрее. Нами отмечается,

что до стадии начало утолщения корнеплода разницы в сроках прохождения фенологических фаз по вариантам обработок не наблюдалось, но различия были по сортам и гибридам. Следовательно, 1 некорневая обработка растений, проведенная в фазе 1-2 н.л. не отразилась на темпах роста, а более существенны били межсортовые различия.

До фазы начало утолщения корнеплода прошло от 42-45 дней (сорта и гибриды - Анастасия, Самсон, Аленка и Несравненная) до 49 дней у сорта Королева осени. И, на этом этапе роста мы также отмечаем более существенные межсортовые различия, нежели различия, связанные с проведенной в фазе начало утолщения корнеплода 2 некорневой обработкой растений.

В следующий межфазный период уже были заметны и различия, вызванные некорневой обработкой. Так, по всем сортам и гибридам в опыте мы наблюдали такую закономерность – обработка растений Нанокремнием сокращала период начало утолщения корнеплода – техническая зрелость на 2-5 дней в сравнении с вариантом без обработок. Однако, применение для подкормки Гумата калия наоборот данный период увеличило 5-10 в зависимости от сорта, но без исключения по всем сортам и гибридам. Данная закономерность проявилась и при оценке общего периода вегетации растений, также без исключения, но с некоторыми сортовыми особенностями. Считаем, что такой эффект вполне характерен для подкормки гуминовым препаратом, так как такие препараты обычно вызывают ростовые процессы, однако не всегда это приводит к увеличению продуктивности растений. Возможно, что аналогичный эффект будет и при обработке другими гуминовыми препаратами, однако это только предположение, требующее уточнения.

Количество листьев по вариантам опыта различалось совсем незначительно от 8,3 до 10,2 шт. на растении. Из этого следует, что степень мощности растений сортов моркови в опыте была небольшой, при этом применяемые препараты этот показатель увеличили, однако не столь значительно, как мы этого ожидали. Также довольно незначительно различалась и длина листовой части. Во всех вариантах опыта длина листьев была не более 42 см, но не менее 27 см.

Оценка продуктивности столовой моркови позволила четко проследить реакцию сортов и гибридов на погодные условия и применяемые препараты стимулирующего характера (табл. 2).

Так, менее продуктивным был 2021 год, что вполне соотносится с малым количеством выпавших за вегетацию моркови осадков, даже несмотря на наличие орошения, которое не смогло полностью обеспечить потребность в воде растений. Это факт мы связываем еще и с высокими летними температурами, сопровождавшими недостаток естественных осадков, так как часть их расходовалась непродуктивно, то есть просто испарялась, причем как с поверхности растений регулируя при этом их температурный режим, так и с поверхности самой почвы, особенно не занятой растениями.

Известно, что у культуры моркови около 50 % массы урожая накапливается в последний месяц вегетации, и именно в этот период важны естественные осадки [13].

2023 год обеспечил получение более высокой в сравнении с 202 годом урожайности, но она уступала урожаю 2022 года и это несмотря на больший объем осадков, выпавших в 2023 году в сравнении с 2022. Считаем, что достаток влаги, который наблюдался в 2023 году не привел к увеличению продуктивности корнеплодов моркови из-за нерационального использования ее в пределах самого растения. То есть, в условиях достатка естественной влаги в виде осадков, растения формируют мощные растения, а так как у моркови в производственных условиях в первый год образуется корнеплод, оно увеличивает размеры вегетативной части в виде листьев, а формирование непосредственно самого корнеплода несколько опаздывает и, он не дорастает до размеров, которые потенциально может дать сорт или гибрид основываясь на генетическом потенциале. При этом в менее влажные годы, когда недостаток влаги приходится восполнять дополнительным орошением такого не наблюдается, корнеплод завершает свой рост раньше, чем при полном достатке влаги, что и отражается на величине урожая корнеплодов.

Таблица 2. Урожайность сортов и гибридов столовой моркови при обработке кремниевыми и гуминовыми препаратами (среднее 2021-2023 гг.), т/га

Сорта и гибриды	Общая урожайность корнеплодов, т/га			в среднем за 3 года	Прибавка ± к среднему	
	2021 г.	2022 г.	2023 г.		т/га	%
без обработки						
Витаминная 6 – контроль	39,7	51,8	41,2	44,2	-	-
Королева осени	46,9	53,2	47,1	49,1	4,9	11,9
Анастасия F_1	48,1	51,2	49,4	49,6	5,4	13,1
Самсон F_1	46,3	55,7	47,5	49,8	8,6	20,9
Аленка	49,5	59,5	51,2	53,4	12,2	29,6
Несравненная	53,2	63,2	55,2	57,2	16,0	38,8
НСР $_{05}$ т/га	0,96	0,36	0,26			
обработка Нанокремнием						
Витаминная 6 – контроль	43,4	53,5	45,4	47,4		
Королева осени	50,1	57,8	52,4	53,4	6,0	12,7
Анастасия F_1	51,4	60,5	52,7	54,9	7,5	15,8
Самсон F_1	49,6	59,6	51,4	53,5	6,1	12,9
Аленка	54,6	64,7	55,7	58,3	10,9	23,0
Несравненная	54,4	64,8	56,2	58,5	11,1	23,4
НСР $_{05}$ т/га	0,53	0,23	0,24			
обработка Гуматом калия						
Витаминная 6 – контроль	45,1	55,2	46,8	49,0	-	-
Королева осени	51,3	61,3	54,3	55,6	6,6	13,5
Анастасия F_1	52,7	62,9	53,9	56,5	7,5	15,3
Самсон F_1	50,9	61,2	52,8	55,0	6,0	12,2
Аленка	55,7	65,9	56,9	59,5	10,5	21,4
Несравненная	57,6	67,3	59,1	61,3	12,3	25,1
НСР $_{05}$ т/га	0,80	0,61	0,41			

В среднем за 3 года наблюдений минимальный урожай варианте как без подкормки, так и с подкормкой гуминовыми и кремниевыми препаратами получен по сорту Витаминная 6. Однако, дополнительная 2-кратная некорневая подкормка этого сорта Нанокремнием увеличила урожай корнеплодов на 10,2%, а вот обработка Гуматом калия уже на 13,6%.

Наибольший урожай получен по сортам Аленка и Несравненная. При этом: без обработки разница между ними была 3,8 т/га, при обработке Гуматом калия 1,8 т/га, при обработке Нанокремнием они по урожаю различались всего на 0,2 т/га. Очень похожую закономерность мы отметили при оценке урожая гибридов. Так гибрид Анастасия F_1 более продуктивен, чем гибрид Самсон F_1, однако разница между ними без обработок 1,9 т/га, при обработке Гуматом калия 1,1, а при обработке Нанокремнием 1,3 т/га. Сорт Королева осени занимая промежуточное положение по урожаю сильнее реагировал на обработку Гуматом калия, обеспечивая прибавку 6,5 т/га в сравнении с вариантом без обработок.

В среднем по сортам и гибридам прибавка от применения подкормки Нанокремнием была 3,7 т/га, а по Гумату калия 5,6 т/га. Как видим эта разница как по отдельным сортам и гибридам, так и в среднем по ним достоверна.

Все изученные нами образцы моркови в условиях Морозовского района показали высокую товарность корнеплодов – 92-95 %, кроме контрольного сорта, где выравненность была ниже на 4-5 % и составила в среднем 88 %. По форме корнеплоды сортов и гибридов не различались и имели цилиндрическую форму, на которую не оказали влияние препараты.

Выводы. Оценивая действие Гумата калия и Нанокремния, мы установили существенное действие после их применения в качестве 2-х кратной некорневой подкормки в фазы 1-2 н.л. + начало утолщения корнеплода, которое приводит на период вегетации

сортов и гибридов моркови. При этом если Нанокремний сокращает его на 2-5 дней в сравнении с вариантом без обработок, то Гумат калия наоборот увеличивает на 5-10 дней в зависимости от сорта, изменяя таким образом общий вегетационный период. Применяемые для некорневой подкормки препараты увеличили количество листьев по вариантам опыта, которое в общем различалось совсем незначительно от 8,3 до 10,2 шт. на растении. Различалась и длина листовой части. Во всех вариантах опыта длина листьев находилась в интервале от 27 до 42 см. Оценка продуктивности столовой моркови позволила четко проследить реакцию сортов и гибридов на погодные условия и применяемые препараты стимулирующего характера. В среднем за 3 года наблюдений минимальный урожай варианте как без подкормки, так и с подкормкой гуминовыми и кремниевыми препаратами получен по сорту Витаминная 6. Однако, дополнительная 2-кратная некорневая подкормка этого сорта Нанокремнием увеличила урожай корнеплодов на 10,2%, а вот обработка Гуматом калия уже на 13,6%.

Наибольший урожай получен по сортам Аленка и Несравненная. При этом: без обработки разница между ними была 3,8 т/га, при обработке Гуматом калия 1,8 т/га, при обработке Нанокремнием они по урожаю различались всего на 0,2 т/га. Очень похожую закономерность мы отметили при оценке урожая гибридов. В среднем по сортам и гибридам прибавка от применения подкормки Нанокремнием была 3,7 т/га, а по Гумату калия 5,6 т/га. Как видим эта разница как по отдельным сортам и гибридам, так и в среднем по ним достоверна. Применение биопрепаратов способствовало увеличению товарности на 4-5 % в сравнении с 88% у контрольного варианта. Сортовые различия в этом показателе были более значительные, чем различия, связанные с подкормкой растений.

Список литературы:

1. Авдеенко, А.П. Повышение продуктивности столовых корнеплодов в Ростовской области / А.П. Авдеенко, И.В. Ноздрин, С.С. Авдеенко. – Текст непосредственный. // В сборнике: Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции : в 3 т.. пос. Персиановский, 2023. - С. 66-70.
2. Авдеенко, С.С. Роль Нанокремния в изменении показателей качества гибридов томата в открытом грунте приазовской зоны Ростовской области / С.С. Авдеенко, А.П. Авдеенко. – текст непосредственный. // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Нальчик, 2020. – С. 8-11.
3. Бородычев, В.В. Эффективное сочетание урожае образующих факторов при капельном орошении столовой моркови / В.В. Бородычев, А.А. Мартова, Т.А. Сердюкова. – Текст непосредственный. // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2015. - № 6. - С. 42-47.
4. Бухаров, А.Ф. Изменчивость морфологических параметров семян в сортопопуляциях моркови столовой / А.Ф. Бухаров. – Текст непосредственный. // Картофель и овощи. - 2020. - № 6. - С. 38.
5. Водопотребление и орошение моркови низкоинтенсивными стационарными дождевальными системами / А.С. Овчинников, С.А. Дусарь, В.В. Бородычев, А.А. Мартынова. – Текст непосредственный. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2011. -№ 1. - С. 17-23.
6. Деревщюков, С.А. Экологическое испытание сортообразцов столовых корнеплодов в Воронежской области / С.А. Деревщюков, С.В. Сычев, О.А. Деревянских. – Текст непосредственный. // Картофель и овощи. - 2021. - № 5. - С. 33.
7. Кизяев, Б.М. Современная агротехника возделывания столовой моркови в условиях Волгоградской области / Б.М. Кизяев, В.В. Бородычев, А.А. Мартынова. – Текст непосредственный. // Овощи России. - 2020. - № 3. - С. 51-56.
8. Курбанов, С.А. Особенности роста и развития моркови при различных сроках посева в условиях равнинного Дагестана / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова, Л.Г. Курбанова.

– Текст непосредственный. // Овощи России. - 2017. - № 1 (34). - С. 55-58.

9. Леунов, В.И. Направления в селекции и семеноводстве овощных корнеплодных культур / В.И. Леунов. - – Текст непосредственный. // Картофель и овощи. - 2017. - №10. - С. 6-9.

10. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве: учебное пособие / С.С. Литвинов. – Москва: Россельхозакадемия, 2011. – 650 с. – текст непосредственный.

11. Ноздрин, И.В. Продуктивность и качество столовой моркови при обработке кремниевыми и гуминовыми препаратами / И.В. Ноздрин, С.С. Авдеенко. – текст непосредственный. // Инновационные технологии - основа модернизации агропромышленного комплекса, посвященная 85-летию профессора Кривко Н.П. : материалы международной научно-практической конференции, 9 февраля 2022 г. - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – С. 44-48.

12. Овощи в системе обеспечения продовольственной безопасности России / А.В. Солдатенко, А.Ф. Разин, В.Ф. Пивоваров, М.В. Шатилов, М.И. Иванова, О.В. Россинская, О.А. Разин. – Текст непосредственный. // Овощи России. - 2019. - № 2 (46). - С. 9-15.

13. Петров, Н.Ю. Влияние агротехнических приемов на структуру урожая столовой моркови в Волго-Донском междуречье / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, М.П. Аксенов, С.В. Зволинский. – Текст непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее образование. - 2022. - № 1 (65). - С. 71-77.

14. Применение современных минеральных удобрений ФосАгро на моркови в условиях открытого грунта НЗ / А.Ф. Пэлий, В.В. Носов, М.В. Стеркин, Л.Н. Дубровских, С.М. Надежкин. – Текст непосредственный. // Картофель и овощи. - 2021. - №4. - С. 14-16. https://doi.org/10.25630/PAV.2021.71.99.001

15. Производство моркови столовой в России / М.В. Шатилов, А.Ф. Разин, О.А. Разин, М.И. Иванова. – Текст непосредственный. // Аграрная Россия. - 2020. - № 1. - С. 21-30.

16. Ховрин, А.Н. Гибриды моркови для товарного производства /А.Н. Ховрин, М.А. Косенко, А.В. Корнев, Л.М. Соколова. – Текст непосредственный. // Картофель и овощи. – 2019. - №7. - С. 32-33.

17. Carvalho D. F. Carrot yield and water-use efficiency under different mulching, organic fertilization and irrigation levels // Renista Brasileira De Engenharia Agricola E Ambiental. 2018. V. 22. № 7. P. 445-450.

References:

1. Avdeenko, A.P. Increasing the productivity of garden root crops in the Rostov region / A.P. Avdeenko, I.V. Nozdrin, S.S. Avdeenko. – The text is direct // in the collection: Agricultural science and production in the context of the forming digital economy of the Russian Federation. Materials of the international scientific and practical conference: in volume 3. Persianovsky, 2023. - pp. 66-70.

2. Avdeenko, S.S. The role of Nanosilicon in changing the quality indicators of tomato hybrids in the open ground of the Azov zones of the Rostov region / S.S. Avdeenko, A.P. Avdeenko. – the text is direct. // Priority directions of innovative development of agriculture: materials of the All-Russian scientific and practical conference. - Nalchik, 2020. – pp. 8-11.

3. Borodychev, V.V. Effective combination of crop forming factors in drip irrigation of garden carrots / V.V. Borodychev, A.A. Martova, T.A. Serdyukova. – The text is direct. // Vegetable growing and greenhouse farming. - 2015. - No. 6. - pp. 42-47.

4. Bukharov, A.F. Variability of morphological parameters of seeds in varietal populations of garden carrots / A.F. Bukharov. – The text is direct. // Potatoes and vegetables. - 2020. - No. 6. - p. 38.

5. Water consumption and irrigation of carrots with low-intensity stationary sprinkler systems / A.S. Ovchinnikov, S.A. Dusar, V.V. Borodychev, A.A. Martynova. – The text is direct. //

Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. - 2011. -No. 1. - pp. 17-23.

6. Derevshchyukov, S.A. Ecological testing varieties of garden root crops in the Voronezh region / S.A. Derevshchyukov, S.V. Sychev, O.A. Derevyanskikh. – The text is direct. // Potatoes and vegetables. - 2021. - No. 5. - p. 33.

7. Kizyaev, B.M. Modern agrotechnics of garden carrot cultivation in the conditions of the Volgograd region / B.M. Kizyaev, V.V. Borodychev, A.A. Martynova. – The text is direct. // Vegetables of Russia. - 2020. - No. 3. - pp. 51-56.

8. Kurbanov, S.A. Features of carrot growth and development at different sowing periods in lowland Dagestan / S.A. Kurbanov, D.S. Magomedova, L.G. Kurbanova. – The text is direct. // Vegetables of Russia. - 2017. - № 1 (34). - Pp. 55-58.

9. Leunov, V.I. Directions in breeding and seed production of vegetable root crops / V.I. Leunov. - – The text is direct. // Potatoes and vegetables. - 2017. - No.10. - pp. 6-9.

10. Litvinov S.S. Methodology of field experience in vegetable growing: a textbook / S.S. Litvinov. – Moscow: Russian Agricultural Academy, 2011. – 650 p. – the text is direct.

11. Nozdrin, I.V. Productivity and quality of garden carrots when processed with silicon and humic preparations / I.V. Nozdrin, S.S. Avdeenko. – the text is direct. // Innovative technologies - the basis for the modernization of the agro-industrial complex, dedicated to the 85th anniversary of Professor N.P. Krivko : proceedings of the international scientific and practical conference, February 9, 2022 - village. Persianovsky : Donskoy GAU, 2022. – pp. 44-48.

12. Khovrin, A.N. Carrot hybrids for commercial production /A.N. Khovrin, M.A. Kosenko, A.V. Kornev, L.M. Sokolova. – The text is direct. // Potatoes and vegetables. – 2019. - No.7. - pp. 32-33.

13. Vegetables in the system of ensuring food security in Russia / A.V. Soldatenko, A.F. Razin, V.F. Pivovarov, M.V. Shatilov, M.I. Ivanova, O.V. Rossinskaya, O.A. Razin. – The text is direct. // Vegetables of Russia. - 2019. - № 2 (46). - Pp. 9-15.

14. Petrov, N.Yu. The influence of agricultural methods on the garden carrot yield structure in the Volga-Don interfluve / N.Yu. Petrov, E.V. Kalmykova, M.P. Aksenov, S.V. Zvolinsky. – The text is direct // Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: Science and Higher Education. - 2022. - № 1 (65). - Pp. 71-77.

15. Using modern PhosAgro mineral fertilizers on carrots in open ground conditions of the NZ / A.F. Paliy, V.V. Nosov, M.V. Sterkin, L.N. Dubrovskikh, S.M. Nadezhkin. – The text is direct. // Potatoes and vegetables. - 2021. - No.4. - pp. 14-16. https: https://doi.org/10.25630/PAV.2021.71.99.001.

16. Production of garden carrots in Russia / M.V. Shatilov, A.F. Razin, O.A. Razin, M.I. Ivanova. – The text is direct. // Agrarian Russia. - 2020. - No. 1. - pp. 21-30.

17. Carvalho D. F. Carrot yield and water-use efficiency under different mulching, organic fertilization and irrigation levels // Renista Brasileira De Engenharia Agricola E Ambiental. 2018. V. 22. No. 7. P. 445-450.

Сведения об авторах:

Ноздрин Иван Викторович – аспирант по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность 06.01.09 Овощеводство. E-mail: ivannoz96@gmail.com

Авдеенко Алексей Петрович – профессор кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, доктор сельскохозяйственных наук, доцент. E-mail: awdeenko@mail.ru;

Авдеенко Светлана Сергеевна – доцент кафедры земледелия и технологии хранения

растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. E-mail: awdeenkoss@mail.ru

Information about the authors:
Nozdrin Ivan Viktorovich – Postgraduate student in the field of training 35.06.01 Agriculture, specialization 06.01.09 Hoticulture, E-mail: ivannoz96@gmail.com
Avdeenko Aleksei Petrovich – professor of the department of Agriculture and Technology of Crop Product Storage, PhD in Agriculture Sciences, associate professor. E-mail: awdeenko@mail.ru
Avdeenko Svetlana Sergeevna - associate professor of the Department of Agriculture and Technology of Crop Product Storage, Candidate of Science in Agriculture, associate professor. E-mail: awdeenkoss@mail.ru

УДК 633.64 : 632.954

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

Авдеенко А.П., Эфа Е.М.

Аннотация: *В статье приведены результаты исследований влияния гербицидной обработки посевов на рост и развитие отечественных сортов сои в условиях центральной зоны Краснодарского края. Установлено, что содержание продуктивной влаги зависит от сортовых особенностей сои. Полевая всхожесть сои составила от 86,5 до 92,4 %. Применение гербицидов уже через 40 дней после обработки показало снижение количества сорняков до 6,5-19,8 шт/м^2 по злаковым сорнякам, до 0-5 шт/м^2 – по двудольным сорным растениям. Наименьшее количество сорняков при учете через 40 дней после обработки было отмечено на варианте применения гербицида Галакси топ – 6,5 шт/м^2, эффективность гербицида составила 92,9 %. Наименьшая эффективность была отмечена при обработке посевов гербицидом Купаж – 72,1 %. Защита посевов сои от сорной растительности способствует положительно влиять на показатели фотосинтетической активности растений сои. Сырая масса растений сои в фазу ветвления составила от 393 до 497 г/м^2, к цветению повысилась до 2131-2701 г/м^2, а к полной спелости зерна снова снизилась до 707-939 г/м^2. в среднем по сортам сои наибольшее положительное влияние путем увеличения значений чистой продуктивности фотосинтеза оказало действие гербицида Галакси топ по все периоды его определения. Защита посевов сои от сорняков позволяет получить от 20,4 до 32,7 ц/га зерна сои. По сорту Вилана получено зерна сои от 20,4 до 22,8 ц/га, по сорту Иней – от 24,1 до 26,7 ц/га. максимальная урожайность получена по сорту Зара – 30,7-32,7 ц/га. В среднем применение гербицидов позволяет получить от 25,1 до 27,4 ц/га зерна сои с максимальным значением при обработке посевов гербицидом Галакси топ – 27,4 ц/га. Наиболее рентабельно выращивать сою сорта Вилана при защите ее посевов от сорной растительности гербицидом Купаж – 94,4%, а сортов сои Зара и Иней – гербицидом Галакси топ, рентабельность составляет 146,4 и 106,6 % по сортам соответственно.*

Ключевые слова: *соя, гербицид, засоренность посевов, фотосинтез, урожайность*

EFFECT OF HERBICIDES ON WEED INFESTATION AND SOYA PRODUCTIVITY

Avdeenko A.P., Efa E.M.

Abstract: *The article presents the results of studies of the effect of herbicidal treatment of crops on the growth and development of domestic soybean varieties in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory. It has been established that the content of productive moisture*

depends on the varietal characteristics of soybeans. The field germination of soybeans ranged from 86.5 to 92.4%. Using herbicides already 40 days after treatment showed a decrease in the number of weeds to 6.5-19.8 pcs/m2 for cereal weeds, to 0-5 pcs/m^2 for dicotyledonous weeds. The smallest number of weeds, when taken into account 40 days after treatment, was noted on the applying the Galaxy top herbicide – 6.5 pcs / m^2, the effectiveness of the herbicide was 92.9%. The lowest efficiency was noted when treating crops with the herbicide Blend – 72.1%. The protection of soybean crops from weeds contributes to a positive effect on the photosynthetic activity of soybean plants. The crude mass of soybean plants in the branching phase ranged from 393 to 497 g/m^2, increased to 2131-2701 g/m^2 by flowering, and decreased again to 707-939 g/m^2 by full grain ripeness. On average, for soybean varieties, the effect of the Galaxy top herbicide on all periods of its determination had the greatest positive effect by increasing the values of the net productivity of photosynthesis. Protecting soybean crops from weeds allows you to get from 20.4 to 32.7 c/ha of soybean grain. Soybean grains from 20.4 to 22.8 c/ha were obtained for the Vilan variety, from 24.1 to 26.7 c/ha for the Rime variety. the maximum yield was obtained for the Zara variety – 30.7-32.7 kg/ha. On average, Using herbicides makes it possible to obtain from 25.1 to 27.4 c/ha of soybean grain with a maximum value when processing crops with Galaxy Top herbicide – 27.4 c/ha. The most cost–effective way to grow soybeans of the Vilana variety is to protect its crops from weeds with the herbicide Blend – 94.4%, and the soybean varieties Zara and Rime with the herbicide Galaxy Top, the profitability is 146.4 and 106.6% for varieties, respectively.

Keywords: *soybeans, herbicide, clogged crops, photosynthesis, yield*

Введение. Большая роль в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации принадлежит сое, использование которой многогранно. Соя выращивается во многих регионах, обязательным условием при ее выращивании является применение гербицидов. Получению максимальных урожаев сои также способствует подбор районированного сорта, способного реагировать на почвенно-климатические условия района выращивания повышением своей продуктивности [1, 2, 3, 9].

Выращивание сои при применении современных гербицидов является эффективным способом борьбы с сорняками и получения высоких урожаев. Современные гербициды обладают высокой избирательностью, что позволяет уничтожать сорняки, не повреждая культуру сои [2, 4, 5].

Применение гербицидов в сочетании с правильной технологией выращивания сои позволяет обеспечить: полное уничтожение сорной растительности, что позволяет сохранить чистоту полей и предотвратить конкуренцию сорняков за питательные вещества, солнечный свет и влагу, снизить потери урожая культуры; в сочетании с обработкой почвы исключить ручную прополку; повысить эффективность использования влаги и элементов питания [3, 13].

Для оптимальной защиты посевов сои необходимо соблюдать все рекомендации производителей гербицидов, кроме того, необходимо учитывать потенциальные риски использования гербицидов для окружающей среды и применять их в соответствии с законодательством [1, 7, 11, 12].

Актуальность и новизна исследований. Впервые в условиях Краснодарского края будет проведено испытание отечественных сортов сои по хозяйственно-биологическим признакам, выделен наиболее адаптивный к местным природно-климатическим условиям сорт. Проведена комплексная оценка внесения гербицидов на скороспелых сортах сои по их влиянию на засоренность посевов, урожайность, по установлению связи урожайности с показателями качества семян сои и элементами её структуры. Выбранные нами для исследования сорт Вилана – достаточно изученный, хорошо зарекомендовавший себя в производстве по стабильности сорт – в различных условиях выращивания показывает неоднородные результаты, а сорта Зара и Иней только начинают изучать - что также отражает новизну, необходимость и востребованность для сельскохозяйственного производства нашей темы.

Цели и задачи исследований. Цель наших исследований – подобрать наиболее продуктивный сорт сои и установить наиболее эффективное сочетание гербицидов, позволяющих в течение вегетационного периода регулировать численность и конкурентность сорного сообщества в посевах отечественных сортов сои в условиях центральной зоны Краснодарского края.

В соответствии с этим ставилось решение следующих задач: дать оценку сортам сои по хозяйственно-ценным признакам; установить влияние гербицидов на засоренность посевов сои; провести комплексную оценку сортов сои среднеспелой группы; провести экономическую оценку выращивания сортов сои в зависимости от изучаемых факторов; выявить наиболее адаптивный сорт сои для выращивания в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Место, условия и методика проведения исследований. Закладка опытов, проведение исследований и учетов были проведены в 2022-2023 г. на полях ЭСОС «Красная» – филиала ФГБНУ «ФНЦ риса» в Красноармейском районе Краснодарского края. Объект исследований – сорта сои среднеспелой группы.

Схема опыта:

Фактор А (сорт): 1. Вилана; 2. Зара; 3. Иней.

Фактор В (гербицид) : 1. Базагран; 2. Галакси Топ; 3. Купаж.

Гербицидная обработка проводилась в следующих дозах: Базагран, 2,0 л/га, Галакси Топ - 1,7 л/га, Купаж - 0,007 кг/га. Для защиты от однодольных сорняков в баковой смеси - гербицид Форвард (0,9 л/га). Посев и уходные мероприятия по выращиванию сои проводились в соответствии с Системой земледелия Краснодарского края [10]. Полевые опыты были заложены соответствии с общепринятыми в агрономии методиками [8]. Повторность закладки опытов трехкратная, площадь учётной делянки 60 м^2.

Результаты исследований. Содержание продуктивной влаги в почве под посевами сои варьировало. Перед посевом продуктивной влаги в почве было 205 мм в слое 150 см. При определении влаги в фазу цветения ее содержание снизилось до 110-119 мм за счет роста и развития растений сои. Анализ продуктивной влаги в почве перед уборкой сои показал, что по сортам её количество было различным. Наименьшее количество влаги в почве было по сорту Зара и составила 86 мм. Наибольшее количество продуктивной влаги в почве было по сорту Вилана - 106 мм. Данный факт, мы можем объяснить наиболее низкой продуктивностью сорта Вилана. В среднем в фазу цветение количество продуктивной влаги в слое почвы 0-150 см составило 115 мм, а перед уборкой сортов сои – 95 мм.

Так как все изучаемые сорта сои относятся к одной группе спелости, то их посев проводился одинаковой нормой высева - 500 тыс.шт/га. На опытных участках содержание продуктивной влаги в почве было одинаковым – 205 мм в слое 0-150 см, поэтому величины полевой всхожести зависела только от сортовых особенностей и варьировала от 86,5 до 92,4 %. Количество всходов на одном м^2 составило от 43 до 45 шт, при среднем значении 42 шт/м^2. Больший показатель полевой всхожести семян сои был у сорта Зара – 92,4 %, что на 2,4 % превышает средний показатель по сортам и на 5,9 % - полевую всхожесть семян сорта Вилана. Выживаемость растений сортов сои варьировала от 75,0 (сорт Иней) до 78,6 % (сорт Вилана) при среднем значении 77,2 %.

Наши исследования показали высокую эффективность применения гербицидов для защиты посевов сортов сои от сорной растительности (таблица 1).

Перед обработкой гербицидами количество сорных растений было одинаковым и варьировало от 88,6 до 90,8 шт/м^2. На контрольном варианте обработку гербицидами мы не проводили, поэтому там была зафиксирована самая высокая засоренность посевов сои в течение всей вегетации растений – 64,5-68,9 шт/м^2 по злаковым сорнякам и 20,7-26,3 шт/м^2 – по двудольным сорным растениям. Применение гербицидов уже через 40 дней после обработки показало снижение количества сорняков до 6,5-19,8 шт/м^2 по злаковым сорнякам, до 0-5 шт/м^2 – по двудольным сорным растениям. Наименьшее количество сорняков при учете через 40 дней после обработки было отмечено на варианте применения гербицида

Галакси топ – 6,5 шт/м^2, эффективность гербицида составила 92,9 %. Наименьшая эффективность была отмечена при обработке посевов гербицидом Купаж – 72,1 %.

Таблица 1. Эффективность применения гербицидной защиты в посевах сортов сои

Гербицид	Учет	Злаковые сорные растения		Двудольные сорные растения		Всего	
		шт/м^2	эффективность гербицида, %	шт/м^2	эффективность гербицида, %	шт/м^2	эффективность гербицида, %
Без обработки	перед обработкой	64,5	---	24,8	---	89,3	---
	через 40 дней	68,9	---	20,7	---	89,6	---
	перед уборкой	63,2	---	26,3	---	89,5	---
Базагран	перед обработкой	65,8	---	22,8	---	88,6	---
	через 40 дней	8,3	88,2	0	100,0	8,3	90,7
	перед уборкой	36,2	43,9	8	66,9	44,2	50,2
Галакси Топ	перед обработкой	66,4	---	24,4	---	90,8	---
	через 40 дней	6,5	90,8	0	100,0	6,5	92,9
	перед уборкой	12,1	81,4	6	76,8	18,1	80,1
Купаж	перед обработкой	62,1	---	26,5	---	88,6	---
	через 40 дней	19,8	70,2	5	77,4	24,8	72,1
	перед уборкой	26,2	56,9	12	57,3	38,2	57,0

Анализ засоренности посевов сои перед уборкой показал, что эффективность гербицида Базагран составила 50,2 % и было минимальным, а применимее Галакси топ способствует длительной защите посевов от сорняков – перед уборкой эффективность гербицида составила 80,1 % и была максимальной, что в дальнейшем сказалось на величине урожайности зерна сои.

Защита посевов сои от сорной растительности способствует положительно влиять на показатели фотосинтетической активности растений сои путем их увеличения за счет снижения конкурентности за влагу и питательные вещества с растениями сорного компонента.

Анализ динамики накопления сырой массы растениями сои показал, что во все фазы определения большие показатели были отмечены по сорту сои Зара (таблица 2).

Таблица 2. Динамика накопления сырой массы растениями сои, г/м^2

Сорт	Гербицид	Фаза определения		
		ветвление	цветение	полная спелость
Вилана	Базагран	393	2131	707
	Галакси топ	420	2281	777
	Купаж	401	2179	736
Зара	Базагран	458	2489	829
	Галакси топ	497	2701	939
	Купаж	476	2593	890
Иней	Базагран	449	2446	817
	Галакси топ	468	2546	870
	Купаж	450	2443	824

В целом, накопление сырой массы растениями сои идет по возрастающей от ветвления и до цветения, в дальнейшем, за счет усыхания листовой и стеблевой частей растений мы наблюдаем снижение показателя сырой массы растений. Сырая масса растений сои в фазу ветвления составила от 393 до 497 г/м^2, к цветению повысилась до 2131-2701 г/м^2, а к полной спелости зерна снова снизилась до 707-939 г/м^2.

По всем вариантам применения гербицидов наибольшие показатели сырой массы растений сои мы наблюдает при обработке посевов гербицидом Галакси топ по всем

изученным сортам сои. Обработка посевов гербицидом Базагран показала наименьшую сырую массу по всем фазам определения.

Таким образом, максимальная реакция на действие гербицида при защите посевов сои от сорняков накоплением сырой массы реагирует сорт сои Зара, менее – сорт Иней, и минимальные показатели мы отмечали по сорту Вилана.

Анализируя показатели накопления сырой массы растениями сои в среднем по сортам необходимо отметить, что в фазу ветвление показатель сырой массы варьировал от 433 до 462 г/м^2. В фазу цветение в среднем по сортам сырая масса достигла уровня 2355-2509 г/м^2 с максимальным значением при обработке посевов гербицидом Галакси топ, а минимальное значение в среднем по сортам мы прослеживали при применении гербицида Базагран – 2355 г/м^2. К моменту полной спелости сырая масса по всем вариантам применения гербицидов снизилась почти в три раза – до 785-862 г/м^2. Наибольший показатель сырой массы сои был при применении гербицида Галакси топ – 862 г/м^2.

Наши проведенные исследования показали, что применение гербицидов и сортов оказывают прямое влияние на величину фотосинтетического потенциала, который уже в период от всходов и до ветвления различался (таблица 3).

Таблица 3. Динамика фотосинтетического потенциала сортов сои, млн.м^2*сутки/га

Сорт	Гербицид	Период определения			
		всходы-ветвление	ветвление-цветение	цветение-полная спелость	всходы-полная спелость
Вилана	Базагран	0,14	0,93	1,68	2,74
	Галакси топ	0,16	1,06	1,92	3,14
	Купаж	0,15	0,99	1,80	2,94
Зара	Базагран	0,17	1,12	2,04	3,33
	Галакси топ	0,18	1,19	2,16	3,53
	Купаж	0,17	1,12	2,04	3,33
Иней	Базагран	0,16	1,06	1,92	3,14
	Галакси топ	0,16	1,06	1,92	3,14
	Купаж	0,17	1,12	2,04	3,33

Наибольшие показатели фотосинтетического потенциала в данный период определения были отмечены по гербициду Галакси топ. Так, по сорту Вилана фотосинтетический потенциал составил от 0,14 до 0,16 млн.м^2*сутки/га, по сорту Зара – от 0,17 до 0,18 млн.м^2*сутки/га, а по сорту Иней – от 0,16 до 0,17 млн.м^2*сутки/га.

В дальнейшем, при анализе показателя в период ветвление-цветение по всем вариантам мы наблюдаем повышение до 0,931,19 млн.м^2*сутки/га. Максимальные показатели фотосинтетического потенциала отмечаются при интенсивном нарастании вегетативной массы растений сортов сои в период от цветения до полной спелости зерна: от 1,68 до 2,16 млн.м^2*сутки/га.

По сорту Вилана фотосинтетический потенциал в период цветение-полная спелость составил 1,68-1,92 млн.м^2*сутки/га, по сорту Иней – от 1,92 до 2,04 млн.м^2*сутки/га. Максимальные показатели мы наблюдали по сорту Зара – 2,04-2,16 млн.м^2*сутки/га.

В сумме за вегетационный период фотосинтетический потенциала составил по сортам от 2,74 до 3,53 млн.м^2*сутки/га. Максимальные показатели были отмечены по сорту Зара и составили 3,33-3,53 млн.м^2*сутки/га, что значительно превышает сорта Иней и особенно Вилана.

Анализ влияния гербицидов на фотосинтетический потенциал показал, что в период всходы-ветвление в среднем по гербицидам он варьировал от 0,16 до 0,17 млн.м^2*сутки/га. Определение в фазу ветвление-цветение показало величину фотосинтетического потенциала в 1,04-0,10 млн.м^2*сутки/га с максимальными показателями по гербицидной обработке Галакси топ. В межфазный период он составил от 1,88 до 2,00 млн.м^2*сутки/га.

В среднем за вегетацию применение гербицида Базагран позволяет получить показатель фотосинтетического потенциала на уровне 3,07 млн.м^2*сутки/га, гербицида Купаж – 3,20 млн.м^2*сутки/га, и наибольшее значение фотосинтетического потенциала мы прослеживали при обработке посевов сортов сои гербицидом Галакси топ – 3,27 млн.м^2*сутки/га.

Учет данных по чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) показал влияние сортовых особенностей и гербицидов на данный показатель (таблица 4).

Таблица 4. Динамика чистой продуктивности сортов сои, г/м^2*сутки/га

Сорт	Гербицид	Период определения			
		всходы-ветвление	ветвление-цветение	цветение-полная спелость	всходы-полная спелость
Вилана	Базагран	4,9	5,6	1,0	3,9
	Галакси топ	5,3	6,6	1,6	4,5
	Купаж	5,2	6,1	1,2	4,2
Зара	Базагран	5,0	5,8	1,1	3,9
	Галакси топ	5,6	7,0	1,7	4,8
	Купаж	5,5	6,5	1,3	4,4
Иней	Базагран	5,0	5,8	1,1	3,9
	Галакси топ	5,3	6,6	1,6	4,5
	Купаж	5,2	6,1	1,2	4,2

В период определения всходы-ветвление показатель ЧПФ составил от 4,9 до 5,6 г/м^2*сутки/га. По сорту Вилана он варьировал от 4,9 до 5,3 г/м^2*сутки/га, по сорту Зара – 5,0-5,6 г/м^2*сутки/га и по сорту Иней – 5,0-5,3 г/м^2*сутки/га. От ветвления и до цветения данный показатель увеличился до 5,6-7,0 г/м^2*сутки/га. По сортам: Вилана – 5,6-6,6 г/м^2*сутки/га, Зара – 5,8-7,0 г/м^2*сутки/га и Иней – 5,8-6,6 г/м^2*сутки/га.

В дальнейшем за счет усыхания надземной части растений сортов сои показатель ЧПФ значительно снизилсы – в 5-5,5 раз до 1,0-1,7 г/м^2*сутки/га. и составил по сортам: Вилана 1,0-1,6 г/м^2*сутки/га, Зара – 1,1-1,7 г/м^2*сутки/га и Иней – 1,1-1,6 г/м^2*сутки/га. В целом от всходов и до полной спелости показатель чистой продуктивности фотосинтеза варьировал от 3,9 до 4,8 г/м^2*сутки/га с наибольшими значениями по сорту Зара – 3,9-4,8 г/м^2*сутки/га.

Анализ показателей ЧПФ в среднем по сортам сои в разрезе применения гербицидов показал, что в период всходы-ветвление он варьировал от 5,0 г/м^2*сутки/га (Базагран) и до 5,4 г/м^2*сутки/га (Галакси топ). В период ветвление-цветение показатель ЧПФ варьировал от 5,7 до 6,8 г/м^2*сутки/га с максимальным показателем по варианту применения гербицида Галакси топ. В период определения цветение-полная спелость ЧПФ снизилась до 1,0-1,7 г/м^2*сутки/га с минимальным значением при обработке посевов гербицидом Базагран, и максимальным – гербицидом Галакси топ.

В среднем по сортам от всходов и до полной спелости по варианту применения гербицида Базагран ЧПФ составил 3,9 г/м^2*сутки/га, гербицида Галакси топ – 4,6 г/м^2*сутки/га, Купаж – 4,3 г/м^2*сутки/га.

Необходимо отметить, что в среднем по сортам сои наибольшее положительное влияние путем увеличения значений чистой продуктивности фотосинтеза оказало действие гербицида Галакси топ по все периоды его определения.

Соя формирует различные показатели элементов структуры урожая в зависимости от сортовых особенностей и гербицидной обработки посевов. Перед уборкой количество растений сои по сортам было различным и составило от 34 до 36 шт/м^2. Необходимо отметить, что густота стояния растений сои перед уборкой соответствовала рекомендуемой для данной группы спелости. В тоже время, количество бобов на одном растении по сортам отличалось и составило: по сорту Вилана – 19,5-20,4 шт, по сорту Зара – 22,4-23,5 шт и по

сорту Иней – 21,1-22,6 шт с максимальными показателями на вариантах обработки гербицидом Галакси топ.

Количество семян с одного растения составило от 36,4 до 44,2 шт и по сортам варьировало: Вилана – 36,4-38,1 шт, Зара – 42,3-44,2 шт, Иней – 39,0-42,3 шт. Анализ массы семян с растения показал, что к уборке одно растение сои формирует от 5,2 до 6,6 г, масса 1000 семян составляет 143-150 г.

В среднем по сортам наибольшее количество бобов на растении, семян с одного растения было отмечено при обработке посевов гербицидом Галакси топ (таблица 5).

Таблица 5. Структура урожая сои (среднее по сортам)

Гербицид	Количество, шт			Масса, г	
	растений на 1 м^2	бобов на растении	семян на растении	семян с растения	1000 семян
Базагран	34,7	21,0	39,2	5,7	146,2
Галакси топ	34,7	22,1	41,5	6,1	147,3
Купаж	34,7	21,8	40,4	5,9	146,8

Масса семян с одного растения варьировала от 5,7 (Базагран) до 6,1 (Галакси топ). Масса 1000 семян при обработке посевов Базаграном составила в среднем 146,2 г, Галакси топ – 147,3 г и Купажем – 146,8 г.

Все исследуемые варианты – сорта сои, а также гербициды оказывают влияние на формирование урожайности культуры, которая в наших исследованиях составила более 20 ц/га (рисунок 1).

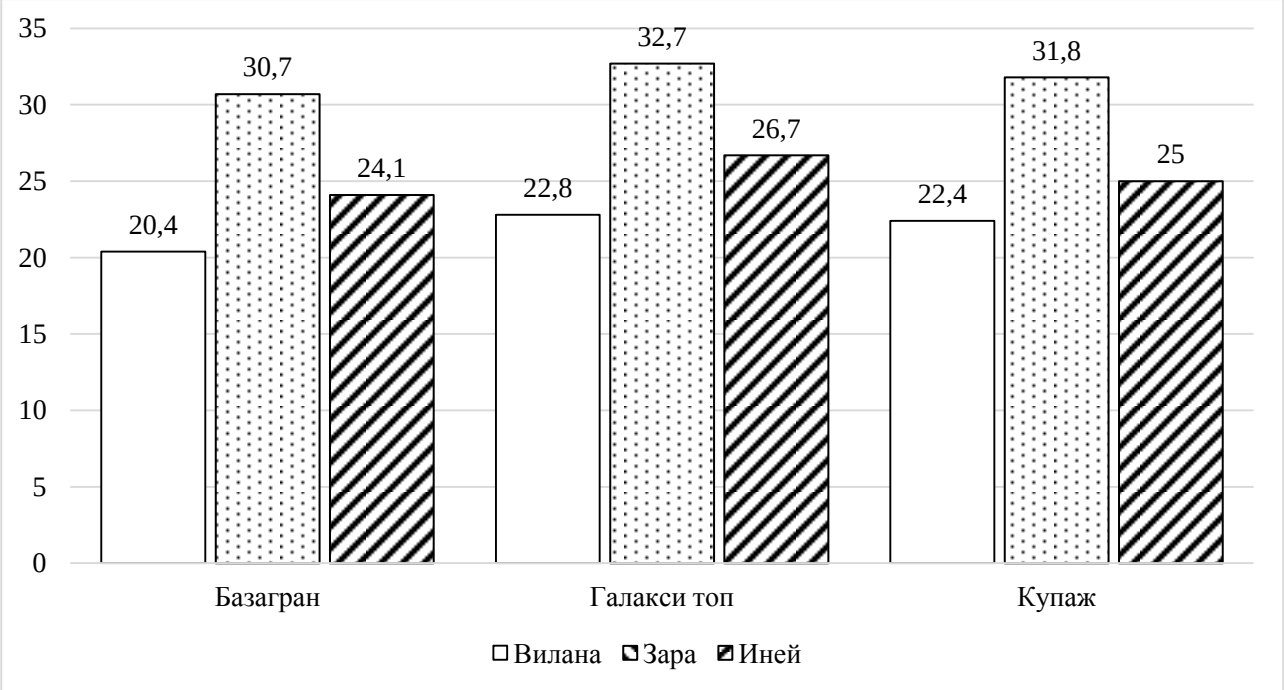


Рисунок 1. Урожайность сортов сои, ц/га

Защита посевов сои от сорняков позволяет получить от 20,4 до 32,7 ц/га зерна сои. По сорту Вилана получено зерна сои от 20,4 до 22,8 ц/га, по сорту Иней – от 24,1 до 26,7 ц/га. максимальная урожайность получена по сорту Зара – 30,7-32,7 ц/га, что существенно превышает показатели урожайность остальных сортов сои. Применение Базаграна позволяет получить от 20,4 до 30,7 ц/га зерна сои, гербицида Купаж – от 22,4 до 31,8 ц/га, а гербицида Галакси топ – от 22,8 до 32,7 ц/га (НСР 0,95=0,374 ц/га).

Анализ средних показателей по сортам и гербицидам позволяет нам полностью проанализировать данные урожайности зерна сои (рисунок 2).

Так, в среднем применение гербицидов позволяет получить от 25,1 до 27,4 ц/га зерна сои с максимальным значением при обработке посевов гербицидом Галакси топ – 27,4 ц/га.

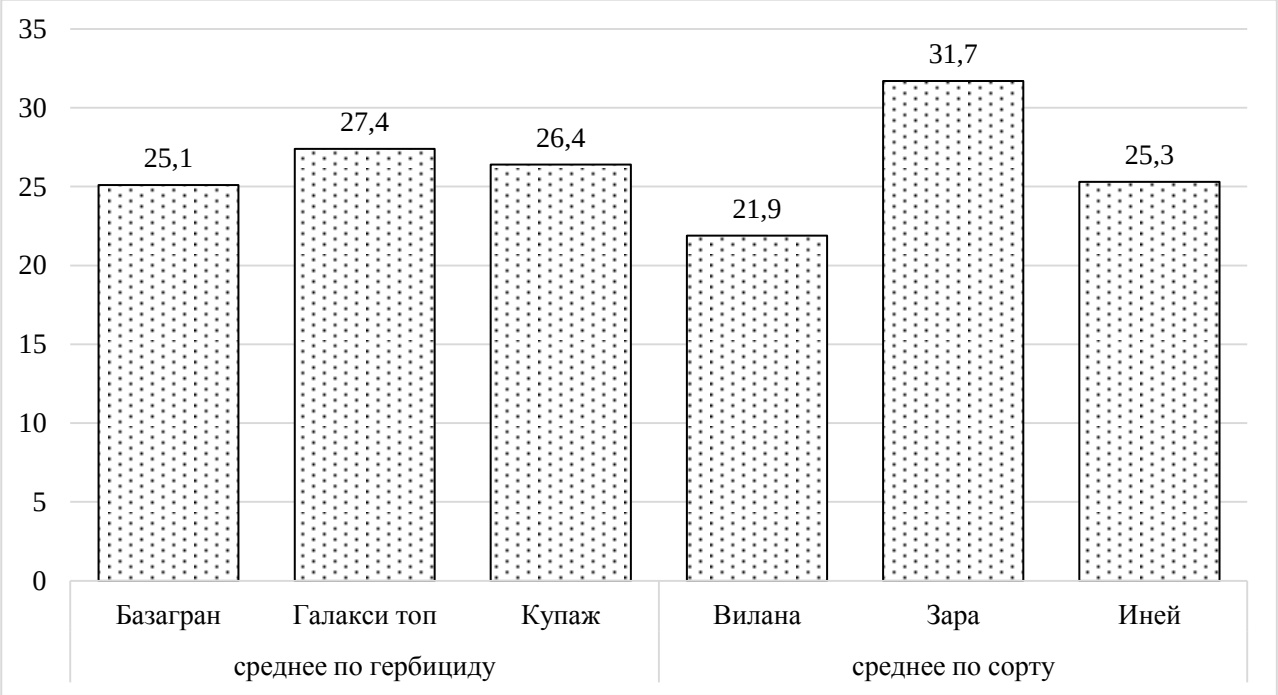


Рисунок 2. Урожайность сои, среднее по вариантам

Сравнивая средние урожайности по сортам сои можно отметить, что наименьшая урожайность получена при выращивании сорта сои Вилана – 21,9 ц/га, наибольшие показатели – при выращивании сои сорта Зара – 31,7 ц/га.

Таким образом, анализ средних опытных данных показывает необходимость выращивания в хозяйстве сорта сои Зара и защите посевов от сорной растительности при помощи гербицида Галакси топ.

Выращивание сои сорта Вилана при применении гербицидов позволяет достигнуть рентабельности ее производства в 74,3-94,4%, сорта Зара – 135,9-146,4% и сорта Иней – 92,9-106,6%. Наиболее рентабельно выращивать сою сорта Вилана при защите ее посевов от сорной растительности гербицидом Купаж – 94,4%, а сортов сои Зара и Иней – гербицидом Галакси топ, рентабельность составляет 146,4 и 106,6 % по сортам соответственно.

Выводы. Для повышения продуктивности выращивания сои в условиях центральной зоны Краснодарского края, защиты посевов культуры от сорной растительности в течение всего вегетационного периода необходимо обрабатывать посевы гербицидом Галакси топ в дозе 1,7 л/га. Наиболее высокоурожайным был сорт сои Зара по всем вариантам исследований. Наиболее рентабельно выращивать сою сорта Вилана при защите ее посевов от сорной растительности гербицидом Купаж, а сортов сои Зара и Иней – гербицидом Галакси топ.

Список литературы:

1. Авдеенко, А. П. Влияние гербицидов на засоренность посевов и продуктивность сои в условиях центральной зоны Краснодарского края / А. П. Авдеенко, Е. М. Эфа // Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 26 октября 2023 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2023. – С. 26-30.

2. Ананьева, В. В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои: метод. рекомендации / В. В. Ананьева. – М.: Росинформагротех, 2008. – 56 с.

3. Балакай, Г. Т. Соя на орошаемых землях / Г. Т. Балакай. – М.: Мелиоводинформ, 1999. – 200 с.

4. Бородычев, В. В. Соя в Волгоградской области / В. В. Бородычев, М. Н. Лытов, А. М. Салдаев, Д. А. Пахомов. – Волгоград: Панорама, 2008. – 224 с.

5. Лукомец, В. М. Соя в России – действительность и возможность / В. М. Лукомец, А. В. Кочегура, В. Ф. Баранов, В. Л. Махонин. – Краснодар, 2013. – 99 с.

7. Лысенко, Н. Н. Эффективное сочетание гербицидов в посевах сои / Н. Н. Лысенко, Е. Г. Прудникова, П. Н. Матвейчук // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 5(74). – С. 10-18. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2018.5.10. – EDN YRIQHJ.

8. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в агрономии : учебник / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. - Москва: Колос, 1996. - 336 с.

9. Сингх, Г. Соя: биология, производство, использование / Г. Синх. -Киев: Издательский дом «Зерно», -2014. -655 С.

10. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015. – 352 с.

11. Трухачев, В. И. Соя на Северном Кавказе: монография / В. И. Трухачев, П. В. Клюшин. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 532 с.

12. Федотов, В. А. Соя в России: монография / В. А. Федотов [и др.]. – М.: Агролига России, 2013. – 429 с.

13. Юркова Р. Е. Современное состояние производства сои в России / Р. Е. Юркова, Л. М. Докучаева // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2019. – № 2(74). – С. 8–13.

References:

1. Avdeenko, A. P. The influence of herbicides on crop contamination and soybean productivity in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory / A. P. Avdeenko, E. M. Efa // Actual problems of using soil resources and ways to optimize anthropogenic impact on agrocenoses: digitalization, ecologization, fundamentals of organic farming: materials of the international scientific and practical conference, Persianovsky, October 26, 2023. – Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Agrarian University", 2023. – pp. 26-30.

2. Ananyeva, V. V. Promising resource-saving technology of soybean production: method. recommendations / V. V. Ananyeva. – M.: Rosinformagrotech, 2008. – P. 56.

3. Balakai, G. T. Soy on irrigated lands / G. T. Balakai. – M.: Meliovodinform, 1999. – P. 200.

4. Borodychev, V. V. Soy in the Volgograd region / V. V. Borodychev, M. N. Lytov, A.M. Saldaev, D. A. Pakhomov. – Volgograd: Panorama, 2008. – P. 224.

5. Lukomets, V. M. Soy in Russia – Reality and opportunity / V. M. Lukomets, A.V. Kochegura, V. F. Baranov, V. L. Makhonin. – Krasnodar, 2013. – P. 99.

7. Lysenko, N. N. Effective combination of herbicides in soybean crops / N. N. Lysenko, E. G. Prudnikova, P. N. Matveychuk // Bulletin of Agrarian Science. – 2018. – № 5(74). – Pp. 10-18. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2018.5.10. – EDN YRIQHJ.

8. Moiseichenko, V. F. Fundamentals of scientific research in agronomy: textbook / V.F. Moiseichenko, M.F. Trifonova, A.X. Zaveryukha, V.E. Eshchenko. - Moscow: Kolos, 1996. - 336 p

9. Singh, G. Soy: biology, production, use / G. Singh. -Kiev: Publishing house "Grain", -2014. – P.655.

10. The agricultural system of the Krasnodar Territory on an agro-landscape basis. – Krasnodar, Pp. 2015. – 352.

11. Trukhachev, V. I. Soy in the North Caucasus: monograph / V. I. Trukhachev, P. V. Klyushin. Stavropol: AGRUS, 2007. – P. 532.

12. Fedotov, V. A. Soy in Russia: a monograph / V. A. Fedotov [et al.]. – M.: Agroleague of Russia, 2013. – P. 429.

13. Yurkova R. E. The current state of soybean production in Russia / R. E. Yurkova, L. M. Dokuchaeva // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. – 2019. – № 2(74). – Pp. 8-13.

Сведения об авторах:

Авдеенко Алексей Петрович – профессор кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, доктор сельскохозяйственных наук, доцент., E-mail: awdeenko@mail.ru

Эфа Елена Михайловна – магистрант, агроном 1 категории ФГБУ «Краснодарская МВЛ»., E-mail: efa.elena@mail.ru.

Information about the authors

Avdeenko Aleksei Petrovich – professor of the department of Agriculture and Technology of Crop Product Storage, PhD in Agriculture Sciences, associate professor., E-mail: awdeenko@mail.ru.

Efa Elena Michailovna – master's student, the first category agronomist, E-mail: efa.elena@mail.ru.

УДК 631.53.04

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ КОНТЕЙНЕРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА СКАЛЬНОГО «BLUE ARROW»

Асалханова Е.С., Каменева В.К.

Аннотация: *опыты проведены в 2021-2023 годы в питомнике декоративных растений «Ростовсад» в Аксайском районе Ростовской области. Объектом исследований являлся сорт можжевельника скального `Blue Arrow` (Juniperus scopulorum `Blue Arrow`). Посадку саженцев можжевельника проводили в апреле в торфяной субстрат в составе: торф нейтральный (фракция 5-20), (80%) и агроперлит (20%). Удобрения Корневин и Гумат калия жидкий торфяной применяли для полива саженцев после посадки, Базакот и нитроаммофоску (16-16-16) вносили при приготовлении торфяного субстрата, Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией в течение периода выращивания можжевельника. В среднем за 3 года оптимальные показатели декоративности с максимальной величиной среднего весомого коэффициента Рср, равного 5, и достижением наибольшей высоты (годового прироста) саженцев достигнуты на варианте с совместным применением Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) и проливом саженцев после посадки и через 10 дней после неё удобрением Корневин (5 г /5 л воды) в сочетании с внесением фертигацией Акварина 5 NPK 18:18:18 (0,2 кг/ 1000 л воды) с каждым поливом в течение периода выращивания. Прибавка в увеличении высоты растений по сравнению с контрольным вариантом составила 18,4 см или 29,5%.*

Ключевые слова: *можжевельник, контейнерное выращивание, декоративность, минеральные удобрения*

USING FERTILIZERS IN CONTAINER CULTIVATION OF ROCK JUNIPER SEEDLINGS "BLUE ARROW"

Asalkhanova E.S., Kameneva V.K.

Abstract: *the experiments were conducted in 2021-2023 in the nursery of ornamental plants "Rostovsad" in the Aksai district of the Rostov region. The object of research was the variety of rock juniper `Blue Arrow' (Juniperus scopulorum `Blue Arrow'). Juniper seedlings were planted in April into a peat substrate consisting of: neutral peat (fraction 5-20), (80%) and agroperlite (20%). Fertilizers Kornevin and potassium Gu-mat liquid peat were used for watering seedlings after planting, Basakot and nitroammophoska (16-16-16) were introduced during the preparation of a peat substrate, Aquarin 5 NPK 18:18:18 with fertigation during the period of juniper cultivation. On average, over 3 years, optimal decorative indicators with a maximum value of the average weighty coefficient of Rsr equal to 5 and the achievement of the high-water mark (annual growth) of seedlings were achieved in the variant with the combined using Bazakot (4 g /1 liter of peat mixture) and the spilling of seedlings after planting and 10 days after it by fertilizing the Roots (5 g /5 l) in combination with the introduction of fertigation of Aquarin 5 NPK 18:18:18 (0.2 kg/ 1000 liters of water) with each watering during the growing period. The increase in plant height compared to the control variant was 18.4 cm or 29.5%.*

Keywords: *juniper, container cultivation, decorative, mineral fertilizers*

Введение. Озеленение городских и частных территорий декоративными растениями -

это важнейший этап создания комфортной и здоровой среды. Из всех используемых в озеленении видов хвойные растения обладают особой ценностью из-за круглогодичной декоративности. В современном озеленении используется около 50 видов хвойных пород, наиболее востребованными из которых являются сортовые формы (культивары).

Род Можжевельник – Juniperus L состоит из 50-70видов, широко распространенных в Северном полушарии, от зоны тундры до полупустынь. Род изменчив по внешнему виду от распростёртых кустарников до высокорослых деревьев и включает в себя многообразие сортов, широко используемых в озеленении. [1].

Наиболее распространенным и востребованным в декоративном садоводстве является сорт можжевельника скального `Blue Arrow` (Juniperus scopulorum `Blue Arrow`). Он имеет узкую колонновидную форму, универсально подходящую и для городского, и для коттеджного озеленения. [2].

Перспективным методом выращивания хвойных является производство растений в контейнерах (закрытая корневая система). Такой метод позволяет осуществлять высадку растений круглогодично, обеспечивая возрастающие потребности озеленения территорий, а также повышает приживаемость хвойных растений. [3].

Оптимизация системы минерального питания является основным вопросом агротехники при совершенствовании технологии выращивании хвойных саженцев в контейнерах.

Целью наших исследований являлась оптимизация системы удобрения можжевельника и оценка влияния минеральных и органоминеральных удобрений на рост и декоративные качества можжевельника.

Материалы и методы исследования. Опыт был заложен в 2021-2023гг, на территории питомника «Ростовсад» Ростовская область, Аксайский район.

Объект исследований: сорт можжевельника скального `Blue Arrow` (Juniperus scopulorum `Blue Arrow`). Высадка растений была произведена в апреле 20021, 2022 и 2023 гг в трехлитровые контейнера. В качестве субстрата при посадке использовалась смесь нейтрального торфа (фракция 5-20) и агроперлита в соотношении 80% на 20%. При посадке были использованы минеральные удобрения и стимуляторы корнеобразования согласно схеме опыта.

Схема опыта:

1. Контроль (торфяной субстрат без удобрений);
2. Корневин (5 г /5 л воды) полив после посадки и повторно через 10 дней;
3. Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды) полив после посадки и повторно через 10 дней;
4. Базакот 2 г/ 1 литр торфосмеси;
5. Базакот 4 г/ 1 литр торфосмеси;
6. Базакот 6 г/ 1 литр торфосмеси;
7. Нитроаммофоска (16-16-16) - 4 г/1 литр торфосмеси;
8. Акварин 5 NPK 18:18:18 2 кг/1000 л воды при поливе пятикратно в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);
9. Акварин 5 NPK 18:18:18 0,2 кг/1000 л воды при каждом поливе в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);
10. Базакот 4 г/ 1 литрторфосмеси + Акварин5 NPK 18:18:18 2 кг / 1000 л воды при поливе пятикратно в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);
11. Нитроаммофоска (16-16-16) - 4 г/ 1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 2 кг / 1000 л воды при поливе пятикратно в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);
12. Корневин (5 г / 5 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 2 кг/1000 л воды при поливе пятикратно в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);
13. Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/10 л воды)+Базакот 4 г/1 литр торфосмеси

+ Акварин 5 NPK 18:18:18 2 кг / 1000 л воды при поливе пятикратно в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);

14. Корневин (5 г / 5 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 0,2 кг/1000 л воды при каждом поливе в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг);
15. Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/10 л воды)+Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 0,2 кг / 1000 л воды при каждом поливе в течение периода выращивания саженцев (всего 15 кг).

При выполнении опыта с декоративной культурой использовались следующие виды минеральных и органоминеральных удобрений:

Корневин – биостимулятор для растений, который изготовлен на основе индолилмасляной кислоты (ИМК). Также в состав включены следующие макро– и микроэлементы: фосфор, калий, молибден и марганец, которые способствуют усиленному питанию укореняемых растений в период формирования корневой системы.

Органоминеральное удобрение Гумат калия жидкий торфяной. Отличается уникальным составом, широким спектром органических молекул, полным набором элементов питания (NPK) и микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Fe, B, Mo, Co, Ni), наличием активной полезной микрофлоры и максимальной биологической активностью.

Базакот - комплексное гранулированное удобрение для растений. Все компоненты находятся в хелатной форме. Химический состав: азот (16%), оксид калия (12%), фосфаты (8%), оксид магния (2%), сера (5%), микроэлементы: цинк (0,02%), марганец (0,06%), молибден (0,015%), бор (0,02%), железо (0,4%), медь (0,05%).

Комплексное минеральное удобрение Акварин 5 NPK 18:18:18 +Мэ содержит элементы питания растений в хелатной форме (Буйский химический завод).

Также было использовано минеральное удобрение нитроаммофоска (16-16-16), (НАФК).

Высадка саженцев осуществлялась в контейнеры объёмом 3 литра в торфяной субстрат (торф нейтральный 80%, агроперлит 20%). Повторность опыта трехкратная. В одном варианте 24 растения. Всего посажено 1080 саженцев можжевельника.

Закладка полевых опытов проводится в соответствии с требованиями методики опытного дела [4, 5, 6]. Полив саженцев в контейнерах осуществляли с помощью капельного орошения. Водозабор поливной воды осуществляли из природного источника для приведения её качества в соответствие с технологическими требованиями.

Для анализа декоративных качеств саженцев можжевельника использовали методику оценки декоративности Н.В. Котеловой и О.Н. Виноградовой [7], с модифицированной шкалой декоративности применительно к роду Juniperus (И.Г. Савушкина, С.С. Сент-Аблаева, [8]) и Picea (Я.А. Крекова, А.В. Данчева, С.В. Залесов, [9]).

Результаты и обсуждение.

Ключевыми параметрами характеристик саженцев для их товарной реализации у можжевельника скального `Blue Arrow` является высота (годовой прирост). Результаты по высоте и декоративности растений измерялись в последней декаде октября 2021-2023 гг. Итоговые результаты оценки высоты можжевельника скального `Blue Arrow` отражены в таблице 1.

В 2021 году на контрольном варианте (без применения минеральных и органоминеральных удобрений) высота растений можжевельника составила 63,7 см, наименьшей она была в 2023 г. – 61,1 см.

Применение органоминеральных удобрений и стимуляторов роста Корневин и Гумат калия торфяной после посадки саженцев не способствовало увеличению высоты растений. Наоборот, в 2021 году под действием этих агрохимикатов зафиксировано статистически достоверное снижение данного биометрического показателя по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 1 - Высота саженцев можжевельника скального `Blue Arrow` в завершении периода выращивания в 2021-2023 гг., см

2021 г.	2022 г.	2023 г.	Средняя высота растений за 3 года, см	Прибавка к показателю контрольного варианта	
				см	%
контроль (торф без удобрений)					
63,7	62,0	61,1	62,3	-	-
Корневин (5 г/5 л воды)					
61,7	62,0	57,9	60,5	-1,8	-2,8
Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды)					
62,0	62,8	59,6	61,5	-0,8	-1,3
Базакот 2 г/1 литр торфосмеси					
81,3	68,9	74,5	74,9	12,6	20,2
Базакот 4 г/1 литр торфосмеси					
78,3	67,9	74,8	73,7	11,4	18,2
Базакот 6 г/1 литр торфосмеси					
78,3	67,9	74,8	77,8	15,5	24,9
нитроаммофоска (16-16-16) - 4 г/1 литр торфосмеси					
74,3	70,5	70,8	71,9	9,6	15,4
Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)					
79,3	72,8	74,9	71,4	9,1	14,6
Акварин 5 NPK 18:18:180 с каждым поливом фертигацией (15 кг)					
79,3	72,8	74,9	75,7	13,4	21,5
Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)					
81,7	72,8	79,6	78,0	15,7	25,3
НАФК (16-16-16) - 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)					
75,3	71,0	73,5	73,3	11,0	17,6
Корневин (5 г/5 л воды) + Базакот 4 г/1 литрторфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)					
82,0	75,9	78,7	78,9	16,6	26,6
Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси					
84,3	75,8	77,5	79,2	16,9	27,1
Корневин (5 г/ 5 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с каждым поливом фертигацией (15 кг)					
85,0	75,8	81,3	80,7	18,4	29,5
Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с каждым поливом фертигацией (15 кг)					
84,3	75,5	78,5	79,4	17,1	27,5
$НСР_{05}$					
2	4	5	-	-	-

Наибольшие показатели в достижении высоты растений в годы проведения опытов достигнуты на вариантах с комплексным применением органоминеральных и минеральных удобрений. Более эффективным являлось применение Корневина (5 г /5 л воды) и Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с применением Акварина 5 NPK 18:18:18 с каждым поливом в течение периода выращивания саженцев в 2021 и 2023 гг. Увеличение высоты растений по сравнению с контрольными вариантами в эти годы составило 21,3 см или 33,4% (2021 г.) и 20,2 см или 33,1%.

В 2022 году наибольшая прибавка в увеличении высоты растений получена на этом

же варианте опыта, но с изменением срока применения комплексного удобрения Акварианс каждым поливом в течение периода выращивания на пятикратное внесение за этот срок. Увеличение к контролю составило 13,9 см или 22,4%.

В среднем за 2021-2023 гг. высота растений можжевельника на контрольном варианте составила 62,3 см. Максимальное влияние на увеличение высоты растений декоративной культуры оказало применение Корневина (5 г /5 л воды) и Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с применением Акварина 5 NPK 18:18:18 с каждым поливом. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила 18,4 см или 29,5%.

Таблица 2 – Оценка декоративности саженцев можжевельника скального `Blue Arrow` через величину среднего весомого коэффициента Рср

Параметры декоративности в среднем за 2021-2023 гг.				Средний весомый коэффициента Рср			
архитектоника	крона	цвет хвои		2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее за 2021-2023 гг.
		летом	зимой				
контроль (торф без удобрений)							
3	2	2	1	1,9	1,8	2,1	1,9
Корневин (5 г/5 л воды)							
3	2	2	2	2,3	2,0	2,1	2,1
Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды)							
3	2	3	3	2,7	3,0	2,8	2,8
Базакот 2 г/1 литр торфосмеси							
5	4	5	4	4,5	4,7	3,9	4,4
Базакот 4 г/1 литр торфосмеси							
5	4	5	5	4,7	4,7	4,7	4,7
Базакот 6 г/1 литр торфосмеси							
5	4	5	5	4,7	4,7	4,7	4,7
нитроаммофоска (16-16-16) - 4 г/1 литр торфосмеси							
4	3	3	3	3,5	3,3	3,5	3,4
Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)							
4	3	4	3	3,5	3,3	3,8	3,5
Акварин 5 NPK 18:18:180 с каждым поливом фертигацией (15 кг)							
5	4	4	4	4,3	3,8	4,5	4,2
Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)							
5	5	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0
НАФК (16-16-16) - 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)							
4	4	3	4	3,7	3,8	3,8	3,8
Корневин (5 г/5 л воды) + Базакот 4 г/1 литрторфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг)							
5	5	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0
Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси							
5	5	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0
Корневин (5 г/ 5 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с каждым поливом фертигацией (15 кг)							
5	5	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0
Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/ 10 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 NPK 18:18:18 с каждым поливом фертигацией (15 кг)							
5	5	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0

Помимо прироста, очень важным критерием качества саженцев является оценка его декоративности. Декоративность растения — это комплекс внешних качеств саженца, таких как форма кроны, насыщенность цвета хвои и стабильность окраски в течении года. Эти признаки зависят от сортовых особенностей саженца и условий его выращивания, включающих в себя режим полива, освещённости и минерального питания. Максимальное насыщеннее по декоративности возможно только при оптимальном режиме выращивания.

Оценку декоративности саженцев можжевельника проводили в конце вегетационного сезона в октябре 2021-2023 гг. Наблюдения за изменением цвета хвои зимой осуществляли в последней декаде ноября после наступления первых морозных дней. Результаты отражены в таблице 2.

Самый низкий балл декоративности получен на контрольном варианте без применения удобрений. Средний весомый коэффициент декоративности составил лишь 1,9.

Наибольшие показатели декоративности саженцев в среднем за 2021-2023 гг. показали варианты с применением удобрения Базакот (4 г/1л в торфосмесь), органоминеральных удобрений Корневин и Гумат калия жидкий торфяной, а также дополнительным внесением удобрений Акварин 5 с фертигацией в течение периода выращивания.

Величина среднего весомого коэффициента Рср на этих вариантах соответствовала максимальным значениям и составила 5,0.

Заключение.

Использование минеральных и органоминеральных удобрений в схеме выращивания саженцев можжевельника скального `Blue Arrow` способствовало существенному увеличению годового прироста, и достижению максимальных декоративных качеств, характерных для данного сорта. Оптимальные показатели декоративности с максимальной величиной среднего весомого коэффициента Рср, равного 5, и достижением наибольшей высоты саженцев достигнуты на варианте с совместным применением Корневина (5 г /5 л воды) и Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с внесением фертигацией Акварина 5 NPK 18:18:18 (0,2 кг/ 1000 л воды) с каждым поливом в течение периода выращивания.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, - М.: Колос, 1979. - 416 с.

2. Козловский, Б.Л. Ассортимент древесных растений для зеленого строительства в Ростовской области: Монография / Б.Л. Козловский, Т.К Огородникова, М.В. Куропятников, О. И. Федоринова. – Ростов-на/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. - 416 с.

3. Котелова, Н.В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова // Физиология и селекция растений, озеленение городов.- М.: МЛТИ, 1974. – С.37-44.

4. Крекова Я.А. Оценка декоративных признаков у видов рода Picea Dieter в северном Казахстане / Я.А Крекова, А.В Даничева, С.В. Залесов // Современные проблемы науки и образования . – 2015.

5. Кривко, Н.П. Питомниководство садовых культур / Под ред. Н.П. Кривко: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2015.- 368 с.

6. Марковский, Ю.Б. Хвойные растения для декоративного сада: Иллюстрированный справочник / Ю.Б. Марковский, И.В. Успенский. – М.: Фитон XXI, 2016. – 232 с.

7. Савушкина, И.Г. Методика оценки декоративности представителей рода JUNIPERUS L. / И.Г. Савушкина, С.С. Сеит-Аблаева. – Экосистемы. – 2015. Вып 1. С 97-105.

8. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин // Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. –С. 526-584.

9. Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. М.: Колос, 1980. - 366 с.

References

1. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience / B.A. Dospekhov, - M.: Kolos, 1979. - 416 p
2. Kozlovsky, B.L. Assortment of woody plants for green construction in the Rostov region: Monograph / B.L. Kozlovsky, T.K. Ogorodnikova, M.V. Kuropyatnikov, O. I. Fedorinova. – Rostov-on-Don: Publishing House of the Southern Federal University, 2009. - 416 p.
3. Kotelova, N.V. Assessment of decorative trees and shrubs by seasons / N.V. Kotelova, O.N. Vinogradova // Physiology and plant breeding, city landscaping. - M.: MLTI, 1974. – pp.37-44.
4. Krekova Ya.A. Assessment of decorative features in species of the genus Picea Dieter in northern Kazakhstan / Ya.A. Krekova, A.V. Danicheva, S.V. Zalesov // Modern problems of science and education. – 2015.
5. Krivko, N.P. Horticulture of orchard crops / Edited by N.P. Krivko: Textbook. – St. Petersburg: Lan Publishing House, 2015. - 368 p.
6. Markovsky, Yu.B. Coniferous plants for an ornamental garden: An illustrated reference book / Yu.B. Markovsky, I.V. Uspensky. - M.: Phyton XXI, 2016. – 232 p.
7. Savushkina, I.G. Methodology for assessing the decorative properties of representatives of the genus JUNI-PERUS L. / I.G. Savushkina, S.S. Seit-Ablaeva. – Ecosystems. – 2015. Issue 1. Pp. 97-105.
8. Shcherba, S.V. Methodology of field experience with fertilizers / S.V. Shcherba, F.A. Yudin // Agrochemical methods of soil research. – M., 1975. –pp. 526-584.
9. Yudin, F.A. Methodology of agrochemical research / F.A. Yudin. M.: Kolos, 1980. - 366 p.

Сведения об авторах

Асалханова Елена Сергеевна – аспирант кафедры агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: Rostovsad@mail.ru

Каменева Вера Константиновна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и садоводства, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: VeraMuhortova1987@yandex.ru

Information about the authors

Asalkhanova Elena Sergeevna – Postgraduate student of the Department of Agrochemistry and Ecology named after Prof. E.V. Agafonov of the Don State Agrarian University; e-mail: Rostovsad@mail.ru

Vera Konstantinovna Kameneva - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production and Horticulture, Don State Agrarian University, e-mail: VeraMuhortova1987@yandex.ru

УДК 631.8: 633.854.78

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ И СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Сенин А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.

Аннотация: *в течение двухлетнего периода с 2021 по 2023 годы в Азовском районе Ростовской области проводились научные исследования, направленные на определение оптимальных сроков и способов применения минеральных удобрений при выращивании кукурузы с целью получения высокого урожая зерна. Опытные участки были размещены на черноземе обыкновенном. Содержание в почве подвижного фосфора по градации Мачигина характеризовалось как низкое (10-15 мг/кг) в 2022 г. и очень низкое (0-10 мг/кг) в 2023 году. Выращивали гибрид зерновой кукурузы П8834 (среднеранний). Минеральные удобрения применяли осенью вразброс под основную обработку почвы с заделкой плугом, весной вразброс под сплошную культивацию и локально сеялками одновременно с посевом. Во время проведения полевого опыта использовались следующие виды минеральных удобрений: азофоска (16-16-16), аммиачная селитра (34,4% N), аммофос (12-52), хлористый калий (K_2O 65). Средняя урожайность контрольного варианта за 2022-2023 гг. составила 3,88 т/га. В условиях опыта наибольший прирост урожайности зерна кукурузы к контролю достигнут при внесении фосфорных удобрений в дозе P_{60} осенью под вспашку, азотных весной под культивацию в дозе N_{90}, которая составила 1,80 т/га или 46,3%.*

Ключевые слова: *кукуруза на зерно, чернозем обыкновенный, минеральные удобрения, срок и способ внесения удобрений*

THE PRODUCTIVITY OF CORN FOR GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION, DEPENDING ON THE METHODS AND TIMING OF THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

Senin A.V., Kamenev R.A., Turchin V.V., Kameneva V.K.

Abstract: *for two-year period from 2021 to 2023, scientific research has been conducted in the Azov district of the Rostov region aimed at determining the optimal amounts and methods of using mineral fertilizers in corn cultivation in order to obtain a high grain yield. The experimental plots were placed on ordinary chernozem. The content of mobile phosphorus in the soil according to the Machigin gradation was characterized as low (10-15 mg/kg) in 2022 and very low (0-10 mg/kg) in 2023. A hybrid of grain corn P8834 (midlle early) was grown. Mineral fertilizers were applied in autumn randomly for basic tillage with a plow, in spring randomly for continuous cultivation and locally with seeders simultaneously with sowing. During the field experiment, the following types of mineral fertilizers were used: azofoska (16-16-16), ammonium nitrate (34.4% N), ammophos (12-52), potassium chloride (K_2O 65). The average yield of the control variant for 2022-2023 was 3.88 t/ha. Under experimental conditions, the greatest increase in corn grain yield to control was achieved when phosphorus fertilizers were applied at a dose of P_{60} in autumn for plowing, nitrogen fertilizers for cultivation at a dose of N_{90}, which amounted to 1.80 t/ha or 46.3%.*

Keywords: *corn for grain, ordinary chernozem, mineral fertilizers, the time and method of fertilization*

Введение. Уже на протяжении многих лет кукуруза играет все более значимую роль в валовом сборе зерна в Российской Федерации. Ростовская область занимает третье в стране

среди регионов по посевным площадям зерновой кукурузы, которая составляет 233,6 тыс. га, при средней урожайности 2,67 т/га [5].

Тот факт, что растения кукурузы могут поглощать питательные вещества непосредственно перед созреванием зерна, делает ее культурой, требующей больше минерального питания, чем другие зерновые культуры [8]. По причине физиологических особенностей, у кукурузы есть свои требования к концентрации почвенного раствора. Она является представителем белкового типа обмена веществ в почве. Самыми лучшими почвами для кукурузы являются черноземы с высоким содержанием гумуса и азота, а также чистые от сорняков. Важное значение имеет уровень реакции почвенного раствора. Оптимальный уровень для кукурузы располагается в диапазоне pH от 5,5 до 7 [9].

В настоящее время одним из ключевых аспектов повышения урожайности кукурузы является использование в технологии возделывания культуры рационального применения удобрений. Многолетние исследования показывают высокую эффективность азотных удобрений, в сочетании с фосфорными и калийными удобрениями при совместном их использовании. Поэтому возникает необходимость в комплексном изучении взаимосвязей, правильного и оптимального соотношения элементов минерального питания, а также их дозирования [6].

В настоящее время во многих регионах страны, в том числе и в Ростовской области, в почвах диагностируется недостаток подвижного фосфора. По характеристикам почв по обеспеченности подвижным фосфором, используемым агрохимической службой Ростовской области, содержание этого элемента в регионе относится к низкой обеспеченности. В целях увеличения эффективности применения минеральных удобрений, в частности фосфорных, следует проводить разработку и внедрение оптимальных способов и сроков их внесения [1], [7].

Первостепенной **целью наших исследований** было определение оптимальных доз, сроков и способов внесения минеральных удобрений в условиях низкого содержания подвижного фосфора по Мачигину для повышения урожайности зерновой кукурузы.

Материалы и методы исследования.

Период проведения опытов включал 2021-2023 гг. на почвенных участках, принадлежащих ООО «Агрокомплекс Ростовский» Обособленное Подразделение «Калинина» Азовского района Ростовской области. Тип почв опытного участка - чернозём обыкновенный [3]. В качестве объекта исследований выступал среднеранний гибрид зерновой кукурузы П8834. Закладка опытов проводилась в 4-х кратной повторности. Размер опытной делянки - 5,6 м * 20 м с общей площадью 112 м^2. Технология выращивания кукурузы была в соответствии с зональными рекомендациями. При закладке полевых опытов пользовались требованиями методики опытного дела [4]. Проведение наблюдений и текущих учётов во время вегетации осуществляли согласно методикам агрохимических исследований по работе с удобрениями [10], [11].

В схеме опыта представлены варианты внесения минеральных удобрений под кукурузу на зерно:

1 вариант – абсолютный контроль (без удобрений); со 2 по 7 варианты – осуществлялось внесение фосфорных и фосфорно-калийных удобрений осенью под вспашку, азотных - весной с заделкой культиватором в дозах $N_{30}P_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{90}P_{90}$; $N_{90}P_{90}K_{90}$; 8-13 варианты – внесение минеральных удобрений весной перед посевом с заделкой культивацией в дозах $N_{30}P_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{45}P_{45}$; $N_{45}P_{45}K_{45}$; $N_{60}P_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; 14-15 варианты – внесение минеральных удобрений при посеве в дозах $N_{30}P_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Минеральные удобрения, используемые в опыте, были представлены следующими видами: азотно-фосфорно-калийное удобрение - азофоска (16-16-16% д.в.), азотное удобрение - нитрат аммония (аммиачная селитра) (34,4% д.в.), азотно-фосфорное удобрение - аммофос (12-52% д.в.), калийное удобрение - хлористый калий (K_2O 65% д.в.).

Содержание подвижного фосфора в почве в слое 0-40 см перед посевом кукурузы на зерно в 2022 году составляла 12,2 мг/кг. Это соответствует на градации Мачигина низкой

степени обеспеченности. В 2023 г. было диагностировано 6,6 мг/кг почвы, что соответствовало очень низкой обеспеченности.

Результаты и обсуждение. В 2021-2022 сельскохозяйственном году выпадение осадков составило 554 мм, что лишь на 10,3 мм больше, чем по показателям среднемноголетних данных. За осенние месяцы выпадение осадков составило 112,4 мм, что на 25,4 мм меньше среднемноголетней нормы. Обильным увлажнением характеризовались зимние месяцы. Их выпадение превысило норму на 70,1 мм. В весенние месяцы отмечен недобор осадков. Но их выпало лишь на 8,9 мм меньше, чем по среднемноголетним данным. Недобор осадков от среднемноголетних значений составил 25,3 мм. В целом погодные условия 2021-2022 с.-х. года можно считать удовлетворительными.

Количество выпавших осадков в 2022-2023 с.-х. году достигло 574 мм, что больше среднемноголетней нормы на 53,2 мм. Необходимо отметить, что выпадение осадков отличалось крайней неравномерностью в течение сельскохозяйственного года. В осенние месяцы выпадение осадков составило 132 мм, что лишь на 8,7 мм больше среднемноголетних норм. В зимние месяцы отмечен существенный дефицит осадков. Было зафиксировано снижение их выпадения на 61,3 мм меньше нормы. В весенние месяцы зафиксированы обильнее осадки. Увеличение по отношению к среднемноголетним нормам за весеннюю декаду составило 40,2 мм. В первый летний месяц обильное выпадение осадков продолжалось. Среднемесячная норма была превышена на 31,2 мм. Но в целом за летний период зафиксирован недобор осадков на 12,3 мм меньше среднегодовой нормы. На протяжении 2022-2023 годов выращивание кукурузы было благоприятным и успешным благодаря удовлетворительным погодным условиям.

Определение в годы проведения полевых опытов запасов продуктивной влаги перед посевом зерновой кукурузы показало высокий уровень её содержания. На момент 20 апреля 2022 года запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы составляли 195,1 мм (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание продуктивной влаги в почве под кукурузой, мм

Слой почвы, см	Срок отбора			
	перед посевом	7-8 листьев	молочно-восковая спелость	уборка
2022 г.				
0-20	31,2	18,4	24,6	18,2
0-100	195,1	154,1	121,2	65,3
2023 г.				
0-20	55,4	27,8	15,6	24,1
0-100	218,2	163,3	113,0	119,0

К моменту уборки в 2022 году на посевах кукурузы отмечено снижение запасов продуктивной влаги. За период от посева до полной спелости её запас в почве снизился практически в три раза. Вместе с тем влияние таких запасов продуктивной влаги положительно отразилось на продуктивности растений кукурузы, что дает основание констатировать удовлетворительный уровень её содержания в 2022 году.

Предпосевной период 2023 года отличался лучшим увлажнением посевов кукурузы. Подтверждением этому служит уровень продуктивной влаги - 218,2 мм, превышающий на 23,1 мм значения предыдущего года. В этот год проведения полевых опытов запасы продуктивной влаги имели тенденцию снижения её запасов вплоть до фазы молочно-восковая спелость. По сравнению с содержанием в предыдущий срок отбора к уборке запасы влаги в метровом слое почвы повысились на 6 мм. Поэтому можно утверждать, что условия влагообеспеченности почвы на протяжении 2023 года поддерживались на высоком уровне практически в течение всей вегетации кукурузы.

Уровень урожайности кукурузы контрольного варианта (без использования удобрений)

составил 5,47 т/га (таблица 2).

Все варианты опыта показали статистически значимое увеличение уровня урожайности зерна кукурузы в сравнении с контрольным вариантом. Наилучший результат по урожайности, который составил 2,58 т/га (47,2%), был достигнут на варианте внесения весной под культивацию азотно-фосфорных удобрений с дозой $N_{60}P_{60}$.

Обильные осадки, выпавшие в весенние месяцы, способствовали тому, что посев зерновой кукурузы был осуществлен только 16 мая. Это практически на месяц позже оптимальных сроков.

В 2023 году продуктивность растений кукурузы контрольного варианта (без применения удобрений) была на порядок меньше (в 2,4 раза меньше) 2022 года и составила 2,29 т/га. Вероятно, это обусловлено смещением оптимальных сроков сева кукурузы и разными классами обеспеченности почвы по содержанию подвижного фосфора. В 2022 году количество подвижного фосфора соответствовало низкой обеспеченности (класс обеспеченности с содержанием 10-15 мг/кг почвы), в 2023 г. – очень низкой (0-10 мг/кг).

Таблица 2 – Урожайность кукурузы на зерно, т/га

Варианты	2022 г.	2023 г.	Среднее за 2 года, т/га	Прибавка к контролю	
				т/га	%
контроль	5,47	2,29	3,88	-	-
внесение осенью под основную обработку и весной под культивацию					
$N_{30}P_{30}$	6,78	2,92	4,85	0,97	25,0
$N_{30}P_{30}K_{30}$	6,31	2,94	4,63	0,75	19,2
$N_{60}P_{60}$	7,16	3,17	5,17	1,29	33,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	6,61	2,99	4,80	0,92	23,7
$N_{90}P_{90}$	7,38	3,97	5,68	1,80	46,3
$N_{90}P_{90}K_{90}$	7,28	3,78	5,53	1,65	42,5
внесение весной под культивацию					
$N_{30}P_{30}$	6,75	2,93	4,84	0,96	24,7
$N_{30}P_{30}K_{30}$	6,64	2,94	4,79	0,91	23,5
$N_{60}P_{60}$	8,05	3,20	5,63	1,75	45,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$	7,41	3,36	5,39	1,51	38,8
$N_{90}P_{90}$	7,14	4,14	5,64	1,76	45,4
$N_{90}P_{90}K_{90}$	7,08	4,02	5,55	1,67	43,0
внесение при посеве					
$N_{30}P_{30}$	6,75	2,94	4,85	0,97	24,9
$N_{30}P_{30}K_{30}$	6,62	2,96	4,79	0,91	23,5
$НСР_{05}$	0,27	0,17	-	-	-

Высокий уровень эффективности, как и в предыдущий год, продемонстрировали варианты с применением минеральных удобрений в весенний период под сплошную культивацию. Лучший результат опыта (прибавка по сравнению с контролем 1,85 т/га или 80,7%) был достигнут на варианте с внесением весной под культивацию удобрений в дозе $N_{90}P_{90}$.

Средний уровень урожайности на контрольном варианте за годы проведения исследований составил 3,88 т/га. О максимальной отдаче удобрений в опыте можно говорить при анализе данных варианта с внесением фосфорных удобрений в дозе P_{90} в осенний период под вспашку, а азотных в дозе N_{90} – весной под сплошную культивацию. Увеличение к контрольному варианту составило 1,80 т/га или 46,3%.

Использование минеральных удобрений в такой же дозе весной под сплошную культивацию урожайность была лишь на 0,04 т/га меньше, чем при внесении $N_{90}P_{90}$ раздельно в разные сроки - осеннее внесение под вспашку и весеннее под культивацию.

Заключение. При выращивании гибрида кукурузы среднераннего срока созревания

по результатам 2-х летних полевых опытов установлено, что при очень низком и низком содержании подвижного фосфора в почве по Мачигину минеральные фосфорные удобрения необходимо вносить в дозе P_{90} осенью под основную обработку почвы с заделкой плугом и азотных удобрений в дозе N_{90} весной под сплошную культивацию почвы.

Список литературы

1. Агафонов, Е.В. Использование NPK удобрений яровым ячменём и зерновым сорго / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев. – пос. Персиановский, 2008. – 138 с.
2. Акулов, А.А. Теоретические и практические возможности возделывания кукурузы на фуражное зерно / А.А. Акулов // Кормопроизводство. – 2010. - № 2.- С. 3-5.
3. Безуглова, О.С. Почвы Ростовской области // О.С. Безуглова. – Ростов-на-Дону, 2011. -127 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, - М.: Колос, 1979. - 416 с.
5. Итоги работы отрасли растениеводства в 2017 году и задачи на 2018 год / Москва. – 2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа:http://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2018/02/agronomycheskoe-soveschanye-ytogy-2017.pdf.
6. Карашаева, А.С. Продуктивность зерновой кукурузы в зависимости от условий минерального питания / А.С. Карашаева, А. А. Шахиров // Молодой ученый. - 2016. - №5. - С. 257-259.
7. Кидин, В.В. Агрохимия / В.В. Кидин, С.П. Торшин: учебник. - Москва.: Проспект, 2017. – 608 с.
8. Никитин, В.В. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность и качество кукурузы / В.В. Никитин, В.В. Навальнев // Кукуруза и сорго. - 2016. - № 1. – С. 32-35.
9. Шеуджен, А.Х. Агрохимические основы применения удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, С.В. Кизинек. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2013.- 572 с.
10. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин// Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. –С. 526-584.
11. Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. М.: Колос, 1980. - 366 с.

Rerferences

1. Agafonov, E.V. Using NPK fertilizers with spring barley and grain sorghum / E.V. Agafonov, R.A. Kamenev. – Persianovsky, 2008. – 138 p.
2. Akulov, A.A. Theoretical and practical possibilities of cultivating corn for feed grain / A.A. Akulov // Forage production. – 2010. - No. 2. - pp. 3-5.
3. Bezuglova, O.S. Soils of the Rostov region // O.S. Bezuglova. – Rostov-on-Don, 2011. - 127 p. 4. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience / B.A. Dospekhov, - M.: Kolos, 1979. - 416 p .
5. Results of the work of the crop industry in 2017 and tasks for 2018 / Moscow. – 2018 [Electronic resource] - Access mode:http://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2018/02/agronomycheskoe-soveschanye-ytogy-2017.pdf.
6. Karashaeva, A.S. Productivity of grain corn depending on the conditions of mineral nutrition / A.S. Karashaeva, A. A. Shakhirov // Young scientist. - 2016. - No.5. - pp. 257-259.
7. Kidin, V.V. Agrochemistry / V.V. Kidin, S.P. Torshin: textbook. - Moscow.: Prospekt, 2017. – 608 p.
8. Nikitin, V.V. The effect of long-term using fertilizers on the corn productivity and quality / V.V. Nikitin, V.V. Navalnev // Corn and sorghum. - 2016. - No. 1. – pp. 32-35.
9. Sheudzhen, A.H. Agrochemical basics of fertilizer application / A.H. Sheudzhen, T.N. Bondareva, S.V. Kizinek. – Maikop: JSC "Polygraph-YUG", 2013. - 572 p.

10. Shcherba, S.V. Methodology of field experience with fertilizers / S.V. Shcherba, F.A. Yudin// Agrochemical methods of soil research. – M., 1975. – pp. 526-584.

11. Yudin, F.A. Methodology of agrochemical research / F.A. Yudin. M.: Kolos, 1980. - 366 p.

Сведения об авторах

Сенин Андрей Викторович – аспирант кафедры агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail:senin.andrjucha@gmail.com

Каменев Роман Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент каф. агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: r.camenew2010@yandex.ru;

Турчин Владимир Валерьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. каф. агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: vl.turchin@mail.ru;

Каменева Вера Константиновна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и садоводства, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», e-mail: VeraMuhortova1987@yandex.ru.

Information about the authors

Senin Andrey Viktorovich - postgraduate student of the department of agrochemistry and ecology named after prof. E.V. Agafonov, Don State Agrarian University;

Kamenev Roman Alexandrovich – doctor of agricultural sciences, associate professor, of the department of agrochemistry and ecology named after prof. E.V. Agafonov, Don State Agrarian University, e-mail: r.camenew2010@yandex.ru;

Turchin Vladimir Valeryevich - candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of agrochemistry and ecology named after prof. E.V. Agafonov, Don State Agrarian University, e-mail: vl.turchin@mail.ru;

Kameneva Vera Konstantinovna - candidate of agricultural sciences, associate professor, of the department of Plant Growing and Horticulture, Don State Agrarian University, e-mail: VeraMuhortova1987@yandex.ru.

УДК 636.2.033

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Широкова Н.В., Дегтярь А.С., Казарова И.Г.

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований биологических особенностей овец различных генотипов гена кальпастатин (CAST), отвечающего за мясную продуктивность животных. Амплификация нуклеиновых кислот является стандартной процедурой для обнаружения и секвенирования небольшого количества ДНК и РНК в молекулярной диагностике. Наиболее применяемым методом амплификации является полимеразная цепная реакция (ПЦР), которая является методом целевой амплификации. Кальпастатин – высоко-специфический ингибитор, являющийся геном-маркером, присутствующим в клетках и тканях организма в виде белка. Регуляция жизненно-необходимых процессов, влияние на функциональную составляющую клеток происходит в присутствии ионов кальция. У овец мериносовых пород ген кальпастатин находится в 5 хромосоме, имеет 29 экзонов, общий размер составляет 89553 bp. Генетическое разнообразие гена, находящегося в 1-ом интроне между 1C и 1D возможно определить при применении метода ПЦР-ПДРФ. Существует корреляционная зависимость между генотипами гена CAST и определенными особенностями животных, чему свидетельствуют исследования, направленные на изучение полиморфизма овец различного генетического потенциала. Процессы, базирующиеся на применении ДНК-маркеров, находят обширное использование в программах селекции у высокоразвитых стран в данной отрасли животноводства, а также влияют на качество мяса, его переработку.*

Ключевые слова: *овцеводство, мясная продуктивность, маркерная селекция, кальпастатин, полиморфизм.*

STUDY OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHEEP OF VARIOUS GENOTYPES

Shirokova N.V., Degtyar A.S., Kazarova I.G.

Abstract: *The article presents the results of studies of the biological characteristics of sheep of various genotypes of the calpastatin gene (CAST), which is responsible for the meat productivity of animals. Nucleic acid amplification is a standard procedure for detecting and sequencing small amounts of DNA and RNA in molecular diagnostics. The most used amplification method is polymerase chain reaction (PCR), which is a targeted amplification method. Calpastatin is a highly specific inhibitor, which is a marker gene present in the cells and tissues of the body in the form of a protein. Regulation of vital processes and influence on the functional component of cells occurs in the presence of calcium ions. In Merino sheep, the calpastatin gene is located on chromosome 5, has 29 exons, and the total size is 89553 bp. The genetic diversity of the gene located in the 1st intron between 1C and 1D can be determined using the PCR-RFLP method. There is a correlation between the genotypes of the CAST gene and certain animal characteristics, as evidenced by studies aimed at studying the polymorphism of sheep of different genetic potential. Processes based on the use of DNA markers are widely used in breeding programs in highly developed countries in this livestock sector, and also affect the quality of meat and its processing.*

Keywords: *sheep breeding, meat productivity, marker selection, calpastatin, polymorphism.*

Введение. Сегодня важным экономическим направлением в селекции шерстных овец является усовершенствование мясных и откормочных качеств. С целью достижения положительных результатов в данной области особую значимость приобретает маркерная селекция (MAS), которая предусматривает использование ДНК-маркеров, сопряженных с уровнем проявления продуктивных характеристик (Селионова М.И., Чижова Л.Н., Петухова Д.Д. 2020; Суховеева А.В. 2020). В качестве маркеров рассматривают гены, аллели которых ассоциированы с внешними и внутренними признаками животных (Колосов Ю.А. 2021). Во второй половине XX века был осуществлен качественный скачок в совершенствовании отечественного мериносового овцеводства. Для этого с 1971 года были привлечены генетические ресурсы ведущих австралийских племенных заводов по разведению мериносовых овец, использовавшихся в СССР. По результатам проведенной работы в 1995 году были отмечены основные положительные результаты, достигнутые в отечественном мериносовом овцеводстве. К положительным результатам относились: настриг, выход и длина шерсти. Также было отмечены улучшение цвета, качество жиропота и технологические свойства шерсти. Отметим, что во 2-й половине 90-х годов на основе проведённой работы были отмечены новые достижения в селекционной работе: порода манычский меринос и 8 внутрипородных типов овец. К внутрипородным типам относился гашунский внутрипородный тип в породе советский меринос, самой многочисленной в настоящее время из всех отечественных мериносовых пород. Для выведения гашунского типа были привлечены австралийские мериносовые бараны с шерстью типа стронг. Племенной завод «Гашунский» Зимовниковского района Ростовской области стал оригинатором внутрипородного типа овец. Селекционную работу в нем проводили специалисты хозяйства Н.С. Ковалёв, Я.А. Козлов, Н.А. Ткаченко, П.И. Чуприна, бонитёры С.А. Карамушко, Л.М. Ожигов, В.Ф. Суяров. Дочерним хозяйством племенного завода «Гашунский» стал племенной репродуктор колхоз им. Скиба Зимовниковского района Ростовской области.

При совершенствовании породы советский меринос, используя австралийских мериносов, были выявлены и негативные моменты. Исследователями было отмечено снижение живой массы и многоплодия у овец новых генотипов. Более высокими показателями мясной продуктивности отличался гашунский внутрипородный тип советских мериносов от остального массива животных изучаемой породы, что, на сегодняшний день, в экономике АПК, является актуальным с точки зрения экономической эффективности отрасли овцеводства. Нами была проведена оценка стада племенного репродуктора колхоз им. Скиба в сравнении с достижениями стад других ведущих племенных хозяйств, занимающихся разведением овец породы советский меринос. Работа выполнена на фоне существенного изменения приоритетов в программах селекции мериносовых овец, в которых в качестве равноценных определены показатели мясной и шерстной продуктивности. Если в селекционных программах для мериносовых овец 20-летней давности в качестве приоритетных выступали качественные и количественные параметры шерстной продуктивности, то в последнее время прижизненные и послеубойные показатели мясной продуктивности в программах селекции вышли на уровень паритета с параметрами шерстной продуктивности.

Таким образом, селекционный вес признаков отбора мясной и шерстной продуктивности стал практически равноценным, что сопряжено с увеличением роли баранины в становлении экономической эффективности отрасли. В следствие чего произошла трансформация оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных, в которой признаки шерстной и мясной продуктивности в общей оценке стали практически равнозначными, а на некоторых этапах селекционного процесса признаки мясной продуктивности могут быть и в приоритете. Гашунский внутрипородный тип советских мериносов изначально выводился с выявленным характером комбинированной продуктивности, поэтому в настоящее время он приобрёл особую значимость в мериносовом овцеводстве.

Актуальность и новизна исследований. В настоящее время установлено, что множественные полиморфизмы гена CAST потенциально связаны с признаками качества мяса (Kohmaraie & Geesink, 2006; Lonergan et al., 2010). Сообщается о высокой степени полиморфизма локуса CAST у свиней (Gandolfi et al., 2012; Urbański et al., 2015), крупного рогатого скота (Allais et al., 2011; Calvo et al., 2014; Juszczuk-Kubiak, Słoniewski, Oprządek, Połoszynowicz, & Rosochacki, 2009), бройлеров (Zhou et al., 2017) и кроликов (Wang, Elzo, Jia, Chen, & Lai, 2017). В последнее время некоторые SNP в гене CAST был включены в качестве коммерческих генетических маркеров некоторыми отраслями животноводства (Johnston & Graser, 2010).

О полиморфных вариантах в интроне 12 гена CAST в синтетических линиях овец BCP и SCP сообщил Greguła-Kania (2012), но связь SNP с признаками качества туши и мяса в этих линиях еще не сообщалась. Таким образом, ген кальпастатина следует рассматривать как многообещающий ген-кандидат, выявляющий качественный признаки мяса и туши у овец.

Имеющиеся в настоящее время в литературе данные указывают на то, что система кальпаин/кальпастатин участвует в росте и развитии мышц посредством регуляции скорости деградации и синтеза белка (Lonergan et al., 2010). Данные исследования свидетельствуют о том, что генетические вариации гена кальпастатина можно трактовать как ген-кандидат для выявления признаков мясной продуктивности. В нескольких исследованиях сообщалось о генетической изменчивости гена CAST крупного рогатого скота, например, в кодирующих областях (Davoli et al., 2017; Leal-Gutiérrez et al., 2018) и некодирующих областях (Calvo et al., 2014; Enrigez, Валенсия и др., 2017). Поэтому в нашем исследовании были определены частоты генотипов в интроне 12 гена CAST среди ягнят, чтобы идентифицировать их как потенциальный генетический маркер для селекции овец. (M. Greguła-Kania et al., 2019).

Цель и задачи исследований. Целью исследований является изучение MspI-полиморфизма гена CAST (CAST/MspI) у овец породы советский меринос в условиях Юга России, а также поиск ассоциаций между ростовыми признаками животных и ингибитором протеиназы кальпаина.

Кальций-зависимая протеолитическая система является одной из основных систем, отвечающих за изменчивость степени посмертной тендеризации (Lonergan, Zhang, & Lonergan, 2010). Эта система включает три компонента: м-кальпаин (CAPN1), мю-кальпаин (CAPN2) и специфический ингибитор кальпаина, кальпастатин (CAST) (Reardon, Mullen, Sweeney, & Hamill, 2010). Система кальпаин-кальпастатин влияет на многие важные процессы, включая развитие и рост мышц, а также размягчение мяса после убоя (Kohmaraie & Geesink, 2006).

Сообщалось, что ускорение роста скелетных мышц сопровождается снижением активности кальпаина, главным образом в результате повышения активности кальпастатина (Calvo et al., 2014). Тем не менее существует множество факторов, влияющих на активность протеолитических ферментов мяса, и особое внимание уделяется генетическим детерминантам (Johnston & Graser, 2010; Ouali et al., 2013).

Место, условия и методика проведения исследований. У овец ген CAST находится в 5 хромосоме в позиции 101982007. 102071603 (NC_040256.1). Общая длина гена - 89553 п.н. и включает 29 экзонов. Экзон 1C -61 bp, интрон 1 - 473 bp, экзон 1D -88 bp (рисунок 1).

Ген CAST состоит из N-концевого лидерного (L) домена, содержащего два субдомена XL и L, и четырех кальпаин-ингибирующих доменов, также известных как ингибирующие повторы, каждый из которых составляет три субдомена A, B и L, C. Каждый из четырех ингибирующих повторов независимо нейтрализует активированный кальпаин с исключительной специфичностью и эффективностью, в то время как L-домен, по-видимому, не обладает какой-либо ингибирующей кальпаин активностью, но может участвовать в нацеливании на него или внутриклеточной локализации.

В рамках выполнения исследования у баранчиков породы советский меринос были отобраны ушные выщипы (S=1 см², n=108) для проведения молекулярно-генетических исследований. В процессе выделения ДНК использовали набор реагентов DIAtom DNA Prep

100 (ООО «НПФ Генлаб»).

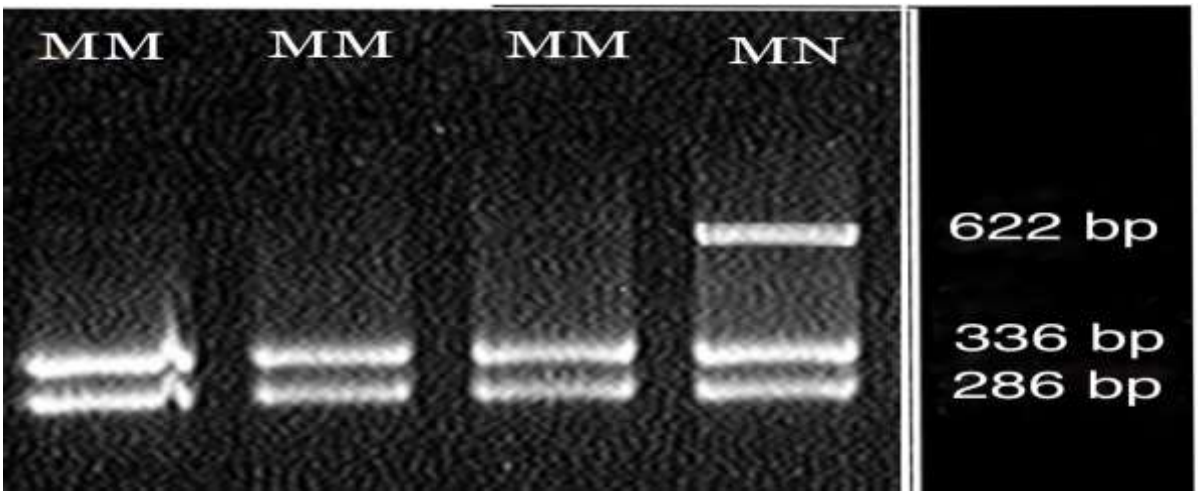


Рисунок 1 - Электрофореграмма гена CAST у овец породы советский меринос

Для копирования участков ДНК фрагмента гена CAST длиной 622 bp (экзон 1C -61 bp, интрон 1 - 473 bp, экзон 1D -88 bp) были использованы следующие праймеры:

Ovine 1C: 5′-TGGGGCCCAATGACGCCATCGATG-3′

Ovine 1D: 5′-GGTGGAGCAGCACTTCTGATCACC-3′

Отобранные температурные режимы, при которых проводили исследования: 95°C - предварительная денатурация в течении 4 мин; 35 циклов, состоящих из: 94°C - в течении 45 с, 62°C - в течении 45 с, 72°C - в течении 45с; 72°C – заключительный этап – синтез в течении 7 мин. С помощью эндонуклеазы MspI проводили ферментативное разделение цепочек дезоксирибонуклеиновой кислоты на отдельные фрагменты. При наличии участка узнаваний происходит формирование 2 фрагментов длиной 336- и 286 bp соответственно, что аналогично аллелю M, при отсутствии - длина фрагмента остается неизменной (622 bp). С помощью электрофореза в агарозном геле (концентрация 2%) с использованием бромистого этидия был определен размер полученных рестрикционных фрагментов.

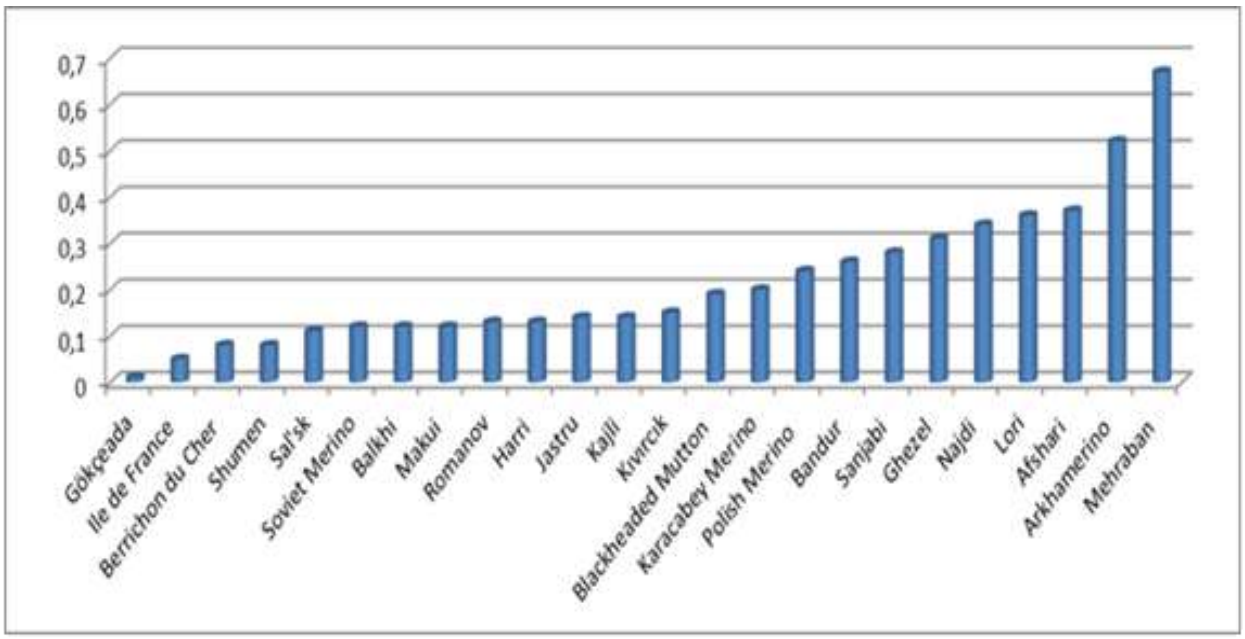
Результаты исследования. У исследуемых животных выявлено 2 генотипа: MM с частотой 0,78 и MN с частотой 0,22. Наибольшей частотой обладал аллель M и гомозиготный генотип MM. (таблица1)

Таблица 1 - Частота аллелей и генотипов CAST/MspI у овец породы советский меринос

Советский меринос	Частота аллелей		Частота генотипов		
	M	N	MM	MN	NN
	0,89	0,11	0,78	0,22	-

В качестве желательного генотипа гена кальпастатина считаем гетерозиготный вариант MN. Гетерозиготный генотип MN отличается лучшими показателями по ежедневному приросту у овец породы советский меринос с ягнения до отъема в 2 месяца на 16,3 г и массой на 1,04 кг в сравнении с сверстниками генотипа MM.

При проведении анализа литературных данных овец в количестве 22 пород, разведением которых занимаются во многих странах, таких как: Индонезия, Иран, Пакистан, Польша, Турция и др., был выявлен полиморфизм CAST/MspI во всех породах. Гомозиготный генотип MM, частота которого от 0,90 до 0,47 распространен в большинстве пород, кроме Mehraban и Harri. Гомозиготный генотип NN выявлен в Mehraban, а у овец пород Arkhamerino, Harri и Lori наибольшей частотой обладал MN - гетерозиготный генотип.



Наибольшие частоты аллеля N варьируются от 0,28 до 0,67 специфичны для пород овец Afshari, Arkhamerino, Ghezel, Lori, Mehraban, Sanjabi, разводимых в Иране, а таже овцы породы Najdi - в Турции. Наименьшая частота аллеля N от 0,01 до 0,11 отмечена в России – порода Soviet Merino, в Турции - порода Gökçeada, в Болгарии – порода Shumen, в Польше– порода Ile de France и Berrichon du Cher.

Выводы. В качестве желательного генотипа гена кальпастатина, закрепление которого связано с мясной продуктивностью животных определен MN_CAST.

Список литературы:

1. Горлов И. Ф. и др. Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 157. – С. 392-410.

2. Колосов Ю. А. и др. Откормочные качества и мясная продуктивность овец сальской породы улучшенных генотипов //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – №. 154. – С. 360-382.

3. Суховеева А. В. Генетические маркеры в селекции овец //Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – №. 5 (13). – С. 79-83

4. Широкова Н. В. и др. Хозяйственно-биологические особенности и рациональное использование овец разного генетического потенциала в условиях Юга России. – 2021.

5. Ahmed Ouali, Mohammed Gagaoua, Yasmine Boudida, Samira Becila, Abdelghani Boudjellal, Carlos H. Herrera-Mendez, Miguel A. Sentandreu (2013). Biomarkers of meat tenderness: Present knowledge and perspectives in regards to our current understanding of the mechanisms involved. Meat Science, 95(4), 854-870.

References

1. Gorlov I. F. et al. Characteristics of the state of sheep breeding in Russia and the Rostov region and prospects for the development of the industry //Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2020. – No. 157. – pp. 392-410.

2. Kolosov Yu. A. et al. Fattening qualities and meat productivity of Salsk sheep of improved genotypes //Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2019. – No. 154. – pp. 360-382.

3. Sukhoveeva A.V. Genetic markers in sheep breeding //Agricultural Journal. – 2020. – №. 5 (13). – Pp. 79-83

4. Shirokova N. V. et al. Economic and biological features and rational use of sheep of different genetic potential in the conditions of the South of Russia. – 2021.

5. Ahmed Wali, Mohammed Gagaua, Yasmin Budida, Samira Becila, Abdelghani Boudjellal, Carlos H. Herrera-Mendes, Miguel A. Sentandreu (2013). Biomarkers of meat tenderness: Current knowledge and perspectives on our current understanding of the mechanisms involved. Meat Science, 95(4), 854-870.

Сведения об авторах:

Широкова Надежда Васильевна – доктор биологических наук, профессор кафедры пищевых технологий, доцент ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: nadya.shirockowa@yandex.ru@

Дегтярь Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е.Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Казарова Изабелла Гайковна – аспирант по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, направленность 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства.

Information about the authors:

Shirokova Nadezhda Vasilyevna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Food Technologies, Associate Professor. E-mail: nadya.shirockowa@yandex.ru@

Degtyar Anna Sergeevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan.

Kazarova Izabella Gaykovna – post-graduate student in the field of training 36.06.01 Veterinary and Animal Science, specialization06.02.10 Private Animal Science, technology for the production of livestock products.

УДК 636.2.081/082

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Приступа В.Н., Дегтярь А.С., Торосян Д.С., Азаев Р.З., Ефимова Д.А.

Аннотация. *В статье приведены данные генеалогической структуры стада, взаимосвязи некоторых признаков, проявление племенной категории при оценке по качеству потомства быков-производителей и влияния генотипических факторов на формирование мясной продуктивности молодняка новых родственных групп калмыцкой породы. Используя электронную базу данных племенных хозяйствах Ростовской области проведен сравнительный анализ происхождения, линейной принадлежности, генеалогических связей и определено, что в течение последних 10 лет в воспроизводстве породы работали быки трех генеалогических групп, восьми заводских и семи генеалогических линий. Полновозрастные коровы почти при круглогодовом пастбищном содержании без помещений имеют колебания живой масса 468-618 кг, линейные различия в пределах 35 кг. Это свидетельствует о больших потенциальных возможностях увеличения мясной продуктивности скота. Отбор животных в селекционное ядро пока практикуется с показателями селекционного дифференциала живой массы на уровне 55-72 кг, а оценки по комплексу признаков – 3-5 баллов. При их наследуемости 18-23 % эффект селекции по этим признакам 13-15 и 1,4-1,7 соответственно. Установлена более высоко достоверная взаимосвязь между живой массой, молочностью и экстерьерной оценкой коров первого отела с достоверным преимуществом в пользу заводских линий. При оценке по качеству потомства 5 быков-*

производителей только двум быкам Прометей 1127 и Грильяж 916 с комплексным индексом 102,1 и 102,9 %, присвоена племенная категория улучшатель. При равных условиях выращивания телки и бычки пяти родственных групп первое место по энергии роста, живой массе, убойному выходу и количеству съедобной части туши ни 100 кг живой массы заняли потомки родственной группы родоначальника Бодрый 927, имеющий в 18 месяцев предубойную живую массу 491,5 кг, массу туши – 278,2 и коэффициент мясности – 4,56 кг.

***Ключевые слова**: бычки, телки, калмыцкой породы, заводские линии, родственная группа, показатели убоя.*

IMPROVING KALMYK CATTLE IN ROSTOV REGION

Pristupa V. N., Degtyar A. S., Torosyan D. S., Azaev R.Z., Ephimova D.A.

***Annotation.** The article presents data on the genealogical structure of the herd, the interrelation of some characteristics, the manifestation of the pedigree category when assessing the quality of the offspring of bulls-producers and the influence of genotypic factors on the forming meat productivity of young animals of new family groups of the Kalmyk breed. Using the electronic database of breeding farms of the Rostov region, a comparative analysis of the origin, linear affiliation, genealogical connections has been carried out and it has been determined that during the last 10 years bulls of three genealogical groups, eight breed and seven genealogical lines worked in the reproduction of the breed. Mature cowbane with almost year-round pasture maintenance without premises have fluctuations in live weight of 468-618 kg, linear differences within 35 kg. This indicates great potential opportunities to increase the meat productivity of livestock. The selection of animals into the breeding core is still practiced with the indicators of the breeding differential of live weight at the level of 55-72 kg, and the evaluation for the complex of traits are 3-5 points. With their heritability of 18-23%, the selection effect for these values is 13-15 and 1.4-1.7, respectively. A more reliable relationship between the live weight, milk content and the exterior assessment of first lactation cows with a significant advantage in favor of breed lines has been established. When assessing the quality of offspring of 5 stud bulls, only two bulls Prometheus 1127 and Grillage 916 with a complex index of 102.1 and 102.9% were assigned the breeding category improver. On equal conditions of raising heifers and bulls of five family groups, the first place in terms of growth power, live weight, carcass yield and the amount of edible portion of the carcass per 100 kg of live weight was taken by the descendants of the family group of the ancestor Bodry 927, having a pre-slaughter live weight 491.5 kg at 18 months, carcass weight – 278.2 and beefiness ratio – 4.56 kg.*

***Keywords:** bulls, heifers, Kalmyk breed, factory lines, related group, slaughter indicators.*

Введение. Скотоводство является одной из ведущих отраслей животноводства России, от которого получают продукты питания, используемые в свежем виде и сырьё для промышленности. Не смотря на это его поголовье во многих регионах России продолжает сокращаться и на начало 2023 года осталось менее 8 млн коров. В Ростовской области по статданным на начало июня 2023 года численность поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах всех сельхозпроизводителей (сельскохозяйственные организации, хозяйства населения, крестьянские (фермерские) хозяйства) составило 652,3 тыс. голов, или 101,6 процента к уровню прошлого года, в том числе на 0,3 % меньше коров – 300,9 тыс. голов [3, 10, 11].

Говядина является третьим по значимости сектором мясного рынка России, но её производство в 2022 году снизилось на 4 % и емкость рынка обеспечивает пока душевое потребление только 14 кг при норме 25 кг в год [9]. Основными её источниками производства в стране – это 80% от молочного, 20% от мясного скотоводства и ввозимая говядина по импорту, ежемесячные объемы которого в 2022 году выросли более чем на 40%, и оно дешевле отечественного, эта ловушка отрицательно повлияет на развитие мясного

скотоводства в крупных и малых фермерских хозяйствах [6, 11, 13, 15].

На долю скота калмыцкой породы приходится около 90%, герефордской – 8% и 2% приходится на остальные породы. В государственном племенном регистре зарегистрировано 4 племенных заводов и 12 племенных репродукторов по калмыцкой, 1 племенной завод и 4 племенных репродуктора по герефордской и абердин-ангусской пород [8, 12, 14].

При создании отрасли специализированного мясного скотоводства как поставщика отечественной высококачественной говядины, интенсивное увеличение племенных коров, хорошо приспособленных пород к местным природно-климатическим условиям, не имеет альтернативы. Поэтому при совершенствовании скота калмыцкой породы в Ростовской области сформирована электронная база данных, на основании которой выявляются наиболее продуктивные продолжатели различных линий с перспективой создания родственных групп и новых заводских линий для разведения в условиях стойлово-пастбищной системы [1, 2, 4, 5, 7].

Поэтому целью нашей **работы являлось** изучение генеалогической структуры стада, взаимосвязи некоторых признаков, проявление племенной категории при оценке по качеству потомства быков-производителей и влияния генотипических факторов на формирование мясной продуктивности молодняка новых родственных групп калмыцкой породы.

Методика исследований. Для определения генеалогических связей скота в племенных хозяйствах Ростовской области, используя электронную базу данных комплекса компьютерных программ «ПУМС» [1], провели сравнительный анализ происхождения, линейной принадлежности, развития, молочности, взаимосвязи селекционируемых признаков коров различных линий и генеалогическую структуру стада.

Оценка по собственной продуктивности бычков калмыцкой породы разных линий проводилась в племзаводе ООО “Солнечное“ Орловского района балльным и индексным методами согласно действующих рекомендаций [http://www.worklib.ru/ mcx.ru.]. С 8 до 15-месячного возраста потомки 5 оцениваемых по качеству потомства быков-производителей содержались в одной группе с уровнем кормления, обеспечивающем энергию роста на уровне 800-900 г в сутки. При этом определялась племенная категория быков, и проводилось назначение их дальнейшего использования.

Для исследований энергии роста и формирование мясной продуктивности молодняка подбирали по принципу аналогов по 15 бычков и телок продолжателей вновь создаваемых заводских линий (родственных групп) быков Буллит 208, Бодрый 927, Гостинец 1407, Грильяж 916 и Ярусный 1239. Молодняк, разделенный по полу, интенсивно выращивался и с 15-месячного возраста телки, и часть быков были использованы для воспроизводства, а остальные бычки доращивались для убоя на мясо. Индивидуальные данные об изменении живой массы после рождения, в 8, 12, 15 и 18-месячном возрасте биометрически обработаны по каждой группе животных с помощью программы “ПУМС“. В период выращивания бычки всех групп находились в одной секции при одинаковом уровне кормления и равных условиях содержания.

Мясную продуктивность и качество мяса бычков изучали по результатам контрольного убоя 3-х голов из каждой группы в возрасте 18 месяцев по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977). Убойные качества определяли индивидуально по предубойной живой массе, массе парной туши, внутреннего жира-сырца, убойному выходу, морфологическому составу охлажденной туши, а также вычисляли выход мякоти на 100 кг живой массы и на 1 кг костей (индекс мясности).

Результаты и обсуждение. Проведение работы по совершенствованию породы очень сложно без знания продуктивности линий. Так как сконцентрировать в отдельном животном все ценное, чем характеризуется порода, невозможно. Различные достоинства накапливаются в отдельных линиях и родственных группах. При работе с линией выбор продолжателей имеет чрезвычайно важное значение. Так как продолжателями линии являются далеко не все сыновья родоначальника. Селекционируемые признаки у некоторых потомков могут быть слабо или вообще не выражены, а при недостаточном уровне

кормления в условиях стойлово-пастбищного содержания снижаются различия средних величин линий (табл. 1).

Таблица 1 - Показатели живой массы и молочности коров

Заводская линия (ЗЛ), родственная группа (РГ)	Количество коров	Живая масса, кг			Высота в крестце, см
		Коров	Lim	Приплода в 205 дней	
ЗЛ Пирата 6626	282	492±22,8	423-590	183-202	128
ЗЛ Похвального 8643	214	479±24,3	422-568	182-198	130
ЗЛ Ожога 6136	205	471±24,5	424-574	174-191	130
ЗЛ Грома 247	202	482±29,1	425-581	176-191	132
ЗЛ Ягуара 253	190	484±23,5	420-610	174-190	130
ЗЛ Дикуля 441	73	486±26,5	438-615	185-192	136
РГ Буллит 208	58	480±21,8	416-573	180-201	133
РГ Гостинец 1407	63	468±23,4	422-564	170-189	129
РГ Грильяж 916	72	491±22,2	440-593	182-203	134
РГ Ярусный 1239	91	503±25,3	451-618	185-206	136
Итого	1450	475±33,8	416-618	185-206	132

Полновозрастные коровы почти при круглогодовом пастбищном содержании без помещений имеют среднюю живую массу 468-503 кг, линейные различия в пределах 35 кг. В периоды более благоприятных климатических условий урожайность пастбищ увеличивалась и улучшалось содержание, в результате живая масса коров возрастала. Колебания от 416 до 618 кг свидетельствуют о больших потенциальных возможностях увеличения мясной продуктивности скота калмыцкой породы.

Однако отбор животных в селекционное ядро пока практикуется с показателями селекционного дифференциала (S_d) живой массы на уровне 55-72 кг, S_d оценки по комплексу признаков – 3-5 баллов с их наследуемостью (h^2) 0,18-0,23 эффект селекции по этим признакам 13-15 и 1,4-1,7 соответственно. И это, вероятно, связано с тем, что ни в одном стаде анализируемой популяции, в течение последних лет при отборе не учитывались коэффициенты наследуемости, взаимосвязи и повторяемости признаков, определяющих интенсивность роста и формирование мясной продуктивности животных калмыцкой породы. Они у животных заводских линий по живой массе, молочности коров и др. относительно высокие (табл. 2, 3).

Таблица 2 - Взаимосвязь некоторых селекционируемых признаков коров разных линий ($r \pm m_r$)

Коррелируемые признаки	Заводские линии n = 175	Генеалогические линии n = 97	Родственные группы n = 45
Первый отел			
Живая масса х молочность	0,33±0,03**	0,27±0,02	0,29±0,07*
Живая масса х оценка экстерьера	0,65±0,04***	0,51±0,06	0,65±0,02***
Живая мас. х жив. мас. бычков в 12 мес.	0,39±0,02***	0,28±0,03	0,33±0,02**
Третий отел и старше			
Живая масса х молочность	0,25±0,03	0,20±0,04	0,21±0,07
Живая масса х оценка экстерьера	0,59±0,04***	0,51±0,06	0,56±0,02***
Живая мас. х жив. мас. бычков в 12 мес.	0,25±0,03**	0,18±0,03	0,19±0,07

Здесь и далее * - P>0,95; ** - P>0,99; *** - P>0,999

При этом установлена более высоко достоверная взаимосвязь между живой массой, молочностью и экстерьерной оценкой коров первого отела с достоверным преимуществом в пользу заводских линий. С возрастом величина этой взаимосвязи и уровни ее достоверности

уменьшается, но сохраняют положительную величину. Вероятно, на эти признаки воздействует несколько общих генов, и селекция на базе одного признака даст некоторое улучшение и по другому признаку. Так как, эти оба признака одновременно наследуются. Еще большего селекционного сдвига можно ожидать при отборе по оценке экстерьера и живой массе коров. У этих признаков высокая положительная достоверная взаимосвязь и с возрастом мало уменьшается (P>0,999).

Таблица 3 - Повторяемость живой массы бычков

Возрастные периоды, мес.	Линейная принадлежность		
	Заводская*, n = 75	Генеалогическая, n =50	Родственная группа, n =50
0 – 8	0,90 ±0,05	0,86 ±0,05	0,87 ±0,07
0- 12	0,83 ±0,04	0,77 ±0,04	0, 78 ±0,05
0 – 15	0,75 ±0,06	0,65 ±0,07	0,68 ±0,07
8 – 12	0,86 ±0,05	0,83 ±0,06	0,79±0,06
8 – 15	0,80 ±0,04	0,77 ±0,06	0,77±0,04
12 – 15	0,91 ±0,08	0,82 ±0,07	0,82 ±0,07

*Примечание: все коэффициенты повторяемости живой массы бычков достоверны (P>0,999).

Используя коэффициент повторяемости можно в раннем возрасте выявить лидерных бычков по живой массе, так как его величина показывает устойчивость лидерства в возрастном аспекте.

Более высокая результативность отбора по живой массе будет от животных заводских линий. У них во все анализируемые возрастные периоды коэффициенты ранговой корреляции на 3,8-12,6 % выше. При этом самые высокие показатели коэффициентов повторяемости живой массы у животных заводских линий отмечен в подсосный период. Следовательно, по результатам живой массы молодняка при его отъеме от матерей можно вести отбор животных для воспроизводства. Их превосходство по этому признаку будет поддерживаться при последующем выращивании и это следует использовать при племенной работе.

Для выявления быков-улучшателей необходимо ежегодно оценивать по качеству потомства не менее 10 % имеющихся быков-производителей и выявленных 20-25 % улучшателей с комплексным индексом более 102% можно использовать для оплодотворения коров племенного ядра, а других – для товарного стада.

В наших исследованиях при оценке по качеству потомства 5 быков-производителей только двум быкам Прометей 1127 заводской линии Дуплета 825 и Грильяж 916 – Пирата 6626, при комплексном индексе 102,1 и 102,9 %, присвоена племенная категория улучшатель (табл. 4) и они рекомендованы для воспроизводства коров племенного ядра. У остальных быков комплексный индекс чуть превышал 100 %, и они рекомендованы для воспроизводства товарных стад. При этом все подконтрольные быки-производители по балльной оценке соответствовали требованиям класса элита-рекорд.

Таблица 4. Оценка по качеству потомства быков-производителей

Инд. № быка	Живая масса, кг		Ср. сут. прирост		Затраты корма	Оценка мясных форм в 15 мес.		Высота в крестце в 15 мес.		Итого баллов	Класс	Комплексный индекс
	8 мес.	15 мес.	г.	индекс	к. ед.	балл	индекс	см	индекс			
1127	199	423	1068	105,0	7,5	55,5	102,0	117,2	99,9	47,2	Э. р.	102,1
916	214	406	1079	106,1	7,4	54,8	101,2	117,5	99,5	48,3	Э. р.	102,9
247	214	406	909	103,3	7,5	54,8	101,2	117,4	99,5	49,7	Э. р.	100,4
253	189	413	1067	104,9	7,4	54,8	100,7	117,4	99,5	46,5	Э. р.	100,8
8692	200	415	1023	100,6	7,5	55	100,8	117,1	100,0	47,6	Э. р.	100,5

При оценке их сыновей по собственной продуктивности наиболее высокие показатели получены у потомков выше отмеченных быков, имеющих по 5 сыновей с комплексный индексом 103-105%. У заводских линий Грома 247 и Ягуара 253 только 30 и 50 % потомков соответствовали требованиям категории улучшатель, а 30 и 40 % – ухудшатель, остальные нейтральные. Среди10 сыновей быка Раскат 8692 из генеалогической линии Манежа 7113 выявлено 9 нейтральных и 1 ухудшатель. Всех потомков с комплексным индексом более 103 %, рекомендовано отбирать в группу ремонтного молодняка для последующей оценки. Так как решающее значение при выборе продолжателей линии имеет их племенная ценность, тип телосложения, конституциональные особенности и технологические и продуктивные свойств потомства, которые определяются при их использовании в воспроизводстве.

При оценке родственных групп необходимо в каждой из них определять количество потомков, поддерживающих генетическое сходство с родоначальником. Это способствует выявлению и определению претендентов новых родственных групп в будущие заводские линии проведена оценка их продолжателей по интенсивности роста и формированию мясной продуктивности в одинаковых условиях стойлово-пастбищного содержания.

С первых дней жизни и до 18-месячного возраста опытные животные всех групп потребили в среднем на одну голову кормов по питательности 3581 корм. ед. и 4638 кг сухого вещества, в одном кг которого содержалось 0,77 кормовых единиц, 82 г перевариваемого протеина и 7,7 МДж обменной энергии. На одну кормовую единицу приходилось 106 грамм переваримого протеина и 9,9 МДж обменной энергии.

Отобранные и сформированные по полу группы опытного молодняка содержались вместе все телки анализируемых групп и на другой откормплощадке все бычки получая в сутки зимнего периода, в зависимости от возраста, 3,2-5,5 кг злаково-бобового сена, 2,5-4,0 кг соломы ячменной, 2,5-3,5 кг смеси концентратов. В теплый период года все поголовье использовало пастбища. Это обеспечивало потребление в среднем 6,0-10,7 кг сухого вещества, 559-876 г переваримого протеина и 62-108 МДж обменной энергии в сутки.

При равных условиях выращивания телки и бычки анализируемых родственных групп имели разное проявление генетического потенциала. Более высокая живая масса и эффективность формирования мясной продуктивности во все периоды учета отмечена у бычков, имеющих при рождении превосходство по живой массе на 1-3 кг (табл. 5).

Таблица 5. Показатели живой массы молодняка родственных групп, кг

Возраст, мес.	Родственная группа (n=15 в каждой группе)				
	Буллит 208 (1)	Бодрый 927 (2)	Гостинец 1407 (3)	Грильяж 916 (4)	Ярусный 1239 (5)
Телки					
1 день	25±0,7	26±0,8	24±0,6	28±0,8	27±0,5
8	191±2,1	194±4,1	189±2,5	187±2,7	186±3,1
12	269±4,4	273±5,0	267±3,4	265±3,9	265±4,1
15	317±3,6	323±3,7	313±3,3	312±3,5	314±3,5
18	353±6,6	366±5,1	347±5,2	355±5,8	359±4,0
Бычки					
1 день	27±0,45	28±0,48	21±0,2	29*±0,53	28**±0,57
8	230±1,9	237±2,2	227±1,2	236**±2,8	238*±2,3
12	329±2,7	342*±2,9	324±3,3	336**±3,3	341*±2,9
15	409±3,9	427*±4,2	403±4,1	419**±4,5	425*±3,1
18	476±4,5	499*±3,9	468±7,3	489**±4,3	497*±3,8

В последующем разница возрастала и в годичном возрасте составила 60-76 кг, а в 18 месяцев – 123-138 кг (P>99), с преимуществом в пользу телок и бычков родственных групп родоначальников Бодрый 927 и Ярусный 1239. 18-месячные телки этих родственных групп превосходили по живой массе на 4-19 кг, а бычки – на 8-31 кг (P>999) всех других сверстников. При этом самый высокий суточный прирост (650-864г) телок и бычков всех

групп, с преимуществом в пользу продолжателей родственных групп Бодрого 927 и Ярусного 1239, был в подсосный период (табл. 6). В старшем возрасте используемый уровень кормления обеспечивал получение суточного прироста на уровне 373-642 г у телок и – 747-934 г у бычков.

Женские и мужские потомки родственной группы быка Бодрый 927 по суточному приросту и увеличению живой массы заняли первое, а быка Ярусный 1239 – второе место. Это свидетельствует, что они лучше приспособлены к засушливым условиям степного региона и при равных условиях содержания имели наиболее интенсивное изменение живой массы. Поэтому у них, в сравнении со сверстниками первой и особенно третьей и четвертой групп, уже с 15-месячного возраста отмечено превосходство в абсолютном приросте живой массы на уровне 3,5-5,4 % у телок и на 5,9-6,6 % (P>95) у бычков (табл. 7).

Таблица 6. Динамика энергии роста при выращивании телок и бычков

Возрастной период, мес.	Группа и среднесуточный прирост, г				
	1	2	3	4	5
Телки					
1 день – 8	679±5,8	691±5,1	675±5,3	650±4,9	654±4,2
9-12	634±6,3	642±5,5	634±5,0	634±4,6	642±4,9
13-15	527±5,0	549±4,6	505±4,2	516±3,9	538±3,7
16-18	395±4,1	472±4,7	373±3,8	472±3,4	494±3,2
1 день – 18	599±5,3	621±5,7	590±4,3	598±5,0	607±4,6
Бычки					
1 день – 8	835±12,3	860±10,3	823±10,7	852±9,6	864±9,9
9-12	818±11,4	853±10,7	801±11,0	826±8,2	851±10,2
13-15	879±12,9	934±11,2	868±11,9	912±8,8	923±8,9
16-18	736±6,4	791±5,8	747±7,1	769±6,9	791±8,5
1 день – 18	821±8,2	861±7,8	806±8,7	841±8,4	857±8,9

При этом сыновья быка Ярусный 1239 в годичном возрасте по живой массе на 13-17 кг (P>0,95) превосходили сверстников первой и третьей групп, а в 18 месяцев – на 21-29 кг (P>0,99).

Бычки 2 и 5 групп по суточному приросту превосходили сверстников первой и третьей группы по периодам учета на 18-55 грамм (табл. 6). При этом энергия роста у телок и бычков анализируемых родственных групп за 18 месяцев была на уровне 590-621 и 806-861 грамм соответственно. За этот период у телок и бычков второй группы абсолютный прирост живой массы составил 340 и 471 кг, с превосходством на 2-30 кг над сверстниками других групп (табл. 7). Такая энергия роста свидетельствует о хорошей их приспосабливаемости к условиям стойлово-пастбищной технологии степного региона и на их основе вполне могут быть созданы новые заводские линии.

Эти данные свидетельствуют, что у бычков этой и пятой родственных групп в равных условиях хозяйства более высокая трансформация питательных веществ корма, чем у сверстников других групп, что и подтверждается более низкими у них затратами питательных веществ корма и обменной энергии на 1 кг прироста.

При этом известно, что показатели энергии роста и соответственно формирование мясной продуктивности в большей степени зависят от уровня кормления, чем от линейной принадлежности. Однако в данных исследованиях условия выращивания идентичны для всех групп, следовательно, отмеченная разница в живой массе и мясной продуктивности при контрольном убое связана с генеалогическим происхождением бычков. Поэтому наиболее желательные для производства говядины при стойлово-пастбищной технологии оказались потомки родственных групп быков Бодрый 927, Ярусный 1239 и Грильяж 916. Отмеченное у них превосходство по съемной и предубойной живой массе свидетельствует, что они имеют наследственные задатки, обеспечивающие лучшую приспособленность к условиям степного региона.

Таблица 7. Динамика абсолютного прироста молодняка, кг

Возрастной период, месяцев		Группа				
		1	2	3	4	5
Телки						
1 день– 8		165±3,2	168±3,6	164±4,4	158±4,5	159±3,9
9-12		78±2,8	79±1,9	78±2,7	78±2,8	79±3,2
13-15		48±2,1	50±1,5	46±2,0	47±1,7	49±3,6
16-18		36±3,0	43±1,3	34±2,1	43±1,9	45±2,8
1 день-18		328±4,2	340±4,7	323±4,0	327±4,1	332±4,3
Бычки						
1 день– 8		203±6,2	209±4,7	200±4,3	207±6,4	210±7,7
9-12		99±2,4	105±2,3	97±1,9	100±2,3	103±2,8
13-15		80±2,4	85±2,1	79±2,7	83±2,2	84±3,3
16-18		67±2,2	72±3,1	65±2,4	70±2,8	72,0±3,8
1 день-18		449±4,1	471±4,9	441±4,0	460±3,3	469±3,8
Затраты на 1 кг прироста	корм. ед.	7,98	7,61	8,12	7,78	7,64
	МДж	79,63	76,18	81,07	77,73	76,23

В связи с этим при убое 18-месячных бычков превосходство особей второй и пятой групп над другими сверстниками по массе парной туши составило 6-23 кг, по убойной массе – 5-24 кг (P>95; P>999) и по убойному выходу – 0,3-1,3 % (табл. 8).

Таблица 8. Показатели убоя подопытных бычков в 18 месяцев

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	5
Предубойная живая масса, кг	469,7±2,9	491,5±3,1	461.5±3.4	482,8±3,2	490,6±2,8
Масса парной туши, кг	260,7±1,60	278,2±1,84	255.2±l.76	270,8±1,92	276,7±2,0
Выход туши, %	55,6±0.23	56,6±031	55,3±0,33	56,1±0,51	56,4±0,37
Масса внутреннего жира, кг	11,6 ±0,7	12,7±0,6	11,5±0,2	12,1±0,1	12,5±0,08
Выход внутреннего жира, %	2,47±0.07	2,58±0,11	2.49±0.12	2,51±0,11	2,54±0,09
Убойная масса, кг	273.3±0.51	290,8±0,87	266,7±1,48	282,9±1,57	289,2±1,33
Убойный выход, %	58.2±0.23	59,1±0,22	57,8±0,18	58,6±0,41	58,9±0,30

При оценке качества туши определяющим показателем считается выход мякотной (съедобной) части — мышечной ткани и жира. Их содержание в туше характеризует ценность мяса, более высокой она отмечена у потомков родственных групп быков Бодрый 927 и Ярусный 1239. Они имели массу мышечной ткани на 5,5-21,8 кг больше, но несколько успали по выходу и массе костей, хрящей и сухожилий чем у их сверстников (табл. 9).

Поэтому у них в туше достоверно большее содержание съедобной части, разница которой со сверстниками родственных групп быков Буллит 208 и Гостинец 1407 колеблется на уровне 15,1-24,6 кг (P>999). Их же продолжатели обладали более низким выходом мякоти в туше на 100 кг предубойной живой и массы охлажденной туши. Данные показатели у них ниже на 0,86-2,5 кг (1,1%). Поэтому коэффициент мясности, характеризующий ценность и качество туши, также был ниже на 5-16 % (P>999).

Анализируя основные характеристики мясной продуктивности потомков родственных групп выявлено, что все они обладали большой скоростью роста живой массы, а убойные 18-месячные бычки второй и пятой групп с живой массой 491 и 490 кг на 40-41 кг превышают требования низшего порога (450 кг) категории «экстра», класса «Б» и подкласса «1» согласно ГОСТ 34120-2017. У 18-месячных сверстников 1, 3 и 4 групп превосходство над требованиями нижнего предела категории «экстра» была на уровне 11-32 кг. По массе парной туши с вырезкой потомки родственной группы быка Гостинец 1407 на 15 кг

превышают требования низшего предела категории «экстра», класса «Б».Продолжатели родственной группы быка Буллит 208 по массе туши соответствуют, а быков Бодрый 927, Грильяж 916 и Ярусный 1239 на 10-18 кг превышают требования низшего порога (260 кг) категории «прима», класса «А» с достоверным превосходством в пользу второй и пятой групп. Это объективно подтверждает наличие у них высоких количественных и качественных показателей мясной продуктивности.

Таблица 9. Морфологический состав туши бычков в 18 месяцев

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	5
Масса охлажденной туши, кг	256.8±1.75	274,0±1,93	251,4±1,34	266,7±1,87	272,6±1,28
Масса мышечной ткани, кг	193,4±1,0	209,1±1,1	187,3±1,1	201,4±1,3	206,9±1,4
Выход мышечной ткани, %	75,3±0,9	76,3±1,2	74,5±0,8	75,5±1,0	75,9±1,0
Масса жировой ткани, кг	13,9±0,5	15,6±0,4	12,8±0,3	15,2±0,6	15,5±0,2
Выход жировой ткани, %	5,4±0,03	5,7±0,04	5,1± 0,04	5,7±0,05	5,7±0,05
Масса костей, хрящей и сухожилий, кг	49,5±1,2	49,3±1,4	51,3±1,4	50,2±1,7	50,2±1,3
Выход костей, хрящей и сухожилий, %	19,3±0,09	18,0±0,1	20,4±0,1	18,8±0,11	18,4±0,1
Масса мякоти, кг	207,3±0,93	224,7±1,0	200,1±1,49	216,6±1,53	222,4±1,28
Коэффициент мясности, кг	4,19±0,08	4,56±0,03	3,90±0,32	4,32±0,24	4,43±0,21
Выход мякоти на 100 кг массы охлажденной туши, кг	80,72±0,27	82,0±0,21	79,59±0,11	81,18±0,19	81,58±0,32
Выход мякоти на 100 кг жив. массы, кг	44,13±0,21	45,72±0,19	43,36±0,29	44,86±0,11	45,33±0,31

При этом следует отметить, что эффективность выращивания бычков калмыцкой породы при производстве высококачественной говядины зависит не только от показателей формирования мясной продуктивности животных, но и от себестоимости и реализационной цены, на основе которых складывается прибыль и уровень рентабельности. Цена за 1 кг живой массы бычков, реализуемых на мясокомбинаты восточных районов Ростовской области в 2022 г. составляла 196 руб.

На основании сравнительного анализа производственных затрат, себестоимости 1 кг живой массы и выручки от ее реализации выявлено, что более высокая энергия роста и в следствии этого и выше живая масса 18-месячных бычков родственных групп Бодрый 927 и Ярусный 1239 в сравнении с другими сверстниками обусловило поступление денежных средств от их реализации на 1568–5084 руб. больше (табл. 10).

Таблица 10 - Экономика выращивания бычков родственных групп до18-месячного возраста (в расчете на одно животное)

Показатель	Родственная группа				
	Буллит 208	Бодрый 927	Гостинец 1407	Грильяж 916	Ярусный 1239
Живая масса, бычка в 18 мес., кг	476±4,5	499±3,9	468±3,9	489±4,3	497±3,8
Расход сухого вещества на 1 кг прироста, кг	10,33	9,85	10,52	10,08	9,89
Себестоимость выращивания, руб.	89012	90319	87984	89976	90454
Себестоимость 1 кг жив. массы, руб.	187	181	188	184	182
Реализационная цена 1 кг живой массы, руб.	196	196	196	196	196
Выручено от реализации, руб.	93296	97804	91728	95844	97412
Получено прибыли, руб.	4384	7485	3744	5868	6958
Рентабельность, %	4,92	8,29	4,26	6,52	7,69

Поэтому у лидерных животных мы наблюдали более высокую окупаемость затрат за счет превосходства прибыли, диапазон которой составил 1090-3741 рублей. При этом

обращает на себя внимание, что уровень прибыли и рентабельности были относительно высокие по бычкам всех групп, реализованных в 18-месячном возрасте. Однако максимальная прибыль получена от потомков родственных групп Бодрый 927 и Ярусный 1239, которая составила 7485 и 6985 руб., что на 27,5-99,9 % (P>0,999) больше других групп. У них же и уровень рентабельности составил 8,29 и 7,69 %, что на 1,01–1,46% выше чем у других сверстников. При выращивании бычков лидерных родственных групп на каждый затраченный рубль хозяйство получило более 7-8 копеек прибыли, а от не лидерных – 4-6 копеек.

Следовательно, из пяти изучаемых родственных групп, наиболее перспективными являются потомки родоначальников быков Бодрый 927, Ярусный 1239 и Грильяж 916. Их продолжатели в условиях при стойлово-пастбищной технологии за 18-месячный период телки имели среднесуточный прирост живой массы 598- 621, а бычки – 841- 861 грамм. При этом 18-месячные бычки по массе туши соответствуют требованиям категории «прима», с убойным выходом на уровне 58,6-59,1 %, коэффициентом мясности 4,32-4,56 кг, себестоимостью 1 кг живой массы 181-184 рублей и рентабельностью 6,52-8,29 %. В перспективе при интенсификации выращивания и увеличении количества высококлассных продолжателей на их основе могут быть созданы новые заводские линии.

Список литературы

1. Бабкин, О.А. Селекционно-племенная работа в мясном скотоводстве с использованием специализированных компьютерных программ // О.А. Бабкин, В.Н. Приступа. – Текст: непосредственный //Аграрный научный журнал: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, № 01. – 2015. – С. 3-7.

2. Влияние стойлово-пастбищной технологии выращивания на продуктивность молодняка калмыцкой породы / В.Н. Приступа, О.Е. Кротова, К.С. Савенков [и др.]. – Текст: непосредственный //Техника и технологии в животноводстве. - 2022. -№ 3 (47). – С. 11-15.

3. Долженкова, Г. М. Интенсификация производства высококачественной продукции животноводства: монография / Г. М. Долженкова, И. В. Миронова, Х. Х. Тагиров. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2815-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169014 (дата обращения: 13.04.2021).

4. Инновационные технологии в селекционном процессе совершенствования скота калмыцкой породы / В. Н. Приступа, О.Е. Кротова М. Н. Савенкова [и др.]. – Текст: непосредственный / Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2022. - Т14. - №1. - С 51-61

5. История и приоритеты животноводства Ростовской области / В.Н. Приступа, Ю.А. Колосов, В.Ю. Контарева [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 188–191.

6. Костюк, Р. Отрасль ждет перемен. Время использовать мировой опыт / Р. Костюк. – Текст: непосредственный //Животноводство России. – 2021. - № 6. – С. 48-51.

7. Мясная продуктивность скота заводских линий калмыцкой породы при стойлово-пастбищной технологии / В.Н. Приступа, Д.С. Торосян, А.Ю. Грицай, С.Р Саврун. – Текст: непосредственный // Вестник Донского государственного аграрного университета. Выпуск. – 2023. - № 1 (47). – С. 62-70.

8. Российская Федерация. Министерство здравоохранения и социального развития. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания: Приказ от 02.08.2010 N 593н. - М., 2010.

9. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы. – Текст: непосредственный. – М. – 2017. – 45 с.

10. Цифровизация процесса селекции при улучшении калмыцкого поголовья крупного рогатого скота / В. Приступа, О. Кротова, Д. Торосян [и др.]. – Текст: непо-

средственный // В сборнике: XV Международная научная конференция "ИНТЕРАГРОМАШ 2022". – Ростов-на-Дону, 2023. С. 646-654.

11. Шевхужев, А. Ф. Мясное скотоводство и производство говядины: учебник / А. Ф. Шевхужев, Г. П. Легошин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-5288-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотеч. система. — URL:https://e.lanbook.com/book/139279

References

1. Babkin, O.A. Selection and breeding work in beef cattle breeding using specialized computer programs // O.A. Babkin, V.N. Pristupa. – Text: direct //Agrarian scientific journal: Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, No. 01. – 2015. – pp. 3-7.

2. The influence of stall-pasture technology of cultivation on the productivity of young Kalmyk breed / V.N. Pristupa, O.E. Krotova, K.S. Savenkov [et al.]. – Text: direct //Equipment and technologies in animal husbandry. - 2022. -№ 3 (47). – Pp. 11-15.

3. Dolzhenkova, G. M. Intensification of production of high-quality livestock products: monograph / G. M. Dolzhenkova, I. V. Mironova, H. H. Tagirov. — Saint Petersburg: Lan, 2021. — 296 p. — ISBN 978-5-8114-2815-1. — Text: electronic // Lan: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/169014 (accessed: 04/13/2021).

4. Innovative technologies in the breeding process of improving Kalmyk cattle / V. N. Pristupa, O.E. Krotova M. N. Savenkova [et al.]. – Text: direct / Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. - 2022. - T14. - No. 1. - From 51-61

5. The history and priorities of animal husbandry of the Rostov region / V.N. Pristupa, Yu.A. Kolosov, V.Yu. Kontareva [et al.]. – Text: direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 6 (74). pp. 188-191.

6. Kostyuk, R. The industry is waiting for changes. Time to use the world experience / R. Kostyuk. – Text: direct //Animal husbandry of Russia. - 2021. - No. 6. – pp. 48-51.

7. Meat productivity of livestock of breed lines of the Kalmyk breed with stall-pasture technology / V.N. Pristupa, D.S. Torosyan, A.Y. Gritsai, S.R. Savrun. – Text: direct // Bulletin of the Don State Agrarian University. Issue. – 2023. - № 1 (47). – Pp. 62-70.

8. The Russian Federation. Ministry of Health and Social Development. About the approval of recommendations on rational norms of food consumption that meet modern requirements of healthy nutrition: Order of 02.08.2010 N 593n. - M., 2010.

9. Federal Scientific and Technical program of agricultural development for 2017-2025. – Text: direct. – M. – 2017. – 45 p.

10. Digitalization of the breeding process with the improvement of the Kalmyk cattle stock / V. Pristupa, O. Krotova, D. Torosyan [et al.]. – Text: direct // In the collection: XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022". – Rostov-on-Don, 2023. pp. 646-654.

11. Shevkhuzhev, A. F. Beef cattle breeding and beef production: textbook / A. F. Shevkhuzhev, G. P. Legoshin. — 3rd ed., ster. — Saint Petersburg: Lan, 2020. — 380 p. — ISBN 978-5-8114-5288-0. — Text: electronic // Lan: electronic library. system. — URL:https://e.lanbook.com/book/139279.

Информация об авторах

Приступа Василий Николаевич – Почетный работник АПК России, Почетный работник высшего профессионального образования России, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», E-mail: prs40@yandex.ru

Дегтярь Анна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени

академика П.Е. Ладана, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет».
Торосян Диана Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, Донской государственный аграрный университет, соискатель. E-mail: di.torosian@yandex.ru
Азаев Руслан Загидович, аспирант кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»
Ефимова Дарья Артемовна, студентка 4 курса биотехнологического факультета, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Information about the authors

Vasiliy Nikolaevich Pristupa, Honorary Worker of the Agro-industrial Complex of Russia, Honorary Worker of Higher Professional Education of Russia, Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the Department of farm animal breeding, private zootechnics and zoo-hygiene named after Academician P. E. Ladan, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Don State agrarian University”, E-mail: prs40@yandex.ru
Degtyar Anna Sergeevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University.
Diana Sergeevna Torosyan, Candidate of Agricultural Sciences, Don State Agrarian University, candidate. E-mail: di.torosian@yandex.ru
Ruslan Zagidovich Azaev, post-graduate student of the Department of Breeding of Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene. academician P.E.Ladana, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Agrarian University".
Efimova Darya Artyomovna, 4th-year student of Biotechnology Faculty, FSBEI of Higher Education Don State Agrarian University.

УДК 636.2.34

К ВОПРОСУ ПОДБОРА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДОЙНОГО СТАДА КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Тупольских Т.И.

***Аннотация**: В статье приведены результаты исследований оценки быков-производителей голштинской породы красно-пестрой масти для улучшения дойного стада красной степной породы в СПК-Колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области. Анализ показателей выращивания и воспроизводства в группах ремонтного поголовья рожденных от быков-производителей Каркаса 3192, линии Рефлекшн Соверинг 198998, Джуста 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и Атласа 105251802, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 показал, что ремонтные телки от быка-производителя Джуста 56201 превосходили своих сверстниц рожденных от других изучаемых быков по основным показателям воспроизводства (живая масса в 18 месяцев, возраст и живая масса при первом плодотворном осеменении, количество осеменений, длительность сервис-периода, сохранность телят и т.д.). По результатам расчетов экономики использования для воспроизводства дойного стада вышеперечисленных быков-производителей было установлено, что аналоги из II группы, рожденные от быка-производителя Джуст 56201 по стоимости 1 кг живой массы племенного скота дополнительно принесли прибыли на 51696 рублей в сравнении с ремонтными телками рожденными от быка-производителя Каркаса 3192, и на 38256 рублей в сравнении с ремонтными телками от быка-производителя Атласа 105251802. Рекомендуется производителям в большей степени использовать для воспроизводства семенной материал от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк*

Айдиал 1013415.

***Ключевые слова**: красно-степная порода скота, выращивание и содержание скота, молочная продуктивность, ремонтный молодняк скота, селекция, воспроизводительные качества, быки-производители.*

ON THE ISSUE OF SELECTING SEED BULLS TO IMPROVE THE MILKING HERD OF THE RED STEPPE BREED

Kobylyatsky P.S., Karatunov V.A., Tupolskikh T.I.

***Abstract:** the article presents the results of research on the evaluation of bulls-producers of the Holstein red and white breed for improving the milking herd of the red steppe breed in the SEC-Collective Farm named after S.G. Shaumyan of the Myasnikovsky district of the Rostov region. An analysis of the indicators of raising and reproduction in the groups of replacement stock born from stud bulls Carcass 3192, line Reflection Sovering 198998, Just 56201 line Vis Back Ideal 1013415 and Atlas 105251802, line Vis Back Ideal 1013415 has showed that replacement heifers from the seed bull Just 56201 surpassed their herd mates born from other test bulls in the basic indices reproduction (live weight at 18 months, age and live weight on the first productive insemination, incidence of inseminations, duration of the service period, calf livability, etc.). On the results of calculations of the economics of using the above-mentioned seed bulls for reproducing the dairy herd, it has been found that analogues from group II, born from a seed bull Just 56201 at a cost of 1 kg of live weight of seed stock, additionally brought gain by 51696 rubles in comparison with replacement heifers born from a seed bull Frame 3192, and by 38256 rubles in comparison with the replacement heifers from the seed bull Atlas 105251802. Breeders are encouraged to use to a greater extent seed material from the servicing bull Just 56201 of the Vis Back Industrial 1013415 line to extent for reproduction.*

***Keywords:** red steppe cattle breed, breeding and maintenance of livestock, dairy productivity, replacement of young cattle, breeding, reproductive qualities, servicing bulls.*

Введение. Вопрос подбора быков-производителей для улучшения дойного стада красной степной породы является актуальным и важным в молочном скотоводстве. Красная степная порода известна своими высокими молочными показателями и в то же время устойчивостью к экстремальным условиям среды, особенно в сравнении с той же голштинской породой крупного рогатого скота, которая чаще страдает различными видами заболеваний, например некробактеризом. Для дальнейшего улучшения и увеличения продуктивности стада необходимо правильно проводить отбор быков-производителей [1].

Такой отбор должен опираться на ряд факторов:

1. Необходимо выбирать быков с высокими показателями молочной продуктивности. Это позволит улучшить генетический потенциал стада и обеспечить высокие показатели удоя.

2. Здоровье и резистентность: быки-производители должны быть здоровыми и иметь хороший иммунитет. Это поможет предотвратить возникновение заболеваний и улучшить общую жизнеспособность стада.

3. Конституция и экстерьер: эти качества важны, так как они говорят о том, насколько легко быки передают свои генетические характеристики потомству. Строение тела должно быть правильным, с хорошо развитой мускулатурой.

4. Генетический потенциал: выбирая быков-производителей, необходимо обратить внимание на их наследственность. Это позволит предсказать, насколько эффективно бык будет передавать свои генетические характеристики ремонтному молодняку.

При выборе быков-производителей, также важно учитывать их родословную, а также проводить генетические исследования. Это поможет сократить потенциальные риски использования неэффективных производителей [2].

Итак, вопрос подбора быков-производителей для улучшения дойного стада красной степной породы требует учета ряда критериев, таких как продуктивность, здоровье, резистентность, конституция и экстерьер, генетический потенциал, а также обращение к опыту других сельскохозяйственных предприятий. Выбор правильных производителей поможет улучшить продуктивность и качество стада, а также увеличит экономическую эффективность производства молока [3].

Актуальность. Подбор быка-производителя для улучшения дойного стада красной степной породы - долгосрочная стратегия. Необходимо тщательно изучить все характеристики и свойства каждого потенциального быка, чтобы подобрать того, который наиболее соответствует потребностям и целям для повышения эффективности воспроизводства ремонтного молодняка [4]. В настоящий момент недостаточно изучено влияние быков-производителей различных линий голштинского скота на воспроизводительные качества ремонтного поголовья красного степного скота, поэтому актуальность исследований в данном направлении гарантирована на ближайшее десятилетие.

Научная новизна. В рамках совершенствования дойного стада красной степной породы в условиях Ростовской области впервые была проведена оценка воспроизводительных качеств ремонтных телок красной степной породы рожденных от быков голштинской породы красно-пестрой масти.

Цель и задачи исследований. Исследования проводились в СПК-Колхозе им. С.Г. Шаумяна, расположенном в с. Чалтырь Ростовской области, целью которых явилось подобрать оптимального по воспроизводительным качествам быка-производителя для последующего получения ремонтного поголовья для восполнения и увеличения дойного стада красной степной породы. В задачи исследований входило проведение анализа роста и развития ремонтных телок, полученных от красных степных коров и голштинских быков-производителей красно-пестрой масти - сравнительно оценить их живую массу в 18 месяцев, возраст и живую массу при первом плодотворном осеменении, количество осеменений, длительность сервис-периода, сохранность телят и т.д. Для реализации поставленных задач были использованы генетические материалы от быков-производителей: Каркаса 3192, линии Рефлекшн Соверинг 198998 класса элита-рекорд; Джуста 56201, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 класса элита-рекорд и Атласа 105251802, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 класса элита-рекорд.

Условия, материалы и методы исследования. В рамках научно-хозяйственного опыта было проведено изучение воспроизводительных качеств ремонтного молодняка красной степной породы и их помесей с черно-пестрой. На первом этапе исследований сформированы три опытные группы телок по 15 голов в каждой, отбор в группы происходил по принадлежности к матерям относящихся по живой массе и удою за 305 дней лактации к животным элита и I класса.

Телки, происходящие от быка-производителя Каркас 3192, линии Рефлекшн Соверинг 198998, сформировали первую опытную группу (рис. 1), ремонтный молодняк от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 вошел во вторую группу (рис. 2), и третья группа была сформирована из потомства быка-производителя Атлас 105251802, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (рис. 3).

Содержание и выращивание ремонтных телок проводили по стандартной схеме интенсивных технологий для получения продуктивных животных крупного рогатого скота высокорентабельного дойного стада. В летнее время — это в базах, по 15 голов в каждом, в зимнее - в специальных помещениях с организованными выгульными двориками.

Кормление осуществляли по схеме утвержденной ВИЖ, рационы такой схемы содержали в себе из основных кормов в зимнее время: кукурузный силос, пивную барду, некондиционные свеклу и картофель, сено люцерновое, ячмень, пшеницу и кукурузу. В летнее время кукурузный силос заменяли на зеленую массу люцерны и разнотравья. Рационы были сбалансированы по питательности и основным макро-микронутриентам, в том числе по фосфорно-кальциевому и сахаропротеиновому отношениям, соответственно 1:1

и 1:2, также контролировали содержание переваримого протеина, чтобы он был на уровне не менее 130 г на 1 кормовую единицу.

Рисунок 1 – Бык производитель Каркас 3192,
линии Рефлекшн Соверинг 198998

Рисунок 2 – Бык производитель Джуст 56201,
линии Вис Бэк Айдиал 1013415

Рисунок 3 – Бык производитель Атлас 105251802,
линии Вис Бэк Айдиал 1013415

Для того чтобы достоверно оценить воспроизводительные качества ремонтных телок красной степной породы изучали совокупность различных показателей: рост и развитие – определяли живую массу по возрастам в 6, 12 и 18 месяцев; кратность и возраст плодотворного осеменения; возраст при отеле; продолжительность периода от отела до первого плодотворного осеменения.

Результаты исследования. За период выращивания ремонтного молодняка от рождения до 18-месячного возраста мы наблюдали неоднородные изменения показателей их роста и развития (табл.).

Таблица - Показатели роста и развития ремонтных телок по периодам выращивания

Возраст, мес.	Группа					
	I		II		III	
	Живая масса, кг ($x \pm S_x$)	C_v,%	Живая масса, кг ($x \pm S_x$)	C_v,%	Живая масса, кг ($x \pm S_x$)	C_v,%
0	31,5±0,8	18,4	31,8±1,2	22,1	31,0±1,2	20,5
6	169,5±2,5	4,8	176,2±2,8	5,3	171,5±3,5	4,9
12	316,2±2,8	2,5	326,4±3,9	2,7	321,3±3,5	2,3
14	366,2±2,8	2,5	375,5±3,5	2,7	369,3±3,5	2,3
18	439,2±3,7	2,5	451,5±3,9	2,7	444,2±3,5	2,3

Мы установили, что наивысшими показателями на доращивании до 6 месяцев отличались ремонтные телки во II группе от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415, их живая масса при рождении была 31,8 кг, а в 180-дневном возрасте 176,2 кг, по этому показателю они превосходили своих конкуренток в 6 месяцев из I группы от быка-производителя Каркас 3192, линии Рефлекшн Соверинг 198998 - на 6,7 кг, а из III группы от быка-производителя Атлас 105251802, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 - на 4,7 кг, при $P>0,95$.

Разрыв в живой массе в 12 месяцев закономерно составил еще большую величину – превосходство составило над нетелями I группы на 10,2 кг, и над сверстницами из III группы на 5,2 кг, при $P>0,95$.

Еще большую разницу мы отметили в 18-месячном возрасте, так, например над животными из I группы она оставила 12,3 кг. В зависимости от живой массы мы ранжировали состав нетелей в каждой группе по классу. Во II группе телок от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 из 15 голов к классу элита были отнесены 12 голов или 80%, 2 головы к I классу – 13%, и 1 голова ко II-му классу – 7%. В первой группе качественный состав телок был ниже: 60% - класс элита, 20% - I класс, 20% - внеклассные. Так же был несколько хуже классовый состав в III опытной группе: 73% - элита, 20% - I класс, 7% - II класс. Таким образом потомки от быка-производителя Джуст 56201 превосходят телок-аналогов от быков Каркас 3192 и Атлас 105251802.

Далее мы провели сравнительный анализ скорости роста подопытного молодняка от рождения до 18-месячного возраста и расчетным путем определили, что аналоги из II группы от быка-производителя Джуст 56201 превышали своих сверстниц из I группы, рожденных от быка-производителя Каркас 3192, по среднесуточному приросту на 22 г (755 г против 777 г), такое же превышение было установлено и по отношению к аналогам из III группы, рожденных от быка-производителя Атлас 105251802 – на 12 г. (765 г против 777 г).

В настоящих санкционных условиях развития нашей страны, бессмысленно делать ставку на улучшение поголовья молочного скота за счет завоза зарубежного генетического материала, только за счет улучшения собственного поголовья, совершенствования методик селекционного отбора и подбора животных позволит сделать рывок в улучшении молочной продуктивности дойного стада крупного рогатого скота в России, в том числе и в нашей Ростовской области. В проведенных исследованиях мы использовали передовой генетический материал страны из АО «Головного центра по воспроизводству сельскохозяйственных животных» г. Москва, на базе его филиала в пос. Аглос Ростовской области. Непрерывная оценка быков-производителей и отбор новых для воспроизводства это залог получения качественного и высокопродуктивного ремонтного молодняка для восполнения и увеличения дойного стада [5].

На следующем этапе наших исследований была проведена оценка плодотворного осеменения ремонтных телок. Оптимальной живой массой для осеменения телок скотоводами-технологами считается 60% от массы взрослых коров. В нашем опыте такой массы животные достигали в 390-суточном возрасте (13 месяцев) во II группе, и в 400-суточном возрасте (13,5 месяцев) месяцев в I и III группах. Мы также по аналогии с 18-месячным возрастом достижения живой массы ранжировали наших подопытных ремонтных телок по классам. Во второй группе, где ранее мы установили более высокие показатели роста и развития, из 15 голов – 11 мы отнесли к классу элита, или 73%, и 4 или 27% к первому классу. В I группе распределение выглядело следующим образом: 9 – элита (60%), 3 – I класс (20%) и 3 - II класс (20%). Несколько лучше ранжированы были сверстницы из III группы: 10 голов из 15 – класс элита (66%), 4 – I класс (26%) и 1 голова – II класс (8%).

Таким образом генетический потенциал быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 превосходил сравниваемых быков-производителей Каркаса 3192 и Атласа 105251802.

Эффективность осеменения ремонтного поголовья напрямую зависит от качественного семенного материала, профессионализма технологов осеменения животных и самое главное от уровня и состояния здоровья осеменяемых телок [6].

В результате проведенных мероприятий по осеменению подопытных животных мы установили, что молодняк рожденный от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 плодотворно был осеменен в 13,5 месячном возрасте или на 20 дней раньше чем сверстницы из I группы от быка-производителя Каркаса 3192, и на 15 дней раньше чем сверстницы из III группы от быка-производителя Атласа 105251802.

Разнонаправленных характер носил и сам характер оплодотворяемости подопытных животных. Ремонтные телки II группы при первом осеменении были оплодотворены на 73%, I группы на 53% и III группы на 66%. Соответственно количество осеменений во II группе в сравнении с аналогами из I группы было меньше на 24,5%, II группы на 19,5 %

соответственно.

После мероприятий по осеменению, животных переводили на рационы кормления стельных коров, с учетом их живой массы и периода года. Общая продолжительность данного периода во всех опытных группах составляла 280-284 дня.

Средняя живая масса телят от подопытного ремонтного поголовья составила в I группе - 30,2 кг, во II группе - 31,0 кг, в III группе – 30,8 кг (P>0,95), разница невелика, но ремонтные телки от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 превосходили по этому показателю.

После отёла, животных оценивали по длительности сервис-периода. Первотелки из II опытной группы имели самый меньший сервис-период, он составлял на 10,5 дней (P>0,95) меньше, чем у сверстниц III группы, и на 15,5 дней (P>0,95) меньше чем у аналогов из I группы.

Соответственно эффективность осеменения по окончании сервис-периода составила у животных, рожденных от быка-производителя Каркаса 3192 – 60%, от быка-производителя Джуст 56201 – 75%, от быка-производителя Атласа 105251802 - 69%. Преимущество ремотных телок II группы очевидно.

Экономика сельскохозяйственных предприятий по производству молока также не менее важна при оценке эффективности дойного стада, как и воспроизводительные качества ремонтного поголовья и взрослых коров.

Одним из основных показателей экономической эффективности того или иного быка-производителя является не только удой за лактацию рожденных от него ремонтных телок, но и их совокупная живая масса, выраженная в денежном эквиваленте [7].

По результатам вычислений было установлено, что аналоги из II группы, рожденные от быка-производителя Джуст 56201 по стоимости 1 кг живой массы племенного скота дополнительно принесли прибыли на 51696 рублей в сравнении с ремонтными телками рожденными от быка-производителя Каркаса 3192, и на 38256 рублей в сравнении с ремонтными телками от быка-производителя Атласа 105251802.

Экономическая эффективность первого быка-производителя Джуст 56201 так же подтверждается и показателем сохранности телят после отела у рожденных от него первотелок. Она была выше на 13% в сравнении с I группой ремонтных телок, и на 7% в сравнении с III группой аналогов. В денежном выражении это составило недополучение прибыли в I группе – 29562 рублей и 19563 рубля в III группе.

Таким образом более целесообразно использовать для воспроизводства дойного стада красной степной породы в условиях Ростовской области генетический материал от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Выводы. Исследованиями доказано, что при аналогичных условиях кормления и содержания ремонтные телки красной-степной породы и их помеси рожденные от быка-производителя Джуст 56201, превосходили по живой массе, воспроизводительным качествам сверстниц рожденных от быков-производителей Каркаса 3192 и Атласа 105251802. Рекомендуем производителям в большей степени использовать для воспроизводства семенной материал от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Список литературы:

1. Кобыляцкий, П.С. К вопросу рентабельного молочного скотоводства в Краснодарском крае / П.С. Кобыляцкий, В.А. Каратунов // В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания. материалы международной научно-практической конференции. - пос. Персиановский, 2020. - С. 197-200.

2. Мосолова, Н.И. Производство молока и численность молочного поголовья КРС в регионах ЮФО / Н.И. Мосолова, А.М. Федотова, И.Ф. Горлов, С.А. Суркова, А.К. Натыров // Аграрно-пищевые инновации. - 2022. - № 1 (17). - С. 30-40.

3. Обрушникова Л.Ф. Экстерьерные особенности, молочная продуктивность и

качество молока коров красной степной породы при использовании в рационах новых пребиотических кормовых добавок / Л.Ф. Обрушникова, М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, С.А. Суркова, С.А. Брехова // Животноводство и кормопроизводство. - 2023. - Т. 106. - № 2. - С. 63-74.

4. Тузов, И.Н. Молочное дело / И.Н. Тузов, О.В. Свитенко, А.И. Тузов. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – 190 с. – ISBN 978-5-907667-75-4. – EDN CEVULA.

5. Хорошевская Л.В. Эффективность современных технологий производства молочной продукции на современных молочных комплексах / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.П. Хорошевский, В.А. Пузанкова // Эффективное животноводство. - 2023. - № 6 (188). - С. 69-71.

6. Gorlov, I.F. The genetic productivity potential of Holstein heifers of different selections in conditions of the Volgograd region / Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Kaidulina A.A., Surkova S.A., Barmina T.N., Slozhenkin A.B. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. - С. 22096.

7. Bakharev, A.A. Evaluation of bulls-producers of the holstein breed in the conditions of a large dairy complex / A.A. Bakharev, O.M. Sheveleva, V.O. Tsyganok, A.M. Bekshenova, A.G. Koshchaev, E.A. Gyrnets // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2022 - №100. DOI: 10.21515/1999-1703-100-199-204.

References

1. Kobylyatsky, P.S. On the issue of profitable dairy cattle breeding in the Krasnodar Territory / Kobylyatsky P.S., Karatunov V.A. // In the collection: Current directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies of food production. Materials of the international scientific and practical conference. - pos. Persianovsky, 2020. - pp. 197-200.

2. Mosolova, N.I. Milk production and the number of dairy cattle in the regions of the Southern Federal District / N.I. Mosolova, A.M. Fedotova, I.F. Gorlov, S.A. Surkova, A.K. Natyrov // Agrarian and food innovations. - 2022. - № 1 (17). - Pp. 30-40.

3. Obrushnikova, L.F. Exterior traits, milk productivity and milk quality of Red Steppe cows when using new prebiotic feed additives I diets / Obrushnikova, M.A. Tuchenkina, I.F. Gorlov, D.V. Nikolaev, S.A. Surkova, S.A. Brehova / / Livestock and steering. - 2023. - T. 106. - № 2. - Pp. 63-74.

4. Tuzov, I.N. Dairy science / I.N. Tuzov, O.V. Svitenko, A.I. Tuzov. – Krasnodar : Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2022. – 190 p. – ISBN 978-5-907667-75-4. – EDN CEVULA.

5. Khoroshevskaya L.V. Efficiency of modern technologies of dairy production at modern dairy complexes / L.V. Khoroshevskaya, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, A.P. Khoroshevsky, V.A. Puzankova // Efficient animal husbandry. - 2023. - № 6 (188). - Pp. 69-71.

6. Gorlov, I.F. The genetic productivity potential of Holstein heifers of different selections in conditions of the Volgograd region / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, A.A. Kaidulina, S.A. Surkova, T.N. Barmina, A.B. Slozhenkin // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. - C. 22096.

7. Bakharev, A.A. Evaluation of Holstein bulls in the conditions of a large dairy complex / A.A. Bakharev, O.M. Sheveleva, V.O. Tsyganok, A.M. Bekshenova, A.G. Koshchaev, E.A. Gyrnets // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2022 - №100. - DOI: 10.21515/1999-1703-100-199-204.

Сведения об авторах:

Кобыляцкий Павел Сергеевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО ДГАУ, E-mail: kpspersia@mail.ru
Каратунов Вячеслав Анатольевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры физиологии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина, E-mail: karatunov1982@yandex.ru
Тупольских Татьяна Ильинична, кандидат техн. наук, доцент кафедры техники и технологии пищевых производств ФГБОУ ВО ДГТУ, E-mail: tupolskix@mail.ru

Information about the authors:
Kobylyatsky Pavel Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies, FSBEI of Higher Education «Don State Agrarian University», E-mail: kpspersia@mail.ru
Karatunov Vyacheslav Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Feeding of agricultural Animals, FSBEI of Higher Education "I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University", E-mail: karatunov1982@yandex.ru,
Tupolskikh Tatyana Ilyinichna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering and Technology of Food Production FSBEI of Higher Education «Don State technical University», E-mail: tupolskix@mail.ru

УДК 636.082.13

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛМЫЦКОГО СКОТА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Федоров В.Х., Никитеев П.А., Тамбиева Ю.Г., Федюк В.В.

Аннотация: *В статье приведены результаты иммуногенетической экспертизы крови крупного рогатого скота калмыцкой породы, который содержится в 5 племенных хозяйствах Ростовской области: ЗАО «Антоновское», ООО «Племзавод «Федосеевский», СПК Племзавод «Мир», Колхоз имени «Скиба», ООО «Степной». Проведен анализ иммуногенетического статуса племенных животных с определением частоты выявления антигенов аллельных спектров семи различных локусов. В результате анализа частоты выявления различных антигенов определены процентные соотношения выявленных антигенов в исследуемых популяциях. Рассчитаны наибольшие и наименьшие соотношения выявленных антигенов, дана оценка полученных результатов. В результате исследования определено, что генетическое маркирование позволяет сравнивать популяции животных по уровню биоразнообразия, проводить генетическую дифференциацию линий и семейств, мониторинг генофонда породы, а также оценивать и прогнозировать эффективность племенной работы. Очевидно, что потенциал развития генетических исследований в Ростовской области позволит вывести селекцию в регионе на новый, более современный уровень. По результатам выявленных антигенов определено, что по классификации Нея, генетические расстояния между племенными хозяйствами Ростовской области относятся к минимальным генетическим дистанциям и на основании приведенных иммуногенетических исследований, племенным хозяйствам рекомендовано использовать дополнительные линии при ведении селекционной работы.*

Ключевые слова: *Племенные животные, Ростовская область, иммуногенетическая экспертиза, генетические маркеры, калмыцкая порода.*

GENETIC CHARACTERISTICS OF KALMYK CATTLE IN BREEDING FARMS OF THE ROSTOV REGION

Fedorov V. Kh., Nikiteev P. A., Tambieva Yu.G., Fedyuk V.V.

Abstract: *The article presents the results of an immunogenetic examination of the blood of Kalmyk cattle, which are kept in 5 breeding farms in the Rostov region: CJSC "Antonovskoye", LLC "Fedoseevsky" Stud Farm, SEC Stud Farm "Mir", Collective Farm named after Skiba, LLC "Steppe". An analysis of the immunogenetic status of breeding animals was carried out to determine the frequency of detection of antigens in the allelic spectra of seven different loci. As a result of the analysis of the frequency of detection of various antigens, the percentages of identified antigens in the test populations were determined. The largest and smallest ratios of identified antigens were calculated, and an assessment of the results obtained was given. As a result of the study, it has been determined that genetic marking makes it possible to compare animal populations by the level of biodiversity, carry out genetic differentiation of lines and families, monitor the gene pool of the breed, as well as evaluate and predict the effectiveness of breeding work. It is obvious that the potential for the development of genetic research in the Rostov region will allow breeding in the region to be brought to a new, more modern level. Based on the results of identified antigens, it has been determined that, according to Ney's classification, the genetic distances between breeding farms in the Rostov region belong to the minimal genetic distances and, based on the above immunogenetic studies, breeding farms are recommended to use additional lines when breeding out.*

Keywords: *Breeding animals, Rostov region, immunogenetic examination, genetic markers, Kalmyk breed*

Введение. В последние годы в Ростовской области проведена огромная работа по развитию племенного животноводства, так на сегодняшний день на территории Донского региона осуществляют деятельность 45 племенных хозяйств по разведению крупного и мелкого рогатого скота, лошадей и птицы, которые обеспечивают чистопородными сельскохозяйственными животными донских сельхозтоваропроизводителей. Доля племенных организаций в общем объеме производимой животноводческой продукции на территории Ростовской области доходит до 18 %.

Общепринятый подход в оценке сельскохозяйственных животных, основанный на результатах бонитировок и определению конкретных хозяйственных признаках не обеспечивает полный спектр задач, которые стоят перед племенными хозяйствами.

Современные тенденции в селекции и генетики сельскохозяйственных животных определяются генетическими маркерами и их корреляцией с продуктивными признаками животных. Изучение генетических маркеров позволяет спрогнозировать продуктивность и племенную ценность на ранних этапах жизни животного и вести селекционную работу по заранее определенным признакам и параметрам.

Одной из главных задач на современном этапе в племенной работе является использование генетических маркеров различных признаков продуктивности сельскохозяйственных животных, так как они остаются неизменны в процессе жизнедеятельности животного и не зависят от воздействий внешней среды, а главное – имеют кодоминантный тип наследования, при котором признаки родителей проявляют свое действие в полной мере.

Наиболее актуальным и при этом самым доступным является исследование полиморфизма генетических систем крови, в частности групп крови.

Актуальность. Изучение генетических маркеров позволяет сравнивать отдельные популяции породы крупного рогатого скота по генетическим признакам, рассчитывать генетическую дистанцию между линиями внутри породы, оценивать и планировать племенную работу. Очевидно, что потенциал развития генетических исследований в Ростовской области позволит вывести селекцию в регионе на новый, более современный уровень.

В этих условиях повышается актуальность исследований, связанных с генетическими исследованиями.

Научная новизна. Проведен анализ генофонда крупного рогатого скота калмыцкой

породы на территории Ростовской области по иммуногенетическому статусу с определением генетической дистанции между крупным рогатым скотом калмыцкой породы в племенных хозяйствах Ростовской области.

Цель и задачи исследования. Изучить результаты иммуногенетической оценки крупного рогатого скота калмыцкой породы в 5 племенных хозяйствах Ростовской области и дать оценку генетического сходства между ними. Это предполагает следующие задачи: изучение результатов иммуногенетической экспертизы, определение генетических дистанций между крупным рогатым скотом калмыцкой породы в племенных хозяйствах Ростовской области.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились в лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий Регионального информационно-селекционного центра Ростовской области. Для исследования использовали биологический материал – цитрированная кровь, которую отбирали от племенных животных в пробирки с цитратом натрия. Группы крови определялись согласно правилам генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота (Одобрены на Научно-техническом совете Минсельхоза России (протокол от 29.10.2002 № 27)), с использованием моноспецифических сывороток. Степень выявления генетических маркеров была основным фактором расчета иммуногенетического статуса животных, а также определения генетической дистанции между племенными хозяйствами Ростовской области.

Объект исследования – племенной скот калмыцкой породы из 5 племенных хозяйств Ростовской области: ЗАО «Антоновское», ООО «Племзавод «Федосеевский», СПК Племзавод «Мир», Колхоз имени «Скиба», ООО «Степной» в количестве 1698 голов.

Частоту регистрации генетических маркеров вычисляли по формуле:

$$C_{ген} = a_{нос} / A_{общ},$$

где $a_{нос}$ – число животных, у которых выявлен генмаркер, $A_{общ}$ - число тестируемых животных.

Результаты иммуногенетической экспертизы учитывались с помощью сервиса «Учет и отчетность в лаборатории иммуногенетической экспертизы» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2023665543 от 18.07.2023). Программа предназначена для проведения учета первичной документации иммуногенетического тестирования животных и формирования лабораторной отчетности в лаборатории иммуногенетической экспертизы [6].

Результаты исследования. При анализе результатов иммуногенетического тестирования племенных животных в количестве 1698 голов, которые были подвергнуты исследованиям в период с 2020 по 2023 гг., принадлежащим 5 племенным хозяйствам Ростовской области: ЗАО «Антоновское», ООО «Племзавод «Федосеевский», СПК Племзавод «Мир», Колхоз имени «Скиба», ООО «Степной» по 31 антигену в семи системах была рассчитана степень выявления антигенов (таблица 1).

Согласно информации, представленной в таблице 1, следует, что антигены А1 и А2 входят в систему ЕАА и имеют диапазон от 0,32 до 0,88 и от 0,12 до 0,72, соответственно. При этом, максимальную степень регистрации антигена А1 имел скот ООО «Степной» – 88%, а минимальную частоту животные, принадлежащие ООО «Племзавод «Федосеевский» - 32%.

Самая полиморфная система из исследуемых – это система ЕАВ. Антигены данной системы имеют разную частоту определения, от полного отсутствия определенного маркера (В` - не обнаружен у крупного рогатого скота ООО «Племзавод «Федосеевский») до максимального значения антигена В2 (у 81% голов в племенном хозяйстве Колхоз имени «Скиба»).

Высокая степень выявления аллели В2 (в пределах от 0,80 до 0,81) наблюдалась у крупного рогатого скота племенных хозяйств СПК Племзавод «Мир», Колхоз имени «Скиба».

Таблица 1 – Степень выявления генетических маркеров
в племенных хозяйствах Ростовской области

Система	Антиген	ЗАО «Антоновское»	ООО «Племзавод «Федосеевский»	СПК Племзавод «Мир»	Колхоз имени «Скиба»	ООО «Степной»
EAA	A1	0,40	0,32	0,50	0,45	0,88
	A2	0,32	0,72	0,38	0,35	0,12
EAB	B2	0,55	0,39	0,80	0,81	0,47
	G2	0,28	0,38	0,19	0,32	0,14
	I1	0,45	0,21	0,41	0,41	0,27
	O2	0,48	0,27	0,51	0,64	0,60
	O4	0,31	0,45	0,20	0,09	0,41
	Y2	0,25	0,51	0,23	0,39	0,35
	A`2	0,36	0,11	0,10	0,02	-
	B`	0,21	-	0,11	0,57	0,31
	D`	0,52	0,31	0,61	0,50	0,30
	E`3	0,47	0,14	0,52	0,08	0,69
	F`	0,12	0,27	0,54	0,08	0,41
	G`	0,11	0,15	-	-	0,21
	O`	0,68	0,41	0,61	0,49	0,32
	Q`	0,25	0,65	-	-	0,21
	G``	-	-	-	-	-
EAC	C1	0,72	0,59	0,50	0,70	0,57
	C2	0,11	0,12	0,18	0,17	0,21
	E	-	-	-	-	-
	R2	0,15	0,49	0,12	0,51	0,34
	W	0,23	0,25	0,37	0,40	0,27
	X2	0,34	0,63	0,79	0,67	0,44
EAF	V	0,05	-	-	0,11	-
EAL	L	0,51	0,25	0,47	0,23	0,21
	M	-	0,09	-	0,01	-
EAS	S1	0,12	0,63	0,35	0,61	0,25
	H`	0,19	0,22	0,23	0,45	0,49
	H``	0,18	0,26	0,41	0,57	0,37
	U``	0,32	0,29	0,41	0,56	0,42
EAZ	Z	0,26	0,40	0,12	0,18	0,42

Для большей части аллельного спектра EAB характерна частота встречаемости в пределах от 0,27 до 0,51. Антиген B` встречался у животных ЗАО «Антоновское» (21%), СПК Племзавод «Мир» (11%), Колхоз имени «Скиба» (57%), ООО «Степной» (31%), а у животных ООО «Племзавод «Федосеевский» данный антиген не выявлен.

Аллель G`` системы EAB не зарегистрирована у животных, которые были подвергнуты исследованиям.

Антиген B2 регистрировался со средней частотой в 60,4%, антиген G2 – 26,2%, антиген I1 – 35% в племенных хозяйствах Ростовской области.

По результатам экспертизы генетического маркера O` установлено, что у животных ЗАО «Антоновское» самый большой процент обнаружения данного антигена, который равен 68, а наименьший в ООО «Степной» - 32.

Маркер G` встречается в популяциях ЗАО «Антоновское», ООО «Племзавод «Федосеевский», ООО «Степной» и составлял в среднем 15,6 %, при этом в племенных хозяйствах СПК Племзавод «Мир» и Колхоз имени «Скиба» этот антиген не был выявлен.

Антигенная система EAC имеет в своем составе 6 маркеров. Антиген C1 широко

представлен в популяциях племенных хозяйств Ростовской области от 0,50 до 0,72, что подтверждает низкий уровень частоты встречаемости антигена С2, который находится в диапазоне 0,11 до 0,21.

Средняя частота регистрации антигена W по популяции калмыцкого скота составляет 30,4, с наименьшей – в ЗАО «Антоновское» – 23 % и с наибольшей – в Колхозе имени «Скиба» - 40 %.

Антиген Х2 встречался во всех стадах с высоким процентом, так максимально данный антиген встречался у животных СПК Племзавод «Мир» и равен 79 %.

Генмаркер V, который входит в антигенный спектр EAF, имеет наименьшую степень выявления, так в ЗАО «Антоновское» этот процент равен 5, а в Колхоз имени «Скиба» равен 11. В племенных хозяйствах: ООО «Племзавод «Федосеевский», СПК Племзавод «Мир», ООО «Степной» маркер V не был обнаружен.

Аллельный спектр EAS состоит из антигенов: S1, H`, H``, U``, с самым большим процентом регистрации антигена S1 в стадах ООО «Племзавод «Федосеевский» - 63%, и с наименьшим ЗАО «Антоновское» - 12 %. Процент животных у которых выявлен антиген U`` находится в пределах от 29 % в популяции «Племзавод «Федосеевский» до 56 % у животных в Колхозе имени «Скиба».

Генетический маркер Z в аллельном спектре EAZ в исследуемых популяциях был выявлен у 469 голов крупного рогатого скота, с наименьшей степенью в СПК Племзавод «Мир» в 12 % и с наибольшей в ООО «Племзавод «Федосеевский» - 40 %.

Общим генетическим признаком является то, что у крупного рогатого скота калмыцкой породы наибольшая частота встречаемости наблюдается у А1, В2, О2, О`, S1, а наименьшая частота встречаемости антигенов А`2, С2, W, В`. При этом антигены: G`` и Е вообще не встречались в исследуемых популяциях.

Как следует из полученных результатов исследования крупный рогатый скот калмыцкой породы, который содержится в разных племенных хозяйствах Ростовской области имеет особый иммуногенетический статус, что характерно для хозяйств, которые используют и поддерживают исходные линии.

По результатам иммуногенетической экспертизы были определены генетические расстояния между крупным рогатым скотом, который содержится в племенных хозяйствах Ростовской области (таблица 2).

Таблица 2 – Генетические расстояния между популяциями КРС, которые содержатся в племенных хозяйствах Донского региона

Племенное хозяйство	ЗАО «Антоновское»	ООО «Племзавод «Федосеевский»	СПК Племзавод «Мир»	Колхоз имени «Скиба»	ООО «Степной»
ЗАО «Антоновское»		0,1014	0,1154	0,2447	0,0964
ООО «Племзавод «Федосеевский»	0,1014		0,0641	0,1247	0,1352
СПК Племзавод «Мир»	0,1154	0,0641		0,1122	0,1389
Колхоз имени «Скиба»	0,2447	0,1247	0,1122		0,1147
ООО «Степной»	0,0964	0,1352	0,1389	0,1147	

Генетическое расстояние - это отношение генетических различий между популяциями, а в нашем случае стадами крупного рогатого скота калмыцкой породы.

Исходя из информации, представленной в таблице 2 следует, что поголовье, принадлежащее Колхозу имени «Скиба» генетически значительно отличается от поголовья остальных хозяйств. Генетическая дистанция между этим хозяйством и ЗАО «Антоновское»

- 0,2447, также КРС Колхоза имени «Скиба» отличается от скота ООО «Степной» - 0,1147. Значительные генетические дистанции имеются между СПК Племзавод «Мир» и ООО «Степной» - 0,1389. Наименьшая генетическая дистанция отмечалась между скотом СПК Племзавод «Мир» и ООО «Племзавод «Федосеевский» - 0,0641, что коррелирует с линиями крупного рогатого скота, которые используются в данных хозяйствах.

Таким образом, по классификации Нея, генетические расстояния между племенными хозяйствами Ростовской области относятся к минимальным генетическим дистанциям и на основании приведенных иммуногенетических исследований, племенным хозяйствам рекомендовано использовать дополнительные линии при ведении селекционной работы.

Выводы. В результате проведенной работы установлено, что при исследовании крупного рогатого скота калмыцкой породы наибольшая частота выявления регистрировалась у антигенов A1, B2, I1, O2, L, C1, Z, а наименьшая частота у антигенов A`2, C2, M, B`, Q`. А антигены G`` и E вообще не встречались в исследуемых популяциях. Таким образом, крупный рогатый скот калмыцкой породы из разных племенных хозяйств Ростовской области имеет разный иммуногенетический профиль в пределах минимальных генетических дистанций. В связи с этим племенным хозяйствам Ростовской области рекомендовано использовать дополнительные линии калмыцкого скота в селекционной работе.

Список литературы

1. Выращивание тёлок калмыцкого мясного скота в предгорной зоне Дагестана / М. М. Садыков, М. П. Алиханов, М. Р. Исрапов, Г. А. Симонов // Горное сельское хозяйство. – 2022. – № 3. – С. 52-58.

2. Патент № 2779167 C1 Российская Федерация, МПК A01K 67/00. Способ повышения продуктивности калмыцкого скота с использованием комплекса иммуногенетических и молекулярно-генетических маркеров : № 2021113705 : заявл. 14.05.2021 : опубл. 05.09.2022 / О. В. Калугина, А. В. Убушиева, Н. В. Чимидова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

3. Продуктивные и интерьерные показатели бычков калмыцкого мясного скота в предгорной зоне Дагестана / М. М. Садыков, Г. А. Симонов, П. А. Кебедова, М. П. Алиханов // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 2(50). – С. 35-38.

4. Оценка генетического разнообразия калмыцкой породы крупного рогатого скота Республики Калмыкия на основе полногеномного анализа / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, Ю. Н. Федоров [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 6. – С. 80-83.

5. Садыков, М. М. Выращивание ремонтных телок калмыцкого скота в предгорной зоне в Дагестане / М. М. Садыков, М. М. Алиханов, Г. А. Симонов // Зоотехния. – 2023. – № 3. – С. 22-25.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023665543 Российская Федерация. Учет и отчетность в лаборатории иммуногенетической экспертизы : № 2023664709 : заявл. 12.07.2023 : опубл. 18.07.2023 / П. А. Никитеев, С. А. Нестеренко, А. В. Васильев ; заявитель Государственное бюджетное учреждение Ростовской области "Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с противоэпизоотическим отрядом".

7. Федоров, В. Х. Состояние и пути развития селекционно-племенной работы в Ростовской области / В. Х. Федоров, П. А. Никитеев, В. В. Федюк // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(46). – С. 97-104.

8. Чимидова, Н. В. Генетическая характеристика калмыцкого скота / Н. В. Чимидова, А. В. Убушиева // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства, Витебск, 02–04

ноября 2022 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2022. – С. 83-88.

References

1. Growing heifers of Kalmyk beef cattle in the piedmont zone of Dagestan / M. M. Sadykov, M. P. Alikhanov, M. R. Israpov, G. A. Simonov // Hill agriculture. – 2022. – No. 3. – pp. 52-58.

2. Patent No. 2779167 C1 Russian Federation, IPC A01K 67/00. A method for increasing the productivity of Kalmyk cattle using a complex of immunogenetic and molecular genetic markers : No. 2021113705 : application. 05.05.2021 : publ. 05.09.2022 / O. V. Kalugina, A.V. Ubushieva, N. V. Chimidova [et al.] ; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov".

3. Productive and interior indicators of Kalmyk beef cattle bulls in the piedmont zone of Dagestan / M. M. Sadykov, G. A. Simonov, P. A. Kebedova, M. P. Alikhanov // Agrarian Bulletin of the North Caucasus. – 2023. – № 2(50). – Pp. 35-38.

4. Assessment of the genetic diversity of the Kalmyk cattle breed of the Republic of Kalmykia on the basis of genome-wide analysis / I. F. Gorlov, M. I. Slozhenkina, Yu. N. Fedorov [et al.] // Bulletin of the Russian agricultural science. – 2023. – No. 6. – pp. 80-83.

5. Sadykov, M. M. Cultivation of replacement heifers of Kalmyk cattle in the piedmont zone in Dagestan / M. M. Sadykov, M. M. Alikhanov, G. A. Simonov // Zootechny. – 2023. – No. 3. – pp. 22-25.

6. Certificate of state registration of the computer program No. 2023665543 Russian Federation. Accounting and reporting in the laboratory of immunogenetic examination : No. 2023664709 : application 12.07.2023 : publ. 18.07.2023 / P. A. Nikiteev, S. A. Nesterenko, A.V. Vasiliev ; applicant State Budgetary Institution of the Rostov region "Rostov Regional Station for controlling animal diseases with an antiepizootic detachment".

7. Fedorov, V. H. The state and ways of development of breeding work in the Rostov region / V. H. Fedorov, P. A. Nikiteev, V. V. Fedyuk // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2022. – № 4(46). – Pp. 97-104.

8. Chimidova, N. V. Genetic characteristics of Kalmyk cattle / N. V. Chimidova, A.V. Ubushieva // Increasing livestock production at the present stage : a collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the Department of Private livestock, Vitebsk, November 02-04, 2022. – Vitebsk: Educational institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine ", 2022. – pp. 83-88.

Сведения об авторах

Федоров Владимир Христофорович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биологии, морфологии и вирусологии ФГБОУ ВО Донской ГАУ, korotkihbio@mail.ru

Никитеев Павел Андреевич - аспирант кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Pnikiteev@yandex.ru

Тамбиева Юлия Геннадьевна - преподаватель Донского аграрного колледжа ФГБОУ ВО Донской ГАУ, tim-tambieff-earl@ya.ru

Федюк Виктор Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана.

Information about the authors

Fedorov Vladimir Khristoforovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Biology, Morphology and Virology of FSBEI HE Don State Agrarian University,

korotkihbio@mail.ru
Nikiteev Pavel Andreevich - Post-graduate student of the Department of Animal Breeding, Small Animal Science and Zoohygiene named after the academician P.E. Ladan of FSBEI HE Don State Agrarian University, Pnikiteev@yandex.ru
Tambieva Yulia Gennadievna - teacher of the Don Agrarian College of FSBEI HE Don State Agrarian University, tim-tambieff-earl@ya.ru
Fedyuk Viktor Vladimirovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan.

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

УДК 636.03.034

ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ФАЗАНОВ

Семенченко С.В., Засемчук И.В., Федюк Е.И.

Аннотация. *Установлено, что разный уровень протеина в комбикормах влияет на рост, развитие и мясную продуктивность фазанов. Уменьшение питательности комбикормов по сырому протеину существенно замедляет рост фазанов. Наибольшую живую массу, в возрасте до 3-х недель имели самцы 1 опытной группы и самки 1 и 2 опытных групп, с разницей над другими группами соответственно на 6,1, 7,6, 6,9 и 19,1% и 1,8, 0,9 и 14,2%. Птица 4 опытной группы значительно отставала в росте. Второй период выращивания характеризовался высоким ростом контрольной группы, с питательностью рациона. Разница составила по самцам - 10,3, 8,6, 11,9 и 19,2%, по самкам - 10,3, 9,6, 8,3 и 14,6%. Наблюдалось превосходство по средним показателям живой массы у контрольной группы 10,3,10,0,10,6 и 17,3%. За все время исследований (1-13 недель) сохранность поголовья фазанов составила 77,1-80,0%, что подтверждает отсутствие влияния на снижение уровня сырого протеина в комбикормах. Но если рассматривать сохранность по периодам выращивания (1-3 и 4-13 недель), то наблюдается высокая сохранность в контрольной группе 97% с разницей 1,3, 4,0, 4,0 и 5,6% и наоборот превосходство опытных групп над контрольной на 7,2, 6,6, 8,2 и 9,6%. Уменьшение сохранности в первый период связано с уменьшением питательности комбикорма, а во второй период снижение питательности комбикорма не повлияло на сохранность. Незначительные отличия по среднесуточному приросту в 1-3 недели на 0,27, 0,24, 0,25 и 0,99 г. показали, что отрицательного воздействия снижения питательности комбикорма не выявлено. Второй период 4-13 недель выявил превосходство контрольной группы над опытными на 1,28, 1,06, 1,21 и 1,77 г. Исследования роста и развития фазанят во второй период выращивания показали их ухудшение примерно на 11%, а минимальная протеиновая обеспеченность 4 опытной группы тормозила рост на 20,9%. Затраты корма на 1 кг прироста во всех группах колебались в пределах 7,19-8,07%. Анатомическая разделка тушек птицы показала примерно одинаковый уровень в контрольной и опытных группах по таким показателям, как масса полу потрошенной и потрошенной тушки. Достоверных различий не обнаружилось и по другим показателям.*

Ключевые слова: *фазан, рост, развитие, сохранность, среднесуточный прирост, затраты корма, убой.*

INTENSIVE PHEASANT GROWING TECHNOLOGY

Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V., Fedyuk E.I.

Annotation. *It has been established that different levels of protein in combined feeds affect the growth, development and meat productivity of pheasants. A decrease in the nutritional value of compound feeds for raw protein significantly slows down the growth of pheasants. Males of the 1st experimental group and females of the 1st and 2nd experimental groups had the largest live weight at the age of 3 weeks, with a difference of 6.1, 7.6, 6.9 and 19.1%, respectively, and 1.8, 0.9 and 14.2% over the other groups. The bird of the 4 experimental group significantly lagged behind in growth. The second growing period was characterized by a high growth of the control group, with a nutritious diet. The difference was 10.3, 8.6, 11.9 and 19.2% for males, 10.3, 9.6, 8.3 and 14.6% for females. There was a superiority in average live weight in the control group of 10,3,10,0,10,6*

and 17.3%. For all the time of research period (1-13 weeks), the pheasant population livability was 77.1-80.0%, which confirms the absence of an effect on reducing the level of crude protein in compound feeds. But if we consider the preservation by growing periods (1-3 and 4-13 weeks), then there is a high preservation in the control group of 97% with a difference of 1.3, 4.0, 4.0 and 5.6%, and vice versa, the superiority of the experimental groups over the control group by 7.2, 6.6, 8.2 and 9.6%. A decrease in the livability in the first period is associated with a decrease in the nutritional value of compound feed, and in the second period, a decrease in the nutritional value of compound feed did not affect the livability. Minor differences in the average daily increase in 1-3 weeks by 0.27, 0.24, 0.25 and 0.99 g. showed that there was no negative effect on reducing the nutritional value of compound feed. The second period of 4-13 weeks revealed the superiority of the control group over the experimental ones by 1.28, 1.06, 1.21 and 1.77 g. Studying growth and development of pheasants in the second period of raising has showed their deterioration by about 11%, and the minimum protein sufficiency of the 4th experimental group retarred growth by 20.9%. Feed consumption per 1 kg of gain in all groups ranged from 7.19-8.07%. Anatomical cutting of poultry carcasses showed approximately the same level in the control and experimental groups in terms of such indicators as the mass of a half-eviscerated and gutted carcass. No significant differences have been found in other indicators.

Keywords: *pheasant, growth, development, preservation, average daily growth, feed costs, slaughter.*

Введение. Одним из основных диче развивающихся объектов охоты является охотничий фазан, распространенный в широком естественном ареале, в результате бессистемного скрещивания различных подвидов фазана обыкновенного.

В настоящее время охотничий фазан – это основной объект охоты и получения мяса, доминирующий как цель и объект для охотников.

Основная среда обитания, которая естественна для фазанов –это Юг России, где обитают два основных подвида фазанов – северокавказский и уссурийский. Ими можно насыщать охотничьи угодья и использовать в виде объекта для спортивной охоты и соответственно получения фазаньего мяса.

Поскольку с ростом увлечения населения спортивной охоты и потребления фазаньего мяса, его ресурсы в дикой природе истощаются, и возобновить поголовье можно путем разведения фазанов на птицефермах, с внедрением интенсивной технологии разведения данного вида популяций птицы и его последующем выпуске в природу для увеличения и сохранности охотничьего фазана, обитающего в естественных условиях среды.

Интенсивная технология выращивания фазанов – это использование фазанариев (птицеферм), с клеточной системой содержания, благодаря которой уменьшены индустриальные площади и все производственные процессы механизированы и автоматизированы. В результате создаются лучшие зоогигиенические условия, уменьшается стрессирование птицы за счет использования регулируемых световых режимов, что может увеличить яичную продуктивность и создать условия для смещения сроков яйцекладки птицы и перенести производство фазанов даже в северные регионы России [1-10].

Поэтому исследования по внедрению клеточной системы содержания фазанов является актуальным. В результате можно проследить рост, развитие молодняка и яичную продуктивность взрослой птицы.

Цель исследований – проанализировать рост, развитие и мясную продуктивность фазанов, выращиваемых для охотоводческих угодий, при использовании разного уровня протеина в комбикормах.

Материалы и методы исследований. Фазаны с суточного до 13-ти недельного возраста содержались в клетках в условиях фазанария Шахтинского государственного общества охотников и рыболовов.

Были сформированы по принципу аналогов по живой массе пять подопытных групп с живой массой в среднем 21,5 г по 70 голов в каждой. Птицу рассадили в 2-х ярусные клетки

с оборудованными кормушками и поилками. Питательность 100 г комбикорма по сырому протеину для групп составила – 28, 26, 24, 22 и 20%. Убой птицы проводили в 13-ти недельном возрасте по 6 голов (3 самца и 3 самки) из каждой группы.

За время работы определяли динамику живой массы, сохранность поголовья, затраты на корма, убойную массу и убойный выход мяса птицы.

Результаты исследований и их обсуждение. Кормление с уменьшением питательности комбикормов повлияло на существенное замедление роста фазанов (табл. 1).

Таблица 1 - Динамика живой масса фазанят, г

Группа	Возраст, недель					
	3			13		
	самки	самцы	в среднем	самки	самцы	в среднем
Контрольная	110,8±2,9	122,7±3,4	116,9±3,2	677,9±19,0	914,1±28,5	796,2±23,8
1 опытная	112,5±2,6	130,9±2,7	121,7±2,6	607,5±14,3	820,8±24,1	714,9±19,2
2 опытная	112,9±2,5	120,6±2,7	116,5±2,6	612,3±19,5	835,5±18,0	724,9±19,0
3 опытная	111,4±3,6	121,2±3,0	116,5±3,3	621,8±14,9	805,4±21,3	713,4±18,1
4 опытная	96,3±2,7	105,7±1,7	100,1±2,2	578,6±14,7	738,7±14,5	658,5±14,1

В возрасте до 3-х недель фазанята (самцы) 1 опытной группы имели более высокую живую массу по сравнению с другими группами на 6,1, 7,6, 6,9 и 19,1%, по самкам незначительное превосходство имели 1 и 2 опытные группы - 1,8, 0,9 и 14,2%. При этом самцы и самки 4 опытной группы значительно уступали всем остальным группам.

В возрасте до 13-ти недель наивысшей живой массой обладали самцы и самки контрольной группы, получавшие комбикорм с питательностью по сырому протеину 28%. Разница составила по самцам - 10,3, 8,6, 11,9 и 19,2%, по самкам - 10,3, 9,6, 8,3 и 14,6%.

Средние показатели живой массы также были выше у птицы контрольной группы на 10,3,10,0,10,6 и 17,3%.

Сохранность фазанят является важным зоотехническим показателем (табл. 2).

Таблица 2 - Сохранность птицы, %

Группа	Возраст, недель		
	1-3	4-13	1-13
Контрольная	97,0	76,4	74,3
1 опытная	95,7	83,6	80,0
2 опытная	93,0	83,0	77,1
3 опытная	93,0	84,6	78,6
4 опытная	91,4	86,0	78,6

За анализируемый период в возрасте 1-3 недели высшая сохранность была в контрольной группе 97,0% - это на 1,3, 4,0, 4,0 и 5,6% выше со сравниваемыми групп. По нашему мнению, сохранность поголовья уменьшается вследствие снижения количественного уровня сырого протеина в комбикормах. Особенно низкий уровень сохранности наблюдался в 4 опытной группе из-за расклева.

За период 4-13 недель сохранность фазанов опытных групп превосходила контрольную на 7,2, 6,6, 8,2 и 9,6%.

Такая же тенденция наблюдалась за все время исследований с 1 по 13 неделю, с сохранностью от 77,1 до 80,0%. Это говорит о том, что на сохранность поголовья не повлияло снижение уровня сырого протеина в комбикормах.

Более объективное представление на динамику развития фазанов показывают данные о среднесуточных приростах (табл. 3).

За начальный период выращивания среднесуточные приросты были выше в 1 опытной группе на 0,27, 0,24, 0,25 и 0,99 г. Среднесуточный прирост 2 и 3 опытной групп был примерно одинаковым с контрольной, а 4 опытной на 0,72 г ниже.

Незначительные отличия по среднесуточному приросту показало, что отрицательного воздействия снижения питательности комбикорма не выявлено. Причин для этого может

быть несколько – не сформировалась протеолетическая система ферментов, а также наличие запасов белка в остаточном желтке.

За последующий период выращивания среднесуточный прирост контрольных фазанов превосходил опытных на 1,28, 1,06, 1,21 и 1,77 г. Но фазанята 1,2,3 опытных групп практически не отличались по среднесуточному приросту. А вот птица 4 опытной группы отставала по живой массе от контрольной и 1,2,3 опытных групп.

По нашему мнению, 20% сырого протеина в комбикорме – это критически нижняя граница, после которой не обеспечивается естественный рост птицы.

Таблица 3 - Среднесуточный прирост живой массы, г

Группа	Возраст, недель		
	1-3	4-13	1-13
Контрольная	4,53±0,012	9,85±0,0012	8,61±0,0007
1 опытная	4,80±0,009	8,57±0,0016	7,69±0,0015
2 опытная	4,56±0,0010	8,79±0,0012	7,80±0,0013
3 опытная	4,55±0,0011	8,64±0,0013	7,69±0,0014
4 опытная	3,81±0,0008	8,08±0,0015	7,08±0,0010

В основном за 13-ти недельный срок выращивания наибольшие среднесуточные приросты были у фазанят контрольной группы, с разницей 9,4-10,68%. С 1,2,3 опытными группами. Лишь с 4 опытной группой разница чуть больше - на 17,75%.

Исследования роста и развития фазанят во второй период выращивания показали их ухудшение примерно на 11%, а минимальная протеиновая обеспеченность 4 опытной группы тормозило рост на 20,9%. Это, по нашему мнению, не скажется на яичной продуктивности, но существенно влияет на мясной откорм.

Расход кормов при выращивании молодняка является важным зоотехническим и экономическим показателем (табл. 4).

Таблица 4 - Расход кормов при выращивании молодняка фазанов, кг

Показатели	Группа	Возраст, недель		
		1-3	4-13	1-13
Прирост живой массы	контрольная	6,4	35,0	41,4
	1 опытная	6,5	33,5	40,0
	2 опытная	6,1	33,0	39,1
	3 опытная	6,1	33,2	39,3
	4 опытная	4,9	31,4	36,3
Израсходовано комбикорма	контрольная	11,0	192,0	203,0
	1 опытная	10,6	192,0	202,6
	2 опытная	11,0	189,0	200,0
	3 опытная	10,6	185,0	195,6
	4 опытная	10,6	184,0	194,6
Затрачено на 1 кг прироста комбикорма	контрольная	1,71	5,48	7,19
	1 опытная	1,63	5,73	7,36
	2 опытная	1,80	5,72	7,52
	3 опытная	1,73	5,57	7,30
	4 опытная	2,16	5,91	8,07
Затрачено на 1 кг прироста сырого протеина	контрольная	479	1260	13079
	1 опытная	425	1208	1633
	2 опытная	434	1087	1521
	3 опытная	384	948	1332
	4 опытная	436	889	1325

В 1 опытной группе за начальный период выращивания показатель затрат корма на 1 кг прироста составил 1,63 кг. Затраты в 3 опытной и контрольной были на одном уровне. При этом затраты энергии на 1 кг прироста менялись. Минимальное значение было 3

опытной группе – 384 г.

Птица 4 опытной группы потребляла большее количество корма на 0,45 кг, что показало больший расход сырого протеина на прирост живой массы. Максимальное количество сырого протеина было затрачено в контрольной группе – 479 г, что выше анализируемых групп. В 4 опытной группе наблюдался высокий расход сырого протеина на прирост птицы, при минимальном его уровне в комбикорме. Но вследствие этого наблюдалось увеличение поедаемости корма фазанами с целью компенсации недостатка протеина.

За второй период выращивания минимальные показатели по затратам корма и обменной энергии выявлены в контрольной группе. Наиболее близкими к значению контроля были данные по 3 опытной группе.

В 4 опытной группе было затрачено меньшее количество сырого протеина, по сравнению с другими группами, вследствие снижения его уровня в комбикормах.

Товарную тушку, по результатам анатомической разделки, можно получить уже к 13-ти неделям (табл. 5).

Наблюдается примерно одинаковый уровень в контрольной и опытных группах по таким показателям, как масса полупотрошеной и потрошенной тушки. Достоверных различий не обнаружилось и по другим показателям.

Таблица 5 - Анатомическая разделка фазанов, кг

Показатели	Группа									
	контрольная		опытная							
			1		2		3		4	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Живая масса, г	906,5±1,25	671,5±1,14	817,4±1,32	621,8±1,17	839,8±1,13	601,2±1,24	821,2±1,13	619,3±1,26	732,9±1,31	589,5±1,19
Полупотрошеная тушка,	770,5±0,76	572,7±0,69	686,6±0,53	540,9±0,88	718,0±0,74	514,0±0,78	705,4±0,82	516,4±0,69	633,2±0,84	493,4±0,81
Потрошеная тушка	664,4±0,66	508,3±0,71	588,5±0,69	480,0±0,82	600,4±0,54	447,8±0,68	614,2±0,70	461,3±0,72	543,0±0,69	431,5±0,74
Кожа с подкожным жиром	49,8 ± 0,11	51,0 ± 0,14	46,6 ± 0,09	42,3 ± 0,15	53,7 ± 0,19	46,3 ± 0,21	41,9 ± 0,12	37,8 ± 0,18	47,6 ± 0,22	33,6 ± 0,10
Мышцы										
грудные	215,7±0,53	130,3±0,28	174,9±0,39	118,1±0,21	178,0±0,36	117,8±0,30	185,6±0,44	125,7±0,40	163,4±0,43	125,5±0,38
ножные	144,1±0,13	110,8±0,15	128,3±0,12	95,1±0,11	138,5±0,14	90,8±0,12	135,5±0,18	100,3±0,16	109,9±0,15	83,1±0,12
осевого скелета	63,4 ± 0,04	60,4 ± 0,07	53,9 ± 0,02	54,0 ± 0,05	77,2 ± 0,08	53,5 ± 0,06	50,0 ± 0,02	52,0 ± 0,04	54,9 ± 0,03	56,6 ± 0,11
Съедобные части	548,4±0,54	432,4±0,76	474,9±0,63	396,7±0,71	504,7±0,59	371,5±0,60	411,4±0,62	382,8±0,64	447,8±0,57	346,6±0,55
Скелет	116,0±0,11	75,9±0,10	107,0±0,13	82,7±0,14	96,5±0,11	82,9±0,13	109,2±0,14	78,6±0,12	96,0±0,13	84,9±0,15

При этом, у самцов и самок, наблюдается не значительные различия по выходу кожи с подкожным жиром 5,8-6,8%, при большем выходе грудных мышц у первых 22,3-19,9%, равных данных по ножным, и меньшим выходом мышц осевого скелета, вследствие разной живой массы.

Заключение. Клеточное выращивание молодняка фазанов выявило, что лучшими показателями характеризуются группы с уровнем протеина 28,26,24 и 22% в комбикормах, что позволило снизить затраты на кг прироста в комбикормах на 3,4-12,1%, по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Гребенюк О.С., Нефедова В.Н., Семенченко С.В. Современные проблемы развития птицеводства в России //В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания /Материалы международной научно-практической конференции. п. Персиановский, 2016. – С.15-24.

2. Итин, Г. С. Охотоведение и дичеразведение : учебное пособие / Г. С. Итин, А. Г. Кощаев, А. В. Лунева. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-4773-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/143256 (дата обращения: 05.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Каряева, Е.А. Опыт применения гормональной принудительной линьки у охотничьего фазана / Е.А. Каряева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2010. - № 1(5). - С. 30-32. - ISSN 2077-2084. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/295184 (дата обращения: 03.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кочиш, И. И. Биология и патология сельскохозяйственной птицы : учебник / И. И. Кочиш, В. И. Смоленский, В. И. Щербатов. - Краснодар : КубГАУ, 2018. - 551 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/223940 (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивных качеств животных и птицы : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. - пос. Караваево : КГСХА, 2021. - 100 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/252077 (дата обращения: 02.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Нефедова В.Н., Семенченко С.В., Савинова А.А. Технологический проект для крестьянско-фермерского хозяйства //В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания /Материалы международной научно-практической конференции. п. Персиановский, 2016. – С.69-74.

7. Нефедова В.Н., Семенченко С.В., Шаталов С.В. Интенсивные технологии производства продукции птицеводства //Методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов факультета технологии с.-х. производства, направления 111100.62 – «Зоотехния» п. Персиановский, 2015. – 69 с.

8. Семенченко С.В. Выращивание уток и фазанов для охотничьих хозяйств //Технологический проект /С.В. Семенченко. п. Персиановский, 2015. (Изд. 2-е, перераб. и доп.) – 34 с

9. Семенченко С.В., Нефедова В.Н., Шаталов С.В. Породы и кроссы сельскохозяйственной птицы //Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Птицеводство» для студентов факультета технологии с.-х. производства, направления 111100.62 – «Зоотехния». п. Персиановский, 2015. – 41 с.

10. Шундалов, Б.М. Экономическая эффективность производства и реализации

продукции птицеводства яичного направления / Б.М. Шундалов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 5-12. - ISSN 2076-5215. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/306709 (дата обращения: 04.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

References

1. Grebenyuk O.S., Nefedova V.N., Semenchenko S.V. Modern problems of poultry farming development in Russia //In the collection: Current directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies of food production /Materials of the international scientific and practical conference. P. Persianovsky, 2016. – pp.15-24.

2. Itin, G. S. Hunting and wild breeding : a textbook / G. S. Itin, A. G. Koshchaev, A.V. Luneva. - Saint Petersburg : Lan, 2020. - 144 p. - ISBN 978-5-8114-4773-2. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/143256 (date of notification: 05.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

3. Karyaeva, E.A. Experience in the use of hormonal forced molting in hunting pheasant / E.A. Karyaeva // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. - 2010. - № 1(5). - Pp. 30-32. - ISSN 2077-2084. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/295184 (accessed: 03.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

4. Kochish, I. I. Biology and pathology of poultry : textbook / I. I. Kochish, V. I. Smolensky, V. I. Shcherbatov. - Krasnodar : KubGAU, 2018. - 551 p. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/223940 (date of notification: 01.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

5. Methods of complex assessment and early diagnosis of productive qualities of animals and poultry : textbook / compiled by N. S. Baranova. - pos . Karavaevo : KGSHA, 2021. - 100 p. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/252077 (accessed: 02.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

6. Nefedova V.N., Semenchenko S.V., Savinova A.A. Technological project for peasant farming //In the collection: Current directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies of food production / Materials of the international scientific and practical conference. P. Persianovsky, 2016. – pp.69-74.

7. Nefedova V.N., Semenchenko S.V., Shatalov S.V. Intensive technologies of poultry production //Methodological guidelines for laboratory and practical classes for students of the Faculty of Agricultural Production Technology, direction 111100.62 - "Zootechny" P. Persianovsky, 2015. – 69 p.

8. Semenchenko S.V. Cultivation of ducks and pheasants for hunting purposes //Technological project /S.V. Semenchenko. P. Persianovsky, 2015. (2nd Ed., reprint. and additional) – 34 s

9. Semenchenko S.V., Nefedova V.N., Shatalov S.V. Breeds and crosses of poultry //Methodical manual for laboratory and practical classes in the discipline "Poultry farming" for students of the Faculty of agricultural production technology, direction 111100.62 - "Zoo-techniya". P. Persianovsky, 2015. - 41 p.

10. Shundalov, B.M. Economic efficiency of production and sale of egg poultry products / B.M. Shundalov // Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. - 2018. - No. 1. - pp. 5-12. - ISSN 2076-5215. - Text: electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/306709 (accessed: 04.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

Сведения об авторах

Семенченко Сергей Валерьевич - доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени

академика П.Е. Ладана, E-mail: serg172802@mail.ru
Засемчук Инна Владимировна - доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана
Федюк Елена Ивановна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии, морфологии и вирусологии.

Information about the authors

Semenchenko Sergey Valeryevich - Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan, E-mail: serg172802@mail.ru
Zasemchuk Inna Vladimirovna - Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan
Fedyuk Elena Ivanovna – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Morphology and Virology

УДК 636.2.033

УПРАВЛЕНИЕ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОРМОВОГО СТОЛА

Зеленков А.П., Зеленкова Г.А.

Аннотация: *руководители откормочных площадок знают, что путь к стабильному и устойчивому росту животных лежит через правильное управление кормовыми средствами. Эта публикация поможет разобраться в смешивании, составе и количестве корма, а также предложит протоколы для планирования своевременной и надлежащей программы кормления. В этой публикации содержатся советы и методы, которые помогут сделать управление кормовыми столами, поилками жизненно важным компонентом откорма крупного рогатого скота. Непоследовательное смешивание и раздача корма может привести к расстройствам пищеварения, включая вздутие живота, ацидоз и абсцессы печени, которые нарушают потребление корма и снижают мясную продуктивность крупного рогатого скота. Плохое управление кормовым столом может привести к неустойчивому характеру потребления корма, что приведет к снижению потребления сухого вещества (СВ) и среднесуточного прироста живой массы в целом на 10-15 %. В конечном счете, неправильное управление кормовыми столами приводит к упущенной выгоде производителя, поскольку конверсия корма не достигает максимума. Специалисты по откорму крупного рогатого скота должны стремиться к ежедневному обеспечению поголовья однородным высококачественным рационом, чтобы предотвратить колебания в потреблении корма животными. Инструменты управления кормлением – это один из методов контроля качества и поедаемости рациона, помогающий предотвратить потерю продуктивности из-за расстройства пищеварения.*

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, кормовой стол, управление, оценка, кормление, продуктивность*

CATTLE FEEDING MANAGEMENT BASED ON FEED TABLE ANALYSIS

Zelenkov A.P., Zelenkova G.A.

Abstract: *Feedlot managers know that the way to stable and sustainable growth of animals lies through proper management of feed. This publication will help to understand the mixing, composition and quantity of feed, as well as suggest protocols for planning a urgent and proper*

feeding program. This publication contains tips and methods that will help make the management of feed tables, drinking pans a vital component of fattening cattle. Inconsistent mixing and distribution of feed can lead to digestive disorders, including bloating, acidosis and liver abscesses, which disrupt feed intake and reduce the meat productivity of cattle. Poor management of the feed table can lead to an unstable nature of feed consumption, which will lead to a decrease in the consumption of dry matter (DM) and a daily live weight gain in general by 10-15%. At long last, improper management of the feed tables leads to the lost profit of the producer, since the feed conversion does not reach the maximum. Cattle fattening specialists should strive to provide the livestock with a homogeneous, high-quality diet on a daily basis in order to prevent fluctuations in animal feed intake. Feeding management tools are one of the methods of controlling the quality and digestibility of the diet, helping to prevent loss of productivity due to digestive disorders.

Keywords: *cattle, feed table, management, assessment, feeding, productivity.*

Введение. Существенным резервом производства говядины в Ростовской области является развитие направления по откорму крупного рогатого скота на специализированных откормочных площадках. В настоящее время производство говядины осуществляется за счет выбраковки поголовья в молочном скотоводстве, откорма молочных бычков, а также за счет содержания крупного рогатого скота мясных пород на естественных пастбищах [2].

На сегодняшний день в Ростовской области активно развиваются хозяйства по откорму поголовья крупного рогатого скота на мясо, так называемые откорм площадки (фидлоты). В основном они сосредоточенны в юго-восточной зоне области, где располагаются обширные пастбищные угодья и развита инфраструктура для разведения крупного рогатого скота мясного направления продуктивности [1, 3, 4, 5].

По итогам 2022 года Ростовская область по производству (реализовано на убой) скота и птицы заняла 13 место в России с показателем 381,1 тыс. тонн. В том числе производство (реализовано на убой) крупного рогатого скота составило 48,1 тыс. тон или 12,6 % от общего производства.

На территории Ростовской области специализированным мясным скотоводством занимается 82 сельхозпредприятия и 581 крестьянское (фермерское) хозяйств, где разводят скот калмыцкой, герефордской, абердин-ангусской, казахской белоголовой, симментальской пород и породы шароле. На долю скота калмыцкой породы приходится около 90%, скота герефордской породы – 8% и 2% остальные породы.

Что такое управление кормовым столом?

Суть управления кормовым столом состоит в обеспечении постоянного, свежего и питательного рациона таким образом, чтобы оптимизировать потребление сухого вещества и свести к минимуму отходы и порчу. Это включает в себя решения о доставке корма, смешивание корма, баланс питательных веществ, контроль качества и характеристик корма, обработку корма и другие факторы, связанные с подготовкой к скармливанию корма. Такие факторы, как достаточное пространство у кормового стола (фронт кормления), надлежащий уход за здоровьем и условия для поддержания комфорта скота, также способствуют успешному управлению кормовым столом.

Решения о доставке корма (заявки на кормление) представляют собой оценку количества корма, которое группа животных (обычно это поголовье крупного рогатого скота, размещаемого в загоне) будет потреблять ежедневно. Необходимо принимать во внимание такие факторы, как размер тела крупного рогатого скота, его вес, погода и состояние здоровья, а специалисты также должны учитывать влияние данного потребления корма на потребление в последующие периоды кормления. Например, крупный рогатый скот может съесть весь доставленный корм вскоре после увеличения подачи корма, но потерять аппетит и снизить потребление через день или два. Эта классическая ошибка закладывает основу для модели потребления «американских горок».

Система оценки кормового стола.

В скотоводстве разработана и существует 4-балльная система оценки кормового стола

при кормлении.

Чтобы помочь работникам откормочных площадок корректировать запросы на кормление, была разработана система подсчета баллов (табл. 1), которая позволяет специалисту оценить фактическое потребление, аппетит животных и объем корма. Проверка записей за предыдущие четыре-семь дней при подаче заявок на кормление позволяет специалисту увидеть тенденции потребления (рост, стабилизация, снижение) и может проиллюстрировать отсроченную реакцию в поведении крупного рогатого скота на изменение корма. Чтобы быть последовательным, запросы на кормление должны производиться одним и тем же персоналом каждый день, и должен быть разработан и соблюдаться протокол о том, когда корректировать доставку корма.

Таблица 1 – Система оценки кормового стола

Баллы	Описание
0	В кормушке не осталось корма
0,5	Присутствует разбросанный корм. Большая часть нижней части кормушки открыта
1	Тонкий равномерный слой корма по дну кормушки. Обычно глубиной около 1 кукурузного зерна
2	Осталось 25–50 % от предыдущей раздачи порции корма
3	Крона корма основательно нарушена. Остается более 50% корма предыдущего дня
4	Корм практически не тронут. Крона корма предыдущего дня все еще заметна или не нарушена

Визуальные примеры оценок кормового стола по бальной шкале 0, 0,5, 1 и 3 показаны на рисунке 1.

0 0,5 1 3

Рисунок 1. Примеры показателей кормления

Пример использования системы оценки кормового стола в кормления крупного рогатого скота.

В таблице 2 показаны показатели кормового стола для мониторинга откормочных площадок. В этом примере показано, как четыре загона питаются одной и той же загрузкой корма.

Таблица 2 – Мониторинг и управление кормового стола

Номер загона	День кормления				Максимальный балл	Регулировка веса корма, %	Количество корма после регулировки
	1	2	3	4			
	Количество заданного корма / бальная оценка						
1	1 428 / 0	1 428 / 0	1 428 / 0,5	1 428 / 0	0,5	0	1 428
2	2 261 / 0	2 261 / 0	2 261 / 0	2 375 / 0	0	0	2 375
3	4 080 / 0	4 080 / 1	4 080 / 1	4 080 / 1	1	-5	3 876
4	3 300 / 0	3 300 / 0	3 500 / 0	3 500 / 0	0	0	3 500

Первый загон не был отрегулирован из-за постоянного потребления скотом, что указывает на то, что они, возможно, достигли максимального потребления или находятся на полном кормлении.

Во втором загоне три дня (1-3) подряд чистые кормушки (оценка 0) указывают на то, что аппетит крупного рогатого скота увеличивается, поэтому подача корма была увеличена на 5% от сухого вещества (СВ) на 4-й день.

В третьем загоне показан крупный рогатый скот, который отказывается от корма, поэтому после трех последовательных дней (2-4) с оценкой 1 по кормлению подача корма снизилась на 5% (СВ).

В четвертом загоне на 3-й день подача корма увеличилась на 5% (СВ). В то время как мониторинг кормления показывает, что кормушки были чистыми после этого первоначального увеличения, другое увеличение не будет производиться до следующего раза (три дня подряд с нулевыми баллами за кормушки).

Другие подходы к управлению кормовым столом могут позволять меньшее увеличение на более частой основе.

Подход к управлению кормовым столом

Руководители откормочных площадок могут применять различные методы для успешного управления кормовым столом на основе их индивидуального подхода. Например, один специалист может управлять кормовым столом так, чтобы они были чистыми каждый день. Другой может выбрать управление определенным количеством корма, остающимся каждый день.

Ключом к успешному управлению кормовым столом является знание философии фидера и последовательное принятие решений на основе знаний по данной теме.

Независимо от подходов, один из распространенных методов заключается в том, чтобы специалист оценивал каждую кормушку ранним утром до первого кормления. Кормление должно производиться в одно и то же время каждый день, чтобы обеспечить последовательность в оценке потребления корма. Затем специалист оценит кормовой стол и прошлое потребление, а затем, используя философию менеджера и его наилучшее суждение, определить дозировку корма на текущий день.

Для максимального потребления необходимо чтобы скот всегда имел перед собой корм (кормить вволю). Тем не менее, потери корма могут быть значительными при таком подходе, а также может привести к неравномерному ежедневному потреблению. Многие специалисты используют «гладкую кормушку» или чистая кормушка (оценка 0 баллов) – это подход, который уменьшает отход кормов и может фактически улучшить конверсию корма крупного рогатого скота (примерно на 2-3 %). Однако ограничение потребления слишком большого количества корма может снизить прирост живой массы крупного рогатого скота и не достичь максимального потенциала.

Опытные специалисты по кормлению стремятся найти баланс между высоким потреблением корма для повышения продуктивности и минимальными отходами корма, сохраняя при этом постоянное потребление. В идеале крупный рогатый скот будет поддерживать почти максимальное потребление в течение нескольких дней или даже недель.

Как только крупный рогатый скот достигает своего устойчивого максимального потребления и получает полноценный корм, часто нет особой необходимости изменения объема задаваемого корма.

В зависимости от философии управления кормовыми столами, кормушки для крупного рогатого скота обычно нацелены на чистую кормушку 50-70 % время. В течение семи-десяти дней желательно, чтобы количество баллов кормового стола составляла от 0,5, но не более 2 или 3 балла за этот период и 0 баллов в остальное время. В этот момент, крупный рогатый скот достиг своего устойчивого максимума потребления. Для обеспечения согласованности процедуры могут быть реализованы ограничения размера или изменений времени в раздаче кормов или и то, и другое.

Например, максимальные изменения могут составлять 2 % СВ в день или увеличение

СВ на 4–6 % каждый третий день. Нашими исследованиями было установлено, что ежедневное нацеливание на 0 баллов снижает потребление СВ примерно на 14 % по сравнению с ориентацией на 1 балл. Как целевые баллы 0,5, так и 0 минимизировали потери корма по сравнению с целевым баллом 1.

График потребления сухого вещества

Программы доставки и мониторинга корма позволяют специалистам по кормлению составлять графики ежедневного потребления сухого вещества. Составление графика потребления сухого вещества позволяет визуально оценить модели потребления корма, а также выявить потенциальные проблемы со здоровьем до появления клинических признаков болезни крупного рогатого скота.

Факторы влияния на потребление корма

Факторами, влияющими на кормление, являются порода крупного рогатого скота, поведение и погода.

Породный состав откормочного крупного рогатого скота, является основным фактором, влияющим на потребление корма. Однако при любом породном составе в откормочной группе существует три подгруппы по поведенческой реакции при кормлении. Так треть поголовья крупного рогатого скота стоит у кормушки, треть направляется к кормушке, а треть проявляет интерес к корморазда тчику с кормом, когда он прибывает.

Погода, особенно температура и осадки, могут привести к изменениям в потреблении корма. Жара может резко снизить аппетит и должна быть учтена в ежедневных требованиях к кормовому столу. Атмосферные осадки могут повлиять на вкусовые качества и потребление корма, особенно в теплую погоду. Дождь также влияет на потребление корма, потому что есть побочные эффекты грязных участков. Грязь может сильно уменьшить потребление корма, ограничивая движение скота и затрудняя доступ к корму и воде.

Другие факторы, которые следует учитывать при управлении кормовыми столами относятся к качеству корма. Корм всегда должен быть свежим, вкусным и одинаково питательным. Правильное смешивание, выбор ингредиентов и обработка должны использоваться для обеспечения равномерного распределения макро- и микроэлементов, и других питательных веществ. Несвежий корм должен удаляться из кормушки и выбрасываться.

Заключение

В заключение хотим подвести итог и дать рекомендации для протокола управления кормушками:

- оценивать каждую кормушку в одно и то же время каждый день – перед утренним кормлением;
- ежедневно раздавайте корм в течение 15 минут, чтобы оптимизировать производительность;
- поддерживайте постоянство качества и количества корма по всей длине кормушки;
- установите стандартный объем для увеличения (или уменьшения) предлагаемого корма – обычно это эквивалентно изменению потребления сухого вещества на 4-6 %, но только каждый третий день.
- подождите не менее трех дней после увеличения подачи корма, прежде чем снова увеличивать.
- предоставьте письменные инструкции и стандарты по управлению подготовки и раздачи кормов для всех сотрудников, чтобы обеспечить согласованное принятие решений по объемам кормов.

Таким образом, правильное управление кормовым столом в сочетании с оптимальным составом рациона и смешиванием может свести к минимуму частоту нарушений обмена веществ, повысить эффективность и снизить стоимость производства. В то время как откормочная площадка может принять свой собственный стиль управления кормовыми столами, точное ведение записей и использование этих записей жизненно важны для успеха этой практики.

Список литературы:

1. Горлов, И.Ф. Способ откорма бычков. Патент на изобретение RU 2559005 C1, 10.08.2015 / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, Д.В. Николаев, М.И. Сложенкина и др. – 2015.

2. Зеленков, А.П. Создание высокопродуктивных специализированных пород, типов и линий крупного рогатого скота: учебное пособие / А.П. Зеленков, Г.А. Зеленкова. – Ростов-на-Дону, ДГТУ, 2023. – 41 с.

3. Зеленков, А.П. Предложения по развитию производства говядины в ростовской области. В сборнике: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Юбилейный сборник научных трудов XIII международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Донского государственного технического университета (Ростовского-на-Дону института сельхозмашиностроения), в рамках XXIII Агропромышленного форума юга России и выставки "Интерагромаш". В 2-х томах / А.П. Зеленков, Г.А. Зеленкова. – Ростов-на-Дону, ДГТУ, 2020. – С. 532-534.

4. Зеленков, А.П. Эффективность выращивания калмыцких бычков разных линий. В сборнике: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции в рамках XXII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагромаш» / А.П. Зеленков, Г.А. Зеленкова, А.П. Пахомов, А.М. Ермаков. – Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет, Аграрный научный центр «Донской», 2019. – С. 856-859.

5. Зеленкова, Г.А. Концептуальная разработка стратегии развития молочного и мясного скотоводства. В сборнике: Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции / Г.А. Зеленкова, А.П. Зеленков, А.П. Пахомов, Н.А. Лесовая, А.А. Пахомова. – пос. Персиановский, ДонГАУ, 2020. – С. 26-34.

References:

1. Gorlov, I.F. Method of fattening bulls. Patent for the invention RU 2559005 C1, 10.08.2015 / I.F. Gorlov, I.M. Osadchenko, D.V. Nikolaev, M.I. Slozhenkina, etc. – 2015.

2. Zelenkov, A.P. Creation of highly productive specialized breeds, types and lines of cattle: textbook / A.P. Zelenkov, G.A. Zelenkova. – Rostov-on-Don, DSTU, 2023. – 41 p.

3. Zelenkov, A.P. Proposals for the development of beef production in the Rostov region. In the collection: The state and prospects of development of the agro-industrial complex. Anniversary collection of scientific papers of the XIII International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Don State Technical University (Rostov-on-Don Institute of Agricultural Machinery), within the XXIII Agro-Industrial Forum of the South of Russia and the exhibition "Interagromash". In 2 volumes / A.P. Zelenkov, G.A. Zelenkova. – Rostov-on-Don, DSTU, 2020. – pp. 532-534.

4. Zelenkov, A.P. Efficiency of cultivation of Kalmyk bulls of different lines. In the collection: The state and prospects of development of the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the XII International scientific and practical Conference within the framework of the XXII Agro-Industrial Forum of the South of Russia and the exhibition "Interagromash" / A.P. Zelenkov, G.A. Zelenkova, A.P. Pakhomov, A.M. Ermakov. – Rostov-on-Don, Don State Technical University, Agrarian Research Center "Donskoy", 2019. – pp. 856-859.

5. Zelenkova, G.A. Conceptual development of a strategy for the development of dairy and beef cattle breeding. In the collection: Topical issues of science and practice in the innovative development of agriculture. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference / G.A. Zelenkova, A.P. Zelenkov, A.P. Pakhomov, N.A. Lesovaya, A.A. Pakhomova. – pos . Persianovsky, DonGAU, 2020. – pp. 26-34.

Сведения об авторах

Зеленков Алексей Петрович доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Биология и общая патология» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический

университет», e-mail: zelenkovalex@rambler.ru
Зеленкова Галина Александровна доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология и общая патология» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», e-mail: zelenkovalex@rambler.ru

Information about the authors

Zelenkov Alexey Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and General Pathology of the Don State Technical University, e-mail: zelenkovalex@rambler.ru
Zelenkova Galina Aleksandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biology and General Pathology of the Don State Technical University, e-mail: zelenkovalex@rambler.ru

УДК 638.14

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

Дегтярь А.С., Ходеев А.А., Коссе Н.С., Ратошный А.Н.

Аннотация: *при кормлении пчелиных семей, особенно в такой ответственный ранневесенний период, когда идет наращивание силы семьи, смена перезимовавших особей на молодых весенней генерации, очень важно учитывать их потребности в таких элементах питания как белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Целью исследований являлось провести анализ воспроизводительных качеств пчелиных семей при ранневесеннем применении стимулирующих подкормок. Для изучения яйценоскости маток и количества печатного расплода, стимуляции весеннего развития пчелиных семей были проведены исследования по использованию растительных подкормок двух составов: 1 состав - кобальт, раствор чеснока, пихтовое масло, 2 состав - кобальт, раствор чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка. Настой чеснока, тимоловое масло, пихтовое масло добавляли из расчета 50 мл на 1 л сахарного сиропа, жидкий экстракт элеутерококка - из расчета 7 мл на 1 литр сиропа. Кобальт добавляли в дозе 4 мг на 1 литр сахарного сиропа. Во время весенней ревизии, по результатам зимовки, с учетом силы семей, возраста маток были отобраны три группы семей-аналогов по шесть в каждой: 1 контрольная, первая и вторая опытные. По результатам двухгодичного мониторинга доказано, что использование комплексной добавки состава кобальт, настой чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка (состав 2) достоверно положительно повлияло на воспроизводительные качества пчелиных маток, т.е. увеличилась их яйценоскость, а также на количество выращенного расплода рабочими пчелами.*

Ключевые слова: *пчеловодство, печатный расплод, подкормка, яйценоскость маток.*

INFLUENCE OF COMPLEX ADDITIVES ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF QUEEN BEES

Degtyar A.S., Khodeev A.A., Kosse N.S., Ratoshny A.N.

Abstract: *when feeding bee colonies, especially in such a crucial early spring period, when the colony's strength is building up, the replacement of overwintered individuals with young ones of the spring generation, it is very important to take into account their needs for such nutrients as proteins, fats, carbohydrates, minerals and vitamins. The purpose of the research was to analyze the reproductive qualities of bee colonies with early spring application of stimulating fertilizing. To study the egg producing capacity of queens and the amount of sealed brood, and to stimulate the*

spring development of bee colonies, studies on the use of plant fertilizers of two compositions have been conducted: 1 composition - cobalt, garlic solution, fir oil, 2 composition - cobalt, garlic solution, thymol oil, liquid extract of Eleutherococcus. Garlic infusion, thymol oil, fir oil were added at the rate of 50 ml per 1 liter of sugar syrup, liquid extract of Eleutherococcus - at the rate of 7 ml per 1 liter of syrup. Cobalt was added at a dose of 4 mg per 1 liter of sugar syrup. During the spring revision, based on the results of hibernation, taking into account the strength of the colonies and the age of queens, three groups of analogous colonies in sixs have been selected: 1 control, first and second experimental ones. Based on the results of two-year monitoring, it has been proven that using a complex additive consisting of cobalt, garlic infusion, thymol oil, liquid extract of Eleutherococcus (composition 2) had a significant positive effect on the reproductive qualities of queen bees, i.e. their egg producing capacity increased, as well as on the amount of brood raised by worker bees.

Key words: *beekeeping, printed brood, feeding, egg production of queens.*

Введение. Для улучшения обменных процессов, быстрой весенней генерации пчелиных особей, повышения иммунитета, более быстрого обновления тканей в глоточных и восковых железах, необходима стимуляция пчелиных семей кормами с белковыми наполнителями, минеральными солями, лекарственными растениями [6]. Доказано, что лекарственные травы и эфирные масла в подкормках пчел обладают иммуностимулирующим, противовирусным, противовоспалительным, антибактериальным эффектом, у личинок усиливается возбудимость органов пищеварения, поэтому они лучше питаются [1, 3, 4].

При кормлении пчелиных семей, особенно в такой ответственный ранневесенний период, когда идет наращивание силы семьи, смена перезимовавших особей на молодых весенней генерации, очень важно учитывать их потребности в таких элементах питания как белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины [2, 5].

Целью исследований являлось провести анализ воспроизводительных качеств пчелиных семей при ранневесеннем применении стимулирующих подкормок.

Материал и методика исследований. Для изучения яйценоскости маток и количества печатного расплода, стимуляции весеннего развития пчелиных семей были проведены исследования по использованию растительных подкормок двух составов: 1 состав - кобальт, раствор чеснока, пихтовое масло, 2 состав - кобальт, раствор чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка.

Настой чеснока, тимоловое масло, пихтовое масло добавляли из расчета 50 мл на 1 л сахарного сиропа, жидкий экстракт элеутерококка - из расчета 7 мл на 1 литр сиропа. Кобальт добавляли в дозе 4 мг на 1 литр сахарного сиропа.

Во время весенней ревизии, по результатам зимовки, с учетом силы семей, возраста маток были отобраны три группы семей-аналогов по шесть в каждой: 1 контрольная, первая и вторая опытные.

Все пчелиные семьи подопытных групп получали 50%-сахарный сироп, контрольная – без добавок, 1 и 2 опытные группы – с включением состава 1 и состава 2.

Подкормку осуществляли четырехкратно. Единовременная дача подкормки для каждой семьи составляла 500 мл.

Опытные составы готовились заблаговременно, уже на пасеке в приготовленный сироп добавляли подкормку, тщательно перемешивали в течение 5-7 минут, затем заполняли кормушку улья.

Результаты исследований. Использование всевозможных добавок и подкормок влияет на разные показатели жизнедеятельности пчелиных семей, мы в свою очередь решили исследовать их влияние на количество печатного расплода и среднесуточную яйценоскость пчелиных маток. Полученные результаты исследования представлены в таблице 1.

Анализ полученных данных за 2022 г. показывает, что на первую дату исследований 20 апреля количество печатного расплода было примерно одинаковым во всех группах семей пчёл и в среднем составило 141,4 сотен ячеек.

Ко второму периоду исследований 2.05, когда была проведена дача опытных подкормок, показатели количества печатного расплода между группами стали изменяться.

Опытные 1 и 2 группы превосходили контрольную группу по изучаемому показателю на 1,49 и 14,34 сотен ячеек или на 0,9 и 8,8% (P>0,95) соответственно.

Таблица 1 - Влияние комплексных добавок на количество печатного расплода (M±m), (2022 г.), n=6

Дата учета	Количество печатного расплода, сотни ячеек		
	Контрольная группа	Первая опытная	Вторая опытная
20.04	142,20±1,64	140,16±1,43	141,95±1,24
02.05	162,81±1,21	164,30±1,81	177,15±2,19
14.05	169,52±1,37	196,44±1,36	202,35±1,87
26.05	199,50±2,21	205,66±2,11	222,14±1,64
07.06	213,23±2,65	227,84±2,09	251,32±1,97

В последующие изучаемые периоды 14.05, 26.05 и 7.06 опытные группы также превосходили контрольные семьи по количеству печатного расплода. Так, первая опытная группа превосходила контроль в указанные даты на 15,9; 3,1 и 6,8% соответственно при P>0,99. Вторая опытная группа имела превосходство над контролем в аналогичные даты на 19,4; 11,3 и 17,8% соответственно при P>0,999. При этом максимальная разница между группами была отмечена в середине исследований (14.05), что приходилось на период интенсивного наращивания силы семей.

Аналогичная ситуация наблюдалась по группам и в 2023 году (табл. 2). Использование этих же комплексных добавок способствовало увеличению выращенного расплода пчелиными семьями. Так первая опытная группа превосходила контрольную в периоды использования изучаемой подкормки 6.05, 18.05, 30.05 и 9.06 на 5,4; 4,1; 4,6 и 7,1% (P>0,95) соответственно. Вторая опытная группа имела превосходство над контролем в эти же даты на 11,8; 9,2; 13,3 и 21,6% (P>0,99) соответственно.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что применение подкормки составом: кобальт, раствор чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка в весенний период для наращивания силы семьи, положительно влияет на выращивание расплода.

Таблица 2 - Влияние комплексных добавок на количество печатного расплода (M±m), (2023 г.), n=6

Дата учета	Количество печатного расплода, сотни ячеек		
	Контрольная группа	Первая опытная	Вторая опытная
22.04	139,42±1,11	141,15±0,89	146,55±1,32
06.05	162,50±1,44	171,24±1,10	181,65±1,58
18.05	182,14±1,36	189,71±1,74	198,88±0,96
30.05	202,64±2,11	211,94±2,09	229,60±1,58
09.06	217,43±2,15	232,99±2,05	264,50±1,37

Анализ влияния подкормок с разным составом на яйценоскость пчелиных маток представлен на рис. 1 и 2.

Статистические данные 2022 года показывают, что в первый период исследований (20.04) заметное превосходство имела вторая опытная группа. Она превосходила контрольную и 1 опытную на 8,0 и 7,6% соответственно. Между контрольной группой и 1 опытной разница была недостоверной.

Последующие периоды изучения яйценоскости маток показали преимущество опытных групп над контролем. Максимальная яйценоскость маток была зафиксирована 26 мая и составила во 2 опытной группе 1910,11 ячеек. Так 2. 14 и 26 мая опытные 1 и 2 группы превосходили контрольную на 125,52 и 248,98; 46,27 и 212,2; 111,35 и 304,12 яиц или на 8,9 и 17,8; 2,9 и 13,3; 6,9 и 18,9% соответственно.

Аналогичная ситуация наблюдалась нами и в 2023 году. Преобладание опытных 1 и 2

группы над контролем по яйценоскости маток составило 145,84 и 277,95; 77,31 и 215,7; 157,86 и 304,25 яиц или на 10,4 и 19,9; 4,9 и 13,6; 9,8 и 18,8% соответственно.

Из данных, приведенных на рисунках 1 и 2, можно сделать заключение, что использование испытуемой комплексной добавки состава кобальт, раствор чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка способствовало увеличению среднесуточной яйценоскости пчелиных маток.

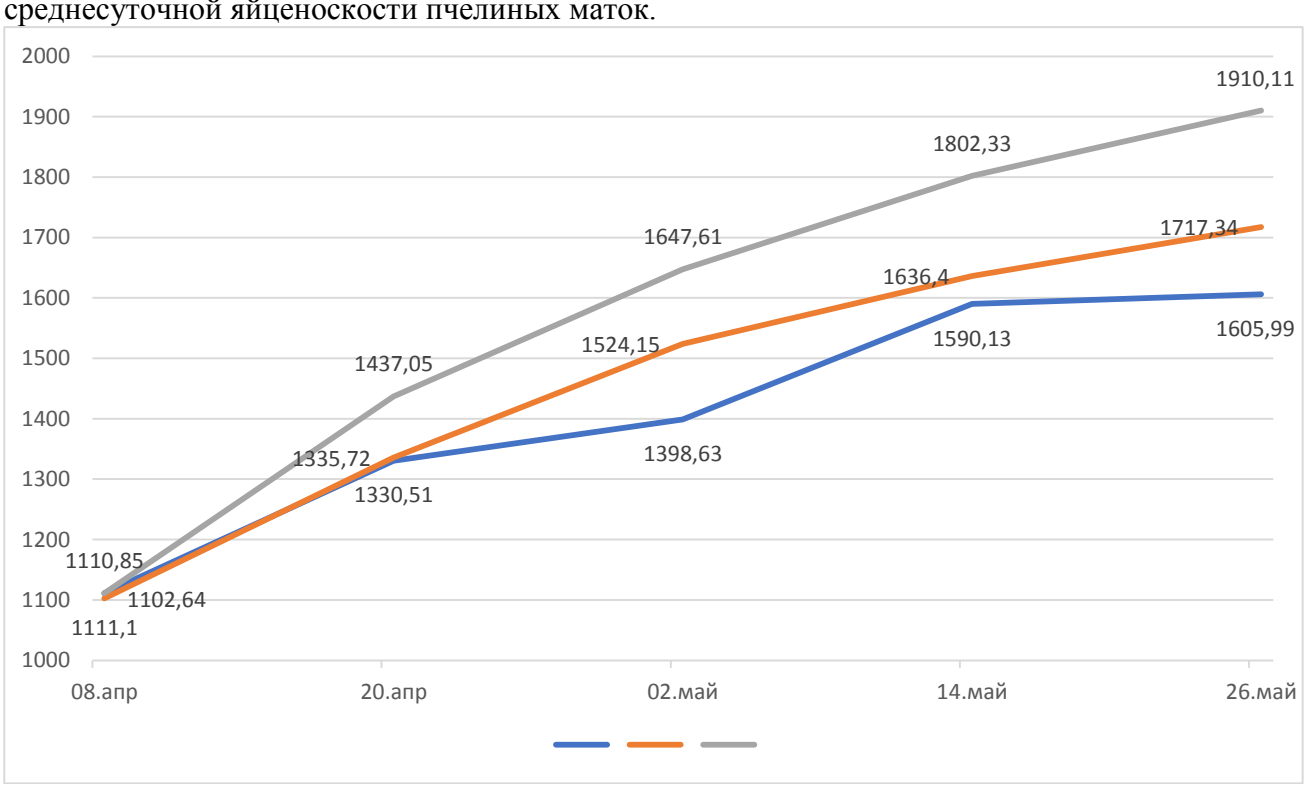


Рис. 1. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток
при использовании комплексных добавок, шт. яиц, 2022

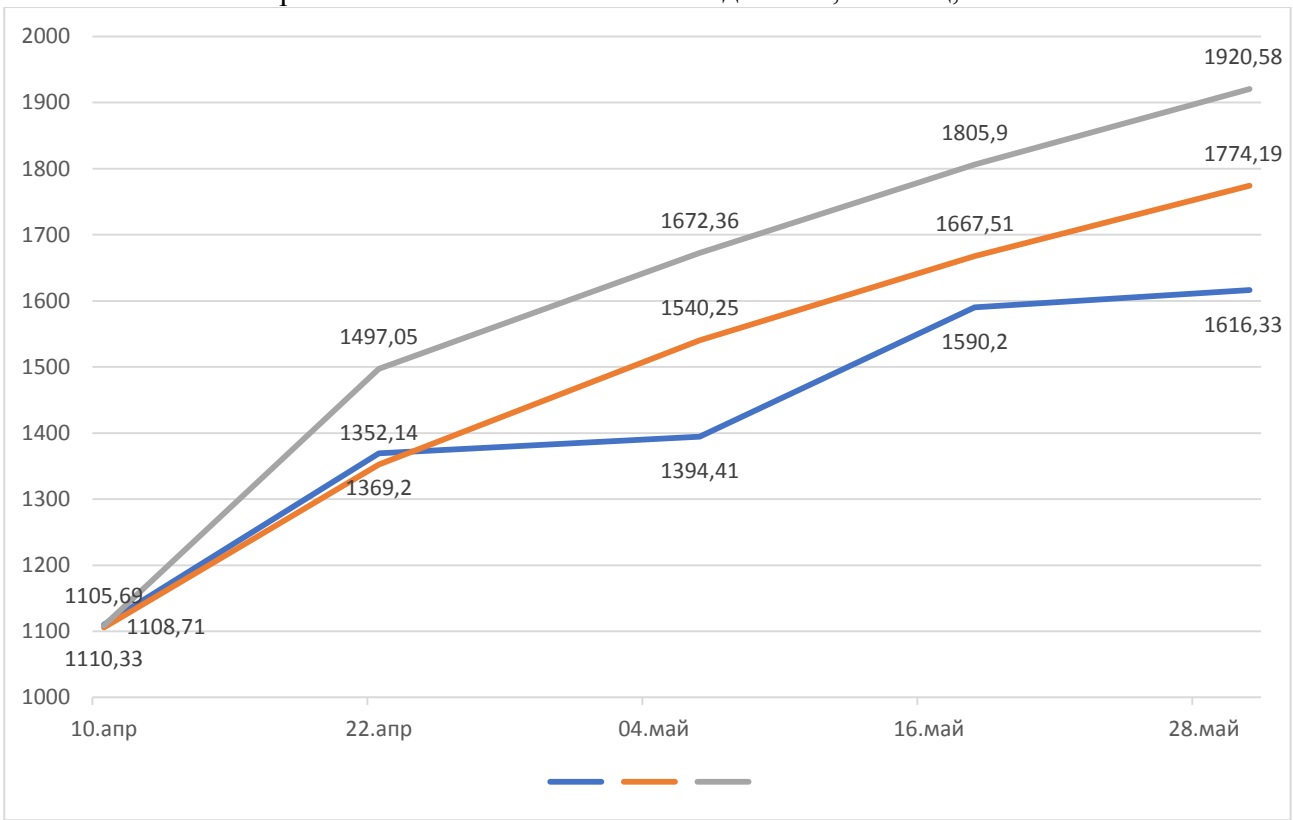


Рис. 2. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток
при использовании комплексных добавок, шт. яиц, 2023

Вывод. Таким образом, по результатам двухгодичного мониторинга доказано, что использование комплексной добавки состава кобальт, настой чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка (состав 2) достоверно положительно повлияло на воспроизводительные качества пчелиных маток, т.е. увеличилась их яйценоскость, а также на количество выращенного расплода рабочими пчелами.

Список литературы:

1. Грицай, П.В. Влияние препарата «Аписил» на весеннее развитие пчелиных семей /Грицай П.В.// В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский, 2020. С. 314-316.
2. Дегтярь, А.С. Рост силы пчелиных семей при стимулирующих подкормках с белковыми наполнителями/ Дегтярь А.С., Рубашкин Р.В. //В сборнике: Аспекты животноводства и производства продуктов питания. Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 26-28.
3. Злепкин, В.А. Безопасный медопыльцевой продукт /Злепкин В.А., Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б., Коноблей Т.В.// Пчеловодство. - № 1. – 2022. - С. 50-51
4. Маннапов, А.Г. Стимулирующие подкормки для пчелиных семей с добавлением комплексных аминокислотных и пробиотических препаратов / И.Э. Бармина, А.Г. Маннапов, Г.В. Карпова - Текст: непосредственный// Вестник Оренбургского государ¬ственного аграрного университета. - № 12 (131). - 2011. – С. 376-377.
5. Система ведения животноводства Ростовской области на 2014– 2020 годы [Текст] / Илларионова Н.Ф., Кайдалов А.Ф., Приступа В.Н., Шаталов С.В., Титирко Ю.Ф., Яновский Н.А., Кавардаков В.Я., Зеленков П.И., Зеленков А.П., Михайлов Н.В., Святогоров Н.А., Свинарев 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 редакций: Василенко В.Н., Клименко А.И. Ростов– на–Дону, 2013. – 250 с.
6. Скворцов, А.И. Использование белковой подкормки в ранневесенний период / А. И. Скворцов, И. Н. Мадебейкин- Текст: непосредственный// Пчеловодство. – 2011. – № 4. – С. 12.

References

1. Gritsay, P.V. The influence of the drug “Apisil” on the spring development of bee colonies /Gritsay P.V.// In the collection: The use of modern technologies in agriculture and the food industry. materials of the international scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists. village Persianovsky, 2020. pp. 314-316.
2. Degtyar, A.S. Increase in the strength of bee colonies with stimulating fertilizing with protein fillers / Degtyar A.S., Rubashkin R.V. //In the collection: Aspects of livestock husbandry and food production. Materials of the international scientific and practical conference. 2017. pp. 26-28.
3. Zlepkin, V.A. Safe honey pollen product / Zlepkin V.A., Chuchunov V.A., Radzievsky E.B., Konobley T.V.// Beekeeping. - No. 1. – 2022. - P. 50-51
4. Mannapov, A.G. Stimulating fertilizers for bee colonies with the addition of complex amino acid and probiotic preparations / I.E. Barmina, A.G. Mannapov, G.V. Karpova - Text: direct // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - No. 12 (131). - 2011. – P. 376-377.
5. Livestock management system of the Rostov region for 2014–2020 [Text] / 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. – 250 p.
6. Skvortsov, A.I. The use of protein feeding in the early spring / A. I. Skvortsov, I. N.

Madebeykin - Text: direct // Beekeeping. – 2011. – No. 4. – P. 12.

Сведения об авторах

Дегтярь Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», e-mail: annet_c@mail.ru;

Ходеев Андрей Алексеевич - студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

Коссе Нина Сергеевна - студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет».

Ратошный Александр Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ им. Трубилина.

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;

Khodeev Andrey Alekseevich - student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Agrarian University"

Kosse Nina Sergeevna - student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Agrarian University".

Ratoshny Alexander Nikolaevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Physiology and Feeding of Farm Animals, Kuban State Agrarian University named after Trubilina.

УДК 619:614.31:638.16

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЛИНА В НАТУРАЛЬНЫХ МЕДАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Корниенко Е.В.

Аннотация: *В статье дана характеристика одного из важных показателей в составе натурального мёда – содержания пролина, который относится к числу заменимых аминокислот и выделяется в мед пчелами, как продукт собственного метаболизма. Представлены данные по определению массовой доли пролина в полифлорных и монофлорных медах некоторых областей Западно-Сибирского региона. Отбор проб для исследований осуществлялся на территориях, отличающихся природно-географическими особенностями и сельскохозяйственным назначением. Был проведен комплекс исследований (органолептические, физико-химические, палинологические), в том числе определение массовой доли пролина. Все исследования осуществлялись с использованием общепринятых методик. Полученные результаты варьируют в достаточно значительных пределах с обнаружением минимальных значений порядка 200 мг\кг в монофорном липовом меде, собранном на севере Омской области. Максимальные значения массовой доли пролина установлены в гречишных медах, полученных в результате медосбора на Алтае и степях южной части Омской области. Определено, что содержание пролина в медах разного ботанического происхождения, собранных на территории регионов с неодинаковыми погодно-климатическими условиями и растительным покровом, имеет достоверные*

количественные отличия и может являться маркером происхождения, зрелости, натуральности, соблюдения технологических режимов при температурной обработке и длительности хранения натурального меда.

Ключевые слова: *пролин, палинологический анализ, ветеринарно-санитарная оценка мёда, монофлорный мёд, полифлорный мед*

DETERMINATING PROLINE IN NATURAL HONEYS OF THE WEST SIBERIAN REGION

Kornienko E.V.

Abstract: *The article describes one of the important indicators in the composition of natural honey - proline, which is one of the non-essential amino acids and is excreted into honey by bees as a product of its own metabolism. Data on determining the mass fraction of proline in polyfloral and monofloral honeys from some regions of the West Siberian region are presented. Sample draw for research was carried out in areas differing in natural geographic features and agricultural purposes. A set of studies has been carried out (organoleptic, physico-chemical, palynological), including determination of the mass fraction of proline. All studies were carried out using generally accepted methods. The results obtained vary within quite significant limits with the detection of minimum values of about 200 mg/kg in monophoric linden honey collected in the north of the Omsk region. The maximum values of the mass fraction of proline were established in buckwheat honey obtained as a result of honey harvest in Altai and the steppes of the southern part of the Omsk region. It has been determined that the proline content in honeys of different botanical origins, collected in regions with different weather and climatic conditions and vegetation cover, has significant quantitative differences and can be a marker of the origin, maturity, naturalness, compliance with technological regimes during temperature treatment and storage duration of natural honey.*

Keywords: *proline, palynological analysis, veterinary and sanitary evaluation of honey, monofloral honey, polyfloral honey.*

Введение. Мёд является одним из лидеров среди пищевых продуктов по разнообразию аминокислотного состава. Наличие в составе мёда как незаменимых, так и заменимых аминокислот обусловлено, в первую очередь, характером растительного покрова и природно-климатическими особенностями региона медосбора [1,2]. Отмечено также влияние условий медосбора и уровень переработки нектара пчелами. Около 5% суточной потребности организма человека в аминокислотах можно удовлетворить за счет потребления около 100 г натурального мёда [2,3] .

В мёде обнаружено более двадцати свободных аминокислот, таких как аланин, аргинин, валин, метионин, фенилаланин, пролин и другие. [4,11]. Следует отметить, что в количественном отношении свободные аминокислоты не играют большой роли в повышении пищевой ценности натурального меда. Но их присутствие влияет на формирование присущих натуральному меду ароматических веществ, поскольку ферменты белковой природы участвуют в формировании и обуславливают неповторимый флейвор меда. Также свободные аминокислоты могут образовывать соединения с сахарами меда с формированием меланоидинов темной окраски. Данный процесс вызывает потемнение меда в процессе длительного хранения, а также при значительном нагревании. [3].

Пролин относится к числу заменимых аминокислот, содержащихся в природных белках. Впервые его синтезировал немецкий химик Ф. Фишер в 1901 году. Особенность этой аминокислоты состоит в том, что хотя она присутствует в нектаре растений, но большая ее часть выделяется в мёд секретами пчелиных желез. Другие аминокислоты попадают в мёд преимущественно из нектара или пыльцы. Пролин синтезируется из глутамина и участвует в образовании глутаминовой кислоты. В организме человека участвует во многих

физиологических механизмах: является основой для белков, участвует в образовании коллагена, участвует в жировом обмене и функционировании опорно-двигательного аппарата за счет поддержания деятельности соединительной ткани связок и суставов, активизирует заживление, является антиоксидантом, оказывает положительное слияние на сосуды [3]. Важное воздействие на организм человека оказывают такие гормоны, как инсулин и адренокортикотропный гормон, в их составе также присутствует пролин, как и в составе других биологически активных белков.

Следует отметить, что количественно в натуральных медах массовая доля пролина значительно варьирует и обнаруживается на уровне от 40-45 до 85% общего количества свободных аминокислот. По данным разных исследователей она составляет от 50% до 70%. [1, 10].

В составе меда пролин может катализировать превращение сахаров меда [5].

Актуальность. При оценке мирового и российского рынка мёда ряд исследователей сообщают о проблеме фальсификации продукта [6, 9]. Данная проблема возникает из-за того, что устойчивый спрос и достаточно высокая цена, обусловленная, в свою очередь материальными затратами на производство натурального меда, вызывают у некоторых недобросовестных продавцов желание получить прибыль от реализации некачественного или фальсифицированного продукта, который может быть опасен для здоровья.

Поэтому важно изучать те свойства натурального мёда, которые служат маркерами его натуральности. К числу таких показателей относится пролин [7]. В незрелом или фальсифицированном меде содержание пролина составляет, как правило, менее 180 мг/кг. Проведение органолептической оценки медов продемонстрировало, что темно-янтарные монофлорные мёды, в первую очередь гречишный, содержали пролина в два раза больше, чем светлоокрашенные (сборный цветочный)[1].

Согласно ГОСТ 19792 - 2017 массовая доля пролина должна находиться на уровне не ниже 180 мг/кг. Согласно данным лаборатории НИИ пчеловодства отмечена корреляция между температурой нагрева мёда и содержанием пролина [3, 5]. Массовая доля пролина достоверно снижается при нагревании меда до температуры 60 и 70^{o}C [3, 11]. Также ряд исследователей считают, что содержание пролина может быть показателем, способствующим выявлению падевых медов, так как в большинстве случаев содержание пролина в падевых медах находится в определенном диапазоне от 400 до 700 мг\кг. Таким образом, мнение многих ученых свидетельствует о том, пролин является одной из самых важных свободных аминокислот, свидетельствующих о зрелости и натуральности мёда [1, 2, 3, 7, 11].

Научная новизна работы заключается в определении содержания пролина в монофлорных и полифлорных медах, собранных на территории ряда областей Западной Сибири и Алтая.

Цель и задачи исследования.

Цель нашей работы заключалась в оценке содержания пролина для основных монофлорных и полифлорных медов, встречающихся в вышеуказанных областях. В число задач исследования входило проведение отбора проб на территории разных природно-климатических частей Омской области и Алтая, а также на территории Томской области. В процессе исследований натурального меда предварительно проводили определение органолептических, других физико-химических показателей и оценку ботанического происхождения.

Условия, материалы и методы.

В качестве объекта исследований был определен мёд, который был отобран по ГОСТ 1979-2017 на территориях нескольких областей с различными погодными, климатическими условиями и, соответственно, спектром произрастающих медоносов, географически объединенными в Западно-Сибирский регион. Наиболее суровым климатом отличается Томская область, расположенная севернее других. Омская область расположена чуть южнее и состоит из четырех зон. Их климат и растительность изменяются от северной лесной на

лесо-степную и затем степную зоны. На юге региона располагается Алтай, административно и по природно-географическим условиям разделенный на две части: Республику Алтай и Алтайский край. Исследования осуществляли в лабораториях: кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы института ветеринарной медицины Омского ГАУ и ООО «Центр исследований и сертификации «Федерал», расположенной в городе Пермь.

Отбор образцов происходил на медовых ярмарках и выставках меда, на сельскохозяйственных рынках и пасеках вышеперечисленных областей Западно-Сибирского региона.

Органолептические и физико-химические исследования проводили на соответствие ГОСТ 19792-2017 Мёд натуральный. Технические условия. Содержание пролина также определяли по методу, изложенному в ГОСТ 19792-2017.

Палинологический анализ медов осуществлялся по ГОСТ 31769-2012. Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен, с идентификацией пыльцы при помощи пыльцевого атласа авторов Курманова Р.Г. и Ишбирдина А.Р. [8].

Результаты исследования.

Согласно экологическому паспорту Омской области, различают четыре природно-сельскохозяйственных зоны (северная, северная лесостепная, южная лесостепная, степная), которые отличаются характером растительности: спектром дикорастущих медоносов и медоносов сельскохозяйственных культур. Основными посевными культурами являются на территории области подсолнечник, рапс, гречиха. Основной медосбор происходит на территории степной и лесостепной зоны Омской области [9,10].

Несколько климатических зон выделяют на обширной территории Алтая, который в физико-географическом отношении подразделяется на две неравные части: равнинную и горную. На территории равнинной части располагается Алтайский край, горную часть преимущественно занимает Республика Алтай. Они значительно различаются по характеру рельефа и медоносной растительности. Наиболее богатые кормовые угодья с дикорастущими медоносами расположены в предгорьях, в то же время в Алтайском крае значительные площади засеваются гречихой, рапсом, подсолнечником и кормовыми культурами. Таким образом, следует отметить, что в условиях Алтая для пчеловодства выделяют несколько зон: горно-лесную, предгорную лесостепную, лесостепную подтаежную и степную.

Томская область характеризуется наличием значительных площадей, занятых лесами, на ее территории встречается большое количество медоносов: нектароносных и пыльценосных растений обнаружено более 140 видов, которые принадлежат к 38 семействам [11]. Климат континентальный с тёплым летом и холодной зимой, равномерным увлажнением, характерны резкие изменениями элементов погоды в течение коротких периодов времени.

На территории вышеуказанных областей был проведен отбор проб, исследованы органолептические и физико-химические показатели, проведен палинологический анализ. Одним из основных определяемых показателей было содержание пролина в монофлорных и полифлорных медах региона. Данные исследования представлены в Таблице и позволяют оценить корреляцию между содержанием пролина и другими характеристиками натурального меда.

Данные таблицы демонстрируют, что при оценке органолептических показателей нами не установлено значительных количественных отличий между содержанием пролина в темных и светлоокрашенных медах, собираемых на территории региона. Однако максимальные значения пролина обнаруживались в гречишном меде. При оценке результатов мелиссопалинологического анализа была выявлена взаимосвязь между ботаническим происхождением медов и содержанием пролина.

Массовая доля пролина в полифлорных медах Омской области обнаруживалось в диапазоне мг\кг 277,4±16,1 - 365,6±24,4 мг/кг. При этом максимальные значения были характерны для степной зоны Омской области, а минимальные – для северной лесной зоны. Наименьшие значения на уровне 206,4±14,2 мг/кг продемонстрировал липовый мёд,

собранный на территории таежного урочища. Максимальной, из исследуемых медов, была определена массовая доля пролина в гречишных медах юга Омской области и Алтая, где массовая доля пролина варьировала и составила 255,6±25,7 и 287,6±16,4 мг\кг соответственно. В исследуемых полифлорных медах Томской области пролин был определен в количестве 226,8±22,1 мг\кг. Близкими по значению 357,8±23,2 мг\кг были показатели пролина в дягилевом мёде Алтайского края.

Таблица - Массовая доля пролина в исследуемых медах

Ботаническое происхождение меда	Природно-сельскохозяйственные зоны Омской области				Республика Алтай	Алтайский край	Томская область
	северная	северная лесостепная	южная лесостепная	степная			
мг/кг, M±m							
Полифлорный	277,4±16,1	286,2±23,2	307,6±30,4	365,6±24,4	287,6±16,4	255,6±25,7	226,8±22,1
Донниковый	-	-	342,6±23,1	338,3±22,2	-	312,3±16,8	338,2±20,4
Липовый	206,4±14,2	-	-	-	-	-	-
Подсолнечниковый	-	-	255,4±22,6	276,2±24,1	-	312,3±16,8	338,2±20,4
Гречишный	-	-	365,8±23,2	368,2±21,6	-	366,8±18,3	356,4±22,2
Рапсовый	-	-	216,6±20,2	245,8±18,8	-	316,7±19,4	286,7±15,2
Эспарцетовый	-	-	306,8±18,2	315,6±26,2	-	296,7±17,2	-
Крестоцветных	-	247,6±19,2	286,7±15,2	-	-	-	-
Дягилевый	-	-	-	-	-	357,8±23,2	-
Акациевый	-	-	-	-	287,19±25,2	-	-
Фацелиевый	-	-	-	-	-	-	187,4±16,2

Выводы. В результате проведенных исследований мы установили, что массовая доля заменимой аминокислоты пролин в натуральном мёде определяется спектром медоносов и природно-климатическими особенностями региона. Это согласуется с данными большинства исследователей. Содержание пролина в исследуемых медах региона находилось выше порога на уровне 180 мг\кг, который установлен нормативным документом, и находилось в диапазоне 206,4±14,2 мг/кг до 368,2±31,6 мг/кг. Однако полученные результаты в ряде случаев были ниже определенных другими исследователями в разных регионах России [1]. Максимальную массовую долю пролина продемонстрировали темно-янтарные гречишные мёды, собранные на территории южной части Западно-Сибирского региона: юге Омской области и Алтае. Но количественные показатели содержания пролина были ниже, чем в ряде других регионов. При проведении иследований достоверно установлено, что содержание пролина значительно выше, чем в монофлорных медах: липовом и подсолнечниковом, что согласуется с данными других исследователей [12]. Мед с фацелии, донника, рапса, крестоцветных, эспарцета, акации также отличался более низкими значениями массовой

доли пролина, по сравнению с гречишным. Таким образом, определение массовой доли пролина в медах позволяет уточнить ряд важных характеристик; является критерием, который подтверждает натуральность и зрелость мёда, зависит от ботанического происхождения и природно-географических особенностей региона медосбора, позволяет оценить правильность его технологической обработки и продолжительность хранения.

Список литературы

1. Данильчук, Ю.В. Основные тенденции мирового и российского рынка меда. Проблемы выявления его фальсификации / Ю.В. Данильчук // Товаровед продовольственных товаров. - 2015. - № 2. С. 17-29.
2. Есенкина, С. Н. Воздействие отрицательных температур на массовую долю пролина в мёде / С. Н. Есенкина // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 258-260.
3. Заболотных, М. В. Ветеринарно-санитарная оценка меда различных природных зон Омской области / М. В. Заболотных, Е. В. Корниенко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(21). – С. 181-186.
4. Клочко, Р. Т. Пролин - признак подлинности меда! / Р. Т. Клочко, С. Н. Луганский, А. В. Блинов // Пчеловодство. – 2015. – № 2. – С. 60-62.
5. Конусова, О.Л. Медоносная пчела и пчеловодство в Томской области /О.Л. Конусова, Ю.Л. Погорелов, Н.В. Островерхова, А.О. Нечипуренко, А.А. Воротов, Е.А. Климова, А.С. Прокопьев // Вестник Томского государственного университета. Биология. - 2009. - N 4 (8). - С. 15-28.
6. Корниенко, Е. В. Органолептические и физико-химические показатели меда Омской области / Е. В. Корниенко, М. В. Заболотных, И. Н. Каликин // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(28). – С. 152-157.
7. Курманов, Р. Г. Пыльцевой атлас / Р. Г. Курманов, А. Р. Ишбирдин. – Уфа : Издательство "Гилем", 2013. – 304 с.
8. Маннапов, А. Г. Палинологический анализ, термолабильность аминокислот и показатели качества медов из некоторых субъектов Российской Федерации / А. Г. Маннапов, Е. А. Анахина, М. А. Овчинникова // Естественные и технические науки. – 2022. – № 2(165). – С. 103-109.
9. Русакова, Т. М. Аминокислота пролин - показатель качества и ботанического происхождения меда / Т. М. Русакова, Л. А. Бурмистрова, В. М. Мартынова, Г. К. Степанцева // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству, Рыбное, 18–19 ноября 2014 года. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пчеловодства» (ФГБНУ «НИИ пчеловодства»), 2015. – С. 164-166.
10. Русакова, Т. М. Аминокислоты - важный показатель качества меда / Т. М. Русакова, С. Н. Есенкина, О. В. Серебрякова // Пчеловодство. – 2020. – № 9. – С. 39-40.
11. Русакова, Т. М. Содержание пролина в медах / Т. М. Русакова, В. М. Мартынова // Апитерапия сегодня : материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции, Адлер, 11–13 октября 2007 года. Том Сборник 13. – Адлер: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пчеловодства» (ФГБНУ «НИИ пчеловодства»), 2008. – С. 146-148.
12. Цэвэгмид, Х. Палинологический анализ и его значение при характеристике качества меда: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Цэвэгмид Халиунаа. –М., 2006. - 163 с.

Referenses

1. Danilchuk, Yu.V. The main trends of the world and Russian honey market. Problems of detecting its falsification / Yu.V. Danilchuk // Foodstuff commodity expert. - 2015. - No. 2. pp. 17-29.
2. Yesenkina, S. N. The effect of sub-zero air temperatures on the mass fraction of proline

in honey / S. N. Yesenkina // Collection of scientific papers of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine. – 2021. – Vol. 10, No. 1. – pp. 258-260. – DOI 10.48612/denk-3m81-k9br.

3. Zabolotnykh, M. V. Veterinary and sanitary assessment of honey from various natural zones of the Omsk region / M. V. Zabolotnykh, E. V. Kornienko // Bulletin of Omsk State Agrarian University. – 2016. – № 1(21). – Pp. 181-186.

4. Klochko, R. T. Prolin - a sign of pure honey! / R. T. Klochko, S. N. Lugansky, A.V. Blinov // Beekeeping. – 2015. – No. 2. – pp. 60-62.

5. Dyukova, V. S. Prolin - an indicator of the quality and botanical origin of honey / V. S. Dyukova, S. N. Esenkina, G. K. Stepantseva // Beekeeping. – 2022. – No. 7. – pp. 52-53. – EDN RTYMHD.

6. Konusova, O.L. Honey bee and beekeeping in the Tomsk region /O.L. Konusova, Yu.L. Pogorelov, N.V. Ostroverkhova, A.O. Nechipurenko, A.A. Vorotov, E.A. Klimova, A.S. Prokopyev // Bulletin of Tomsk State University. Biology. - 2009. - N 4 (8). - pp. 15-28.

7. Kornienko, E. V. Organoleptic and physico-chemical indicators of honey of the Omsk region / E. V. Kornienko, M. V. Zabolotnykh, I. N. Kalikin // Bulletin of Omsk State Agrarian University. – 2017. – № 4(28). – Pp. 152-157. – EDN ZXGTUV.

8. Mannapov, A. G. Palinological analysis, thermolability of amino acids and indicators of the quality of honey from some member states of the Russian Federation / A. G. Mannapov, E. A. Anakhina, M. A. Ovchinnikova / / Natural and technical sciences. – 2022. – № 2 (165). - PP. 103-109. - DOI 10.25633 / ETN.2022.02.16. – EDN WRPZCV.

9. Rusakova, T. M. Amino acid proline - an indicator of the quality and botanical origin of honey/ T. M. Rusakova, L. A. Burmistrova, V. M. Martynova., G. K. Stepantseva / / a collection of scientific and research works on beekeeping, Rybnoye, November 18-19, 2014. - Rybnoye: Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific and Research Institute of Beekeeping" (FSBNU "Research Institute of Beekeeping"), 2015. – pp. 164-166.

10. Rusakova, T. M. Content of proline in honey/ T. M. Rusakova, V. M. Martynova / / Apitherapy today : materials of the XIII all-Russian scientific and practical conference, Adler, October 11-13, 2007. Volume collection13. - Adler: federal state budgetary scientific institution "scientific and Research Institute of beekeeping" (FSBNU "Research Institute of beekeeping"), 2008. – pp. 146-148.

11. Rusakova, T. M., Aminoacids - an important indicator of honey quality/ T. M. Rusakova, S. N. Esenkina, O. V. Serebryakova // Beekeeping. - 2020. - № 9. – PP. 39-40.

12. Tsevegmid, H. Palynological analysis and its significance in characterizing the quality of honey: dis. ... Candidate of agricultural Sciences: 06.02.04 / Tsevegmid Khaliunaa. -M., 2006. – 163 p.

Сведения об авторе

Корниенко Екатерина Владимировна, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, e-mal: ev.kornenko@omgau.org

Information about author

Kornienko Ekaterina Vladimirovna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock Products and Hygiene of Farm Animals, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mal: ev.kornenko@omgau.org

УДК 636.5.033: 636.087.73

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

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

Аннотация: *проведенное исследование на бройлерах выявило положительное воздействие кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" на химический и биохимический состав грудных мышц птицы. Анализ образцов показал увеличение содержания белка и снижение жира в мясе, что подчеркивает потенциал этих добавок для создания более нутриционно ценной и здоровой птицеводческой продукции. Кроме того, исследование выявило повышение содержания незаменимых аминокислот в мышечной ткани бройлеров, что может благотворно влиять на их рост и качество мяса.Особо важным результатом оказалось улучшение кулинарно-технологических свойств мяса в опытных группах. Использование данных добавок способствовало увеличению способности мяса удерживать влагу и снижению уровня потерь влаги при тепловой обработке, что является ключевым фактором для сохранения сочности и вкусовых качеств продуктов. Таким образом, результаты исследования подчеркивают потенциал кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" для улучшения химического состава и кулинарных свойств мяса бройлеров. Эти выводы имеют важное значение для птицеводческой промышленности, предоставляя новые возможности для создания более качественных и питательных птицеводческих продуктов.*

Ключевые слова: *бройлеры, аминокислоты, минеральные вещества, кулинарные свойства, жирные кислоты, pH мяса.*

THE EFFECT OF FEED ADDITIVES ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BROILER CHICKEN MEAT

Gorlov E.V., Slozhenkina M.I., Shakhbazova O.P., Radzhabov R.G.

Abstract*: the research carried out on broilers has revealed a positive effect of the feed additives "Kumelact-1" and "Di-lactocin-Ya" on the chemical and biochemical composition of the pectoral muscles of poultry. Analysis of the samples has showed an increase in protein content and a decrease in fat in meat, which highlights the potential of these additives to create more nutritionally valuable and healthy poultry products. In addition, the study revealed an increase in the content of essential amino acids in the muscle tissue of broilers, which can have a beneficial effect on their growth and meat quality. A particularly important result was the improvement of the culinary and technological properties of meat in the experimental groups. The use of these additives contributed to an increase in the ability of meat to retain moisture and reduce the level of moisture loss during heat treatment, which is a key factor for preserving the juiciness and taste of products. Thus, the results of the study emphasize the potential of feed additives "Kumelact-1" and "Di-lactocin-Ya" to improve the chemical composition and culinary properties of broiler meat. These findings are important for the poultry industry, providing new opportunities to create better and more nutritious poultry products.*

Keywords*: broilers, amino acids, minerals, culinary properties, fatty acids, pH of meat.*

Использование биологически активных добавок в зоотехнической практике становится все более популярным и значимым направлением. Эти добавки представляют собой природные или искусственно созданные вещества, которые могут положительно влиять на здоровье и производственные показатели птицы.

Одним из основных преимуществ использования биологически активных добавок

вместо антибиотиков является их способность нормализовать микрофлору кишечника. Кишечник птицы населяется разнообразными микроорганизмами, которые играют важную роль в пищеварении и обмене веществ. Нарушение баланса микрофлоры может привести к различным заболеваниям и снижению производственных показателей птицы. Биологически активные добавки могут способствовать росту полезных микроорганизмов, сдерживать размножение патогенных бактерий и тем самым улучшать состояние кишечника и общее здоровье птицы [1, 2, 3].

Значительное влияние на физико-химические показатели мяса птицы оказывает применение биологически активных веществ в составе кормовых добавок. Это связано с тем, что добавки могут содержать разнообразные биологически активные компоненты, которые влияют на обмен веществ, состав и качество мышечной ткани [5, 7,9].

Одним из основных факторов, который может изменяться под влиянием биологически активных веществ, является содержание жира в мясе птицы. Некоторые добавки могут способствовать снижению содержания насыщенных жирных кислот, что может сделать мясо более полезным для здоровья человека, так как сокращается развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Также биологически активные вещества могут повлиять на содержание жирных кислот в мясе. Увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот, таких как омега-3 и омега-6, может иметь положительный эффект на здоровье человека, так как эти кислоты считаются важными для нормального функционирования организма [8]. Биологически активные добавки также могут повлиять на содержание белка в мясе и способствовать увеличению содержания определенных аминокислот, что важно для полноценного питания человека. Кроме того, применение биологически активных веществ может повлиять на содержание микроэлементов и витаминов в мясе птицы, что также важно для обеспечения здорового питания.

Однако степень влияния добавок на физико-химические показатели мяса может различаться в зависимости от состава добавки, дозировки и других факторов [6].

Цель исследований влияние кормовых добавок на физико-химические свойства мяса цыплят.

Материалы и методика исследований. Наши исследования проводились на площадке АО «Птицефабрика «Краснодонская» Волгоградской области, на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500».

Опыт был проведен на 150 суточных бройлерах, которые были разделены на три группы по 50 голов в каждой. Птица контрольной группы получала стандартные комбикорма, согласно нормативным рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН для кросса Росс 308. Первую опытную группу кормили ОР + кормовую добавку «Кумелакт-1» в количестве 1,2 кг/т корма, а вторая опытная группа получала – ОР + кормовую добавку «Ди-лактоцин-Я» в количестве 1,0 кг/т корма.

Биохимический состав грудных мышц определяли общепринятыми методами согласно ГОСТам.

Степень достоверности обработанных данных представлены соответствующими обозначениями: $P< 0,05$*; $P < 0,01$**; $P < 0,001$***.

Результаты исследований. Биологически активные вещества в составе кормовых добавок оказывают значительное влияние на физико-химические показатели мяса птицы. Это связано с тем, что добавки могут содержать разнообразные биологически активные компоненты, которые влияют на обмен веществ, состав и качество мышечной ткани (рисунок 1).

Анализируя данные, мы можем провести сравнение химического состава мышц у бройлеров, получавших различные кормовые добавки.

Содержания влаги в грудных мышцах практически одинаковы в контрольной и опытных группах, с небольшими различиями в пределах 0,5%. Это может свидетельствовать о том, что влага в мясе остается примерно на одном уровне при использовании различных добавок.

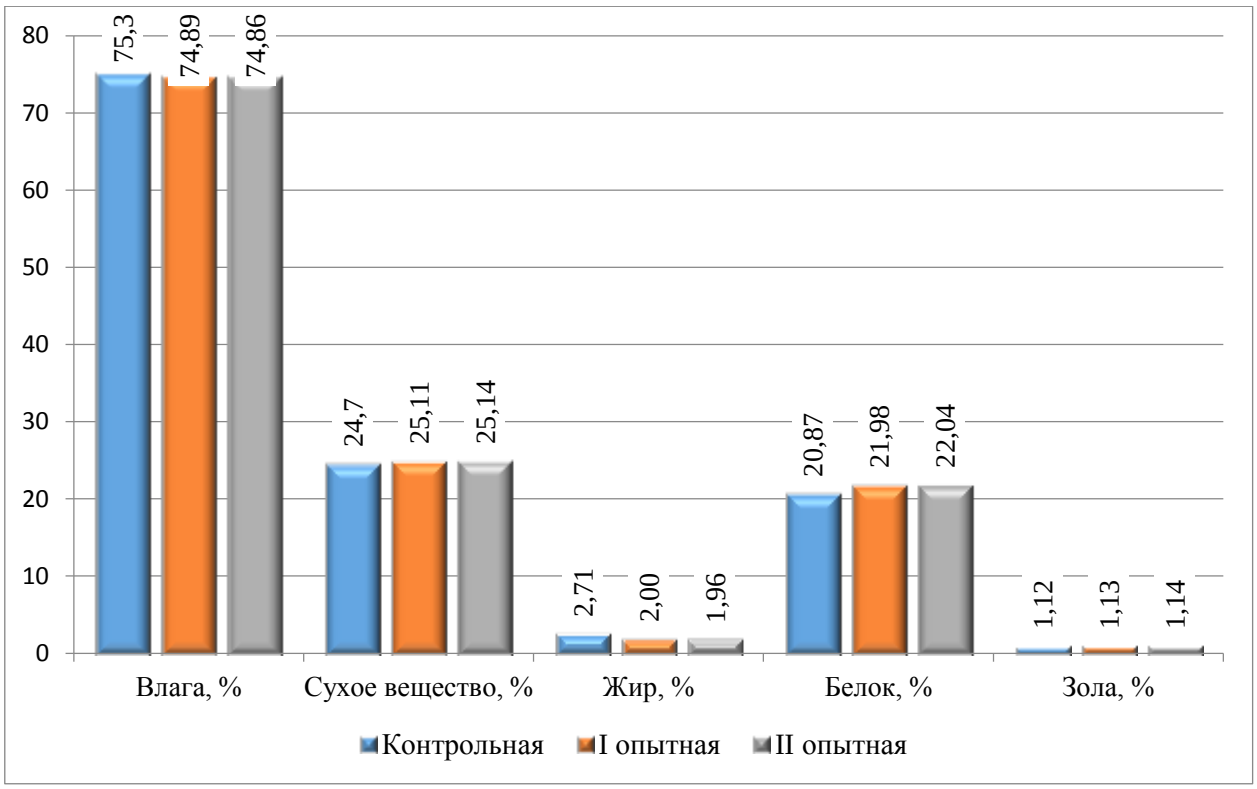


Рисунок 1– Химический состав грудных мышц бройлеров, %

Однако стоит обратить внимание на содержание жира в грудных мышцах. Контрольная группа имеет более высокий процент жира (2,71%) по сравнению с обеими опытными группами (2,00% и 1,96% соответственно ($P<0,05$)). Это указывает на то, что использование добавок «Кумелакт-1» и «Ди-лактоцин-Я» может способствовать снижению содержания жира в мясе птицы.

Что касается содержания белка в грудных мышцах, то мы видим его увеличение в обеих опытных группах по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе содержание белка составило 20,87%, в I опытной группе - 21,98% ($P<0,01$), а в II опытной группе – 22,04% ($P<0,01$), что, соответственно, больше на 1,11% и 1,17%. Это может указывать на положительное влияние добавок, на обогащение белком мяса птицы.

Содержание золы в грудных мышцах также незначительно различается между группами и составляет примерно 1,1-1,2%.

Контрольная группа имеет немного более высокую энергетическую ценность (463,79 КДж/100г) по сравнению с опытными группами (455,2 КДж/100г и 454,67 КДж/100г). Это может быть связано с различиями в содержании жира и белка, которые являются основными источниками энергии в мясе.

Исследования показали положительное воздействие добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" на химический состав птицеводческой продукции. Снижение жира и увеличение белка в мясе говорит о потенциале этих добавок для создания более нутриционно ценной и здоровой продукции, что может быть ключом к развитию инновационных подходов в птицеводстве.

Аминокислоты являются основными строительными блоками белка, и их наличие в правильных пропорциях в мясе является критическим для обеспечения полноценного питания людей и животных[10].

На рисунках 2 и 3 представлены результаты анализа аминокислотного состава мышц птиц. Эти результаты играют важную роль в понимании качества и питательной ценности мяса птицы, а также могут дать представление о влиянии применения биологически активных веществ на состав аминокислот в мясе.

Аминокислоты, такие как изолейцин, треонин, валин, лейцин, лизин, являются основными незаменимыми аминокислотами, которые оказывают существенное влияние на

рост и развитие организма птицы.

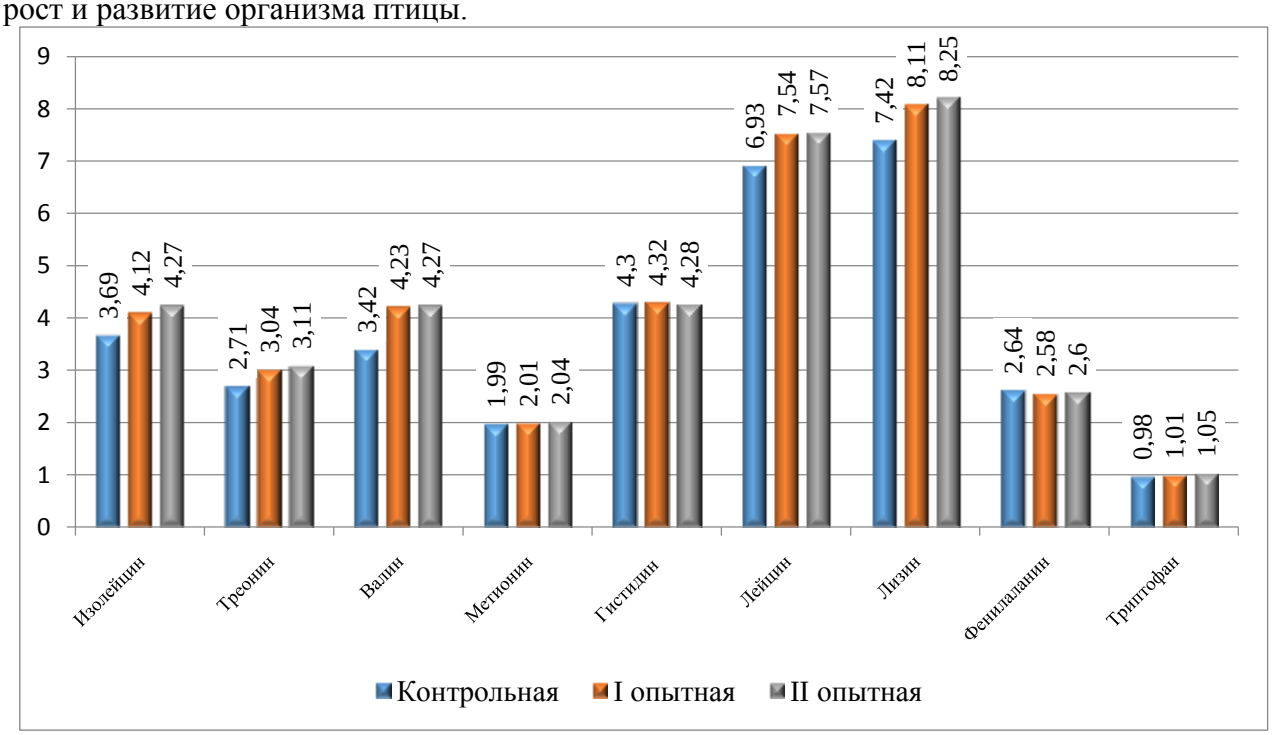


Рисунок 2– Незаменимые аминокислоты в грудных мышцах,%

Группы I и II показывают повышенное содержание этих аминокислот по сравнению с контрольной группой. Значение изолейцина составляет 4,12% в группе I и 4,27% в группе II, в сравнении с 3,69% в контрольной группе. Аналогично, треонин составляет 3,04% и 3,11% в опытных группах против 2,71% в контрольной, валин - 4,23% и 4,27% против 3,42% в контрольной, лейцин - 7,54% и 7,57% против 6,93% в контрольной, лизин - 8,11% и 8,25% против 7,42% в контрольной группе (P<0,05) (рисунок 2).

Сумма незаменимых аминокислот увеличивается в I и во IIопытных группах по сравнению с контрольной группой на 2,88% и 3,36% (P<0,01) , соответственно.

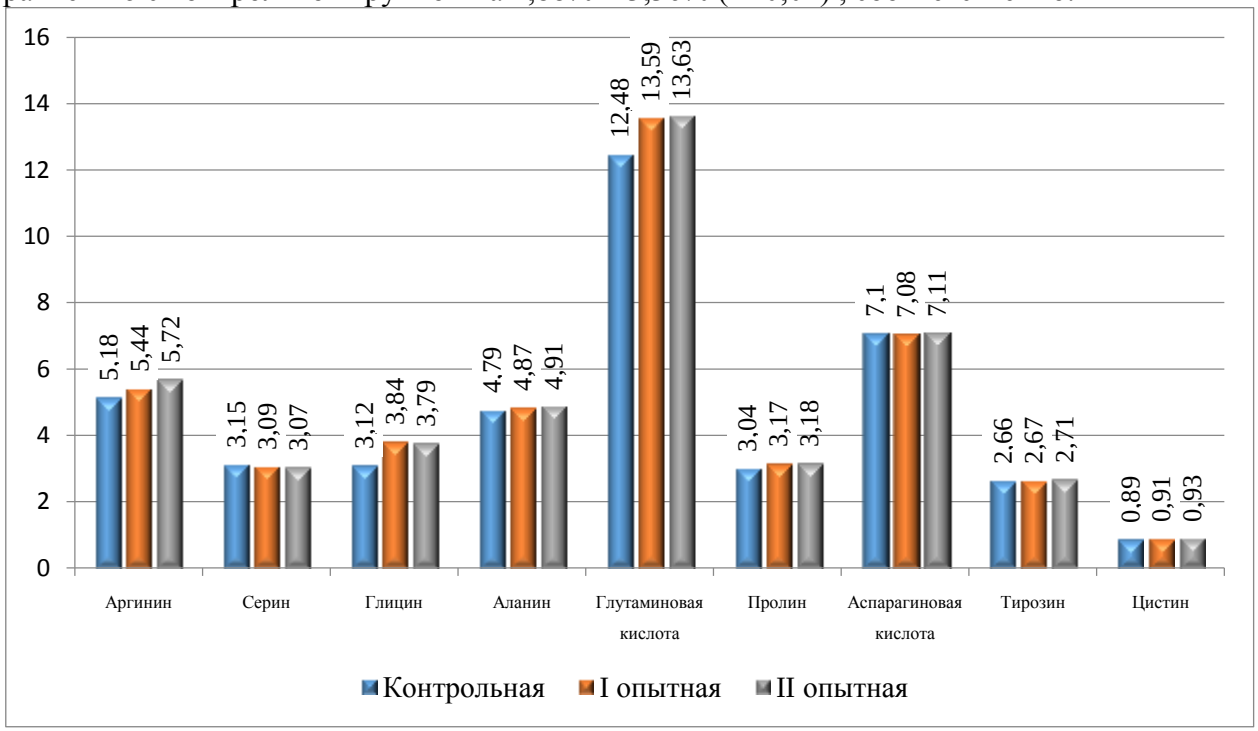


Рисунок 3 – Заменимые аминокислоты в грудных мышцах, %

Таким образом, результаты показывают, что применение кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" повышает содержание некоторых незаменимых

аминокислот в грудных мышцах бройлеров, что может положительно сказаться на их росте и развитии, а также на качестве мяса. Степень достоверности различий говорит о том, что эти результаты, вероятно, обусловлены воздействием кормовых добавок и не являются случайными.

Содержание таких заменимых аминокислот, как аргинин и глицин увеличилось на 0,26% , 0,72% в I опытной группе и на 0,54% и 0,67% во II опытной группе соответственно (P<0,01). Кроме того, уровень глутаминовой кислоты повысился на 0,11% в I опытной группе и на 1,15% во II опытной группе (P<0,01).

Также следует обратить внимание на сумму заменимых аминокислот, которая составляет 42,41% в контрольной группе, 44,66% в I опытной группе и 45,05% во II опытной группе (P<0,01), что на 2,25% и 3,36% больше по сравнению с контролем. Это указывает на повышение заменимых аминокислот в мышцах у бройлеров, получавших кормовые добавки.

Исходя из этого, можно сказать, что применение кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" оказывает влияние на содержание заменимых аминокислот в мясе бройлеров.

Минеральные вещества играют важную роль в организме птицы, не только участвуя в составе гормонов и витаминов, но также являясь неотъемлемой частью ферментных систем. Они выполняют функцию кофакторов, влияя на активность ферментов, изменяя их третичную структуру и активные центры.

Таким образом, минеральные элементы влияют на метаболические процессы и регулируют различные биохимические реакции в организме. Особую значимость имеют минеральные вещества в составе мышечной ткани, так как они являются не только частью структурных элементов волокон, но и участвуют в обмене веществ. Это влияет на общую функциональность мышечной ткани и способность организма поддерживать физиологический баланс [4].

Для более детального изучения влияния кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" на минеральный состав грудных мышц цыплят-бройлеров были проведены соответствующие исследования. Результаты анализа представлены на рисунках 4 и 5, которые содержат информацию о содержании различных минеральных элементов в мясе цыплят.

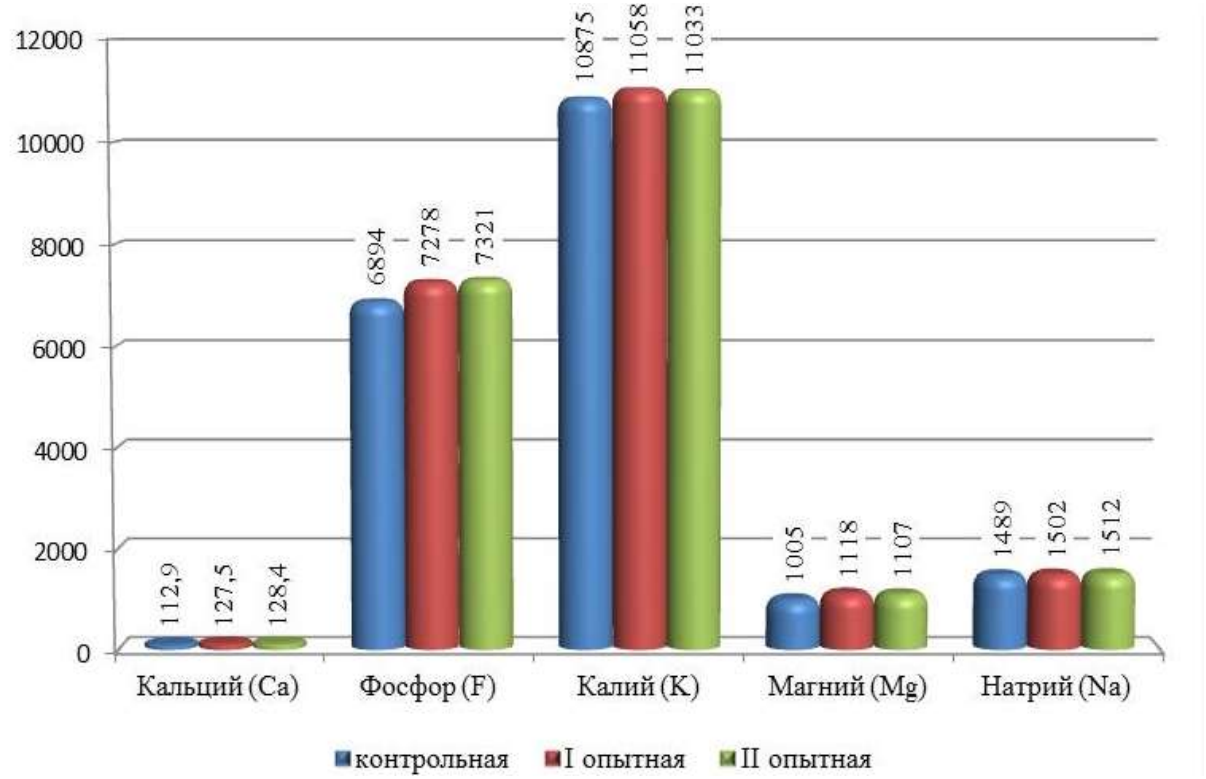


Рисунок 4 - Результаты определения макроэлементов в грудных мышц бройлеров, мкг/г

Анализ данных позволяет выявить потенциальные изменения в минеральном составе грудных мышц под воздействием различных кормовых добавок. Данные помогут оценить влияние этих добавок на минеральный обмен у бройлеров. Это может дать более полное представление о влиянии кормления на физико-химические свойства мяса и его питательную ценность.

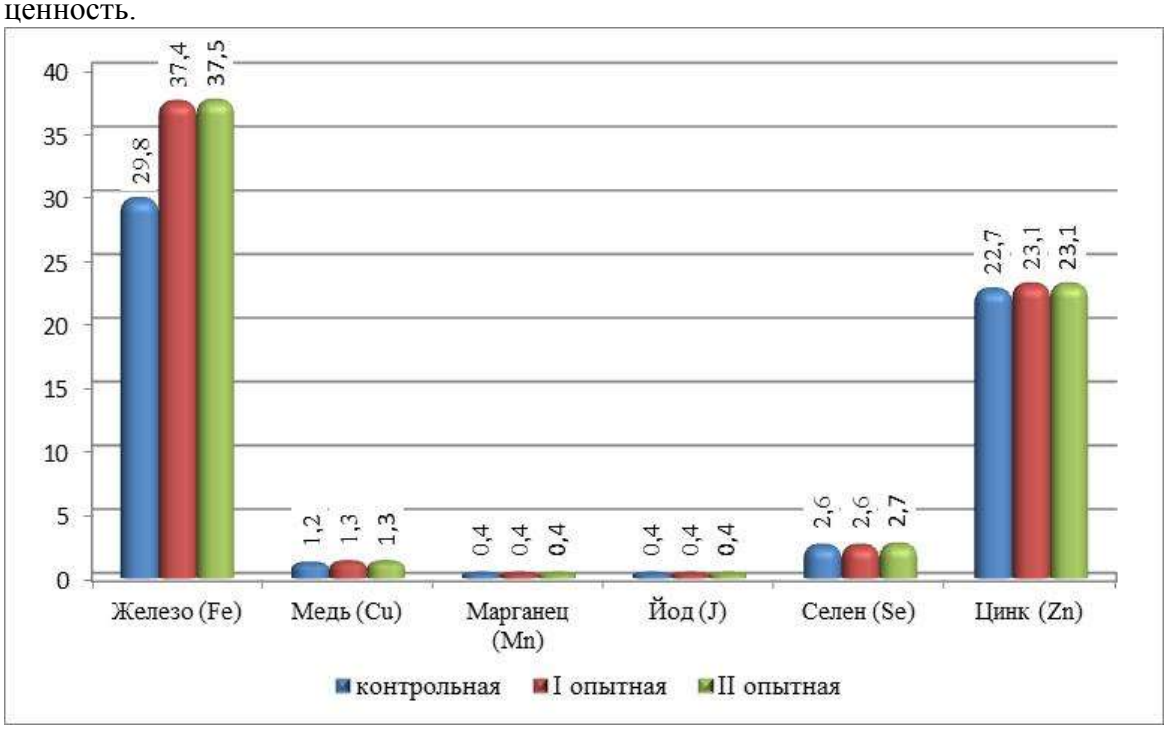


Рисунок 5 - Результаты определения микроэлементов в грудных мышц бройлеров, мкг/г

Отмечено повышение уровня кальция, фосфора и магния в грудных мышцах бройлеров из I и II групп по сравнению с контрольной группой. У бройлеров I группы наблюдается увеличение содержания кальция на 12,9% ($P<0,01$), фосфора на 5,6% ($P<0,01$), и магния на 11,2% ($P<0,05$). Во II группе также отмечено значительное повышение уровня кальция на 13,7% ($P<0,01$), фосфора на 6,2% ($P<0,01$), и магния на 10,2% ($P<0,05$). Эти результаты указывают на положительное воздействие определенных факторов в опытных группах на минеральный состав грудных мышц бройлеров.

Анализ данных микроэлементного состава грудных мышц бройлеров также выявили значимые различия. Так, железо показывает наибольший прирост в опытных группах: в I опытной группе содержание железа увеличилось на 25,6% ($P<0,01$), а во II опытной - на 25,7% ($P<0,01$) по сравнению с контрольной группой. Остальные минеральные элементы, такие как медь, марганец, йод, селен и цинк, не показали статистически значимых изменений между опытными и контрольной группами.

Таким образом, результаты анализа данных указывают на значительное влияние кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" на содержание кальция, фосфора, магния и железа в грудных мышцах бройлеров. Эти изменения могут иметь важное значение для повышения качества и питательной ценности мяса птицы.

Содержание липидов и внутримышечных жирных кислот является одним из наиболее важных показателей качества мышечной ткани. Ненасыщенные жирные кислоты преобладают в пищевых продуктах животного происхождения и имеют положительное влияние на здоровье человека [8].

Липиды являются концентрированным источником энергии, поскольку содержат в два раза больше калорий на грамм, чем углеводы и белки. Они помогают поддерживать достаточный уровень энергии для выполнения ежедневных физических и умственных задач.

Они также необходимы для синтеза и поддержания структуры клеток организма. Они являются важным компонентом клеточных мембран, помогают в усвоении и транспорте

растворимых в жирах витаминов (таких как витамин А, D, Е и К) и играют роль в образовании гормонов.

На рисунке 6 представлен жирно-кислотный состав липидов грудных мышц бройлеров.

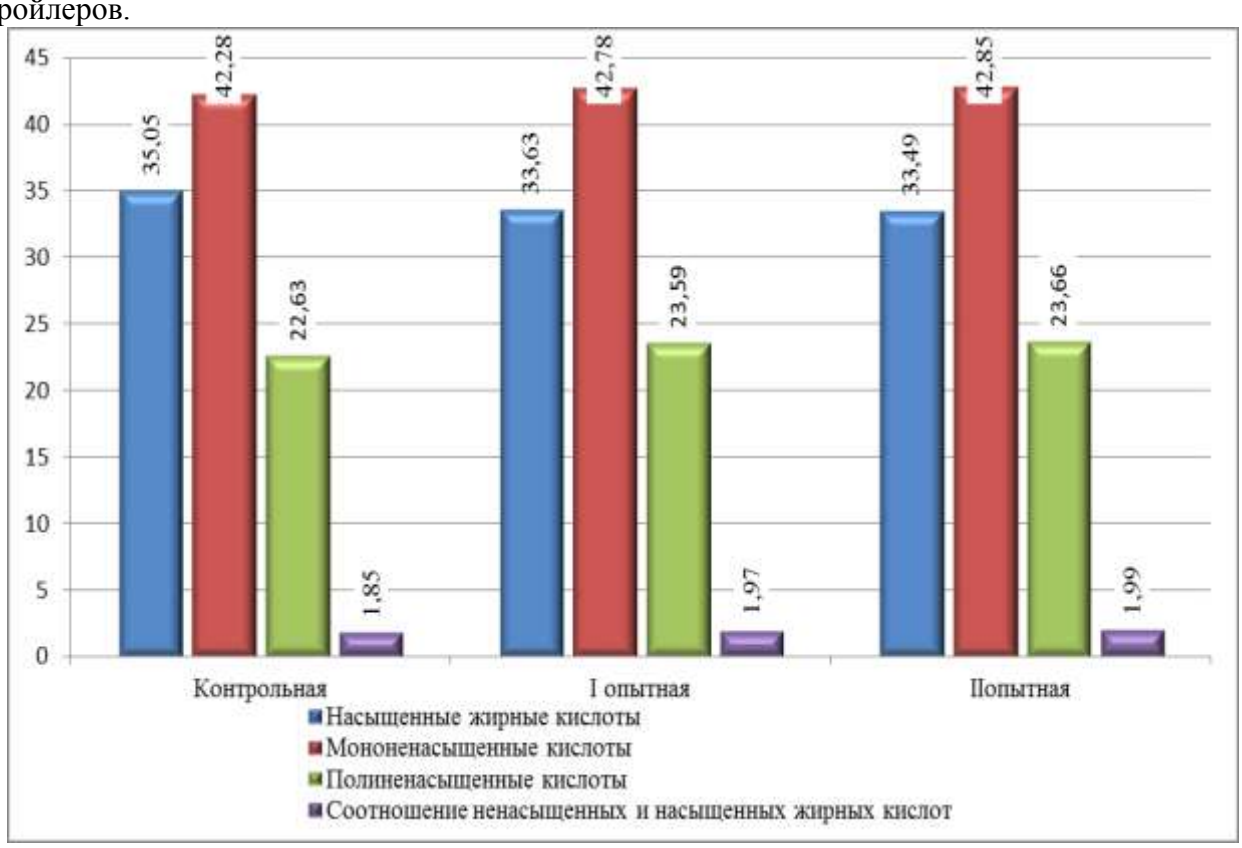


Рисунок 6 – Жирно-кислотный состав грудных мышц бройлеров, %

В результате наших исследований было выявлено существенное уменьшение содержания насыщенных жирных кислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров в опытных группах на 1,42% и 1,56% соответственно, что оказалось статистически значимым (P<0,01). В тоже время отмечено увеличение содержания мононенасыщенных жирных кислот в опытных группах на 0,50% и 0,57% по сравнению с контрольной, а также увеличение полиненасыщенных жирных кислот на 0,96% и 1,03% (P<0,05).

Показатели соотношения ненасыщенных к насыщенным жирным кислотам также увеличились в опытных группах: в первой группе это соотношение составило 1,97, во второй - 1,99, в то время как в контрольной оно равнялось 1,85. Эти данные указывают на повышенную долю ненасыщенных жирных кислот в рационе цыплят-бройлеров в опытных группах.

Таким образом, результаты исследования показали, что увеличение содержания мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в рационе может быть достигнуто путем приема исследуемых кормовых добавок.

Наши результаты свидетельствуют о положительном влиянии кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" на кулинарно-технологические показатели мяса цыплят-бройлеров (рисунок 7).

Исследование показывает, что влагоудерживающая способность мяса в контрольной группе увеличилась на 2,21% с достоверностью P<0,05, а во II группе этот показатель вырос на 2,58% с достоверностью P<0,05. Это указывает на значительное влияние добавок на способность мяса удерживать влагу, что является важным качеством для улучшения внешнего вида и сочности готовых продуктов. Также стоит отметить, что увариваемость мяса, т.е. потеря влаги при тепловой обработке, снизилась в опытных группах. В контрольной группе снижение составило 0,79% с достоверностью P<0,05, а во II опытной

группе - 0,84% с достоверностью P<0,05. Это свидетельствует о том, что кормовые добавки способствуют снижению потерь влаги в процессе приготовления пищи из мяса, что также может считаться положительным аспектом.

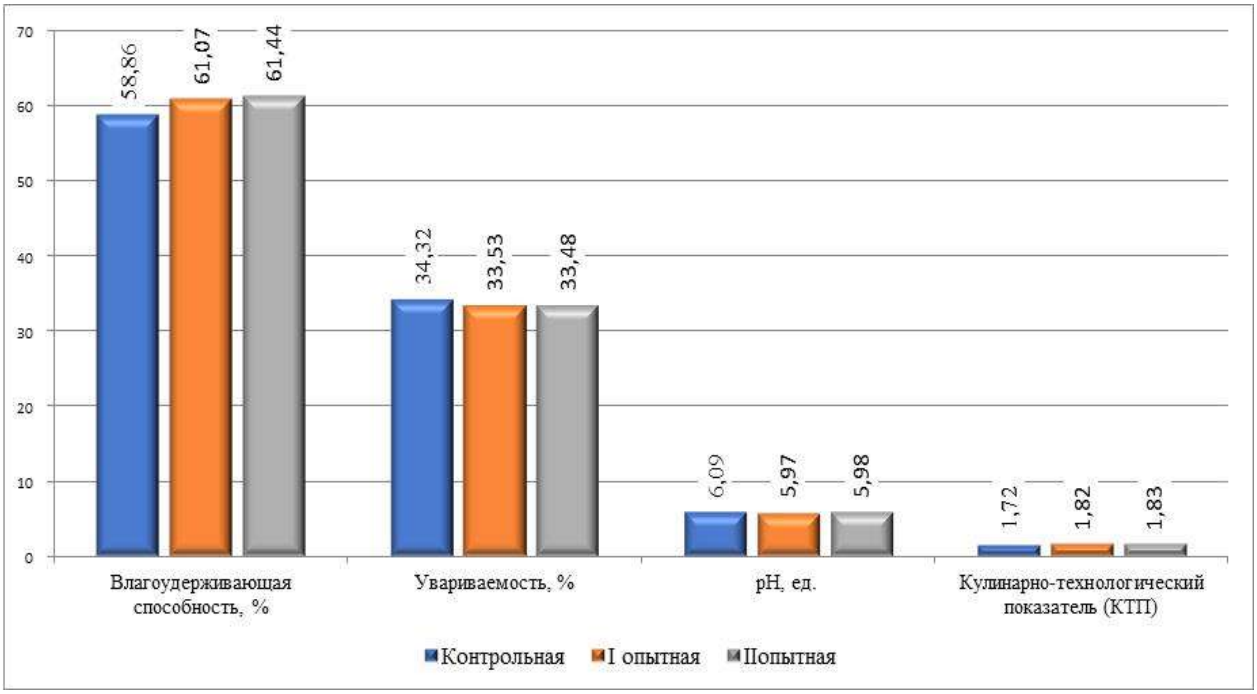


Рисунок 7– Кулинарно-технологические показатели грудных мышц

Согласно нашим исследованиям, значения pH мяса в I группе составляет 5,97 единиц, во II группе - 5,98 единиц, в то время как в контрольной группе значение pH было выше и составило 6,09 единиц. Это говорит о том, что кормовые добавки способствуют поддержанию оптимального уровня кислотности в мясе, что может быть важным фактором для его качества и сохранения вкусовых характеристик.

Заключение. Таким образом, применение кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Дилактоцин-Я" не только улучшает питательные характеристики мяса, делая его более богатым белком и менее жиром, но и значительно обогащает его аминокислотами и минеральными веществами. Это, несомненно, поднимает качество и конкурентоспособность продукции птицеводства на рынке. Улучшенные кулинарные свойства, такие как увеличение удержания влаги и оптимальный pH, сделали бы производимые продукты более привлекательными для потребителей. Эти выводы предоставляют новые пути для инновационных методов производства в птицеводстве и могут значительно улучшить качество и питательную ценность мяса птицы для потребителей.

Список литературы:

1. Горлов, И.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, В.В. Гамага // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 5. – С. 83-84.

2. Горлов, И.Ф. Влияние кормовых добавок на продуктивность цыплят-бройлеров И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, О.П. Шахбазова, Р.Г. Раджабов //Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2023. - № 3 (49). - С. 75-83.

3. Горлов, И.Ф. Эффективность использования лактулозосодержащих препаратов при выращивании индюшат / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, В.А. Бараников, А.Ф. Кайдалов, С.Н. Лысенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. – 2015. – № 3(39). – С. 109-114.

4. Горлов, И.Ф. Минеральная добавка в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса "РОСС 308" / И.Ф.Горлов, М.И.Сложенкина, З.Б.Комарова, О.Е.Кротова, В.В.Головин, С.М.Иванов, Д.В.Фризен, А.В.Рудковская, Т.В. Воронина // Птица и птицепродукты. – 2019.

– № 6. – С. 30-33.

5. Разанова, Е.П. Качество грудных мышц перепелов под действием Апивита / Е.П. Разанова, Т.Л. Голубенко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – № 2. – Т. 52. – С. 34-40.

6. Симонов, Г.А. Продуктивность и убойные качества цыплят-бройлеров / Г.А. Симонов, Д.Ш. Гайнбегов, К.В. Киселева, А.Г. Симонов // Птицеводство. – 2018. – № 8. – С. 39-41.

7. Сложенкина, М.И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием новых кормовых добавок на основе лактулозы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.Г. Храмцов [и др.]. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 1. – С. 17–20.

8. Соболев, Д.Т. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИБК / Д.Т. Соболев, И.Н. Громов, В.М. Холод, Б.Я. Бирман // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9-11.

9. Тарасов, Е.Н.Использование новой кормовой добавки «Ди-лактоцин-Я» на основе органических кислот и олигосахаридов при выращивании цыплят-бройлеров : дисс…канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Тарасов Евгений Николаевич–г. Волгоград, 2022. – 137 с.

10. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство России: состояние, инновационные направления развития, вклад в продовольственную безопасность / В.И. Фисинин // V междунар. ветер. конгресс по птицеводству. – Москва. – 2009. – С. 5-26.

References

1. Gorlov, I.F. The quality of broiler chicken meat when using feed additives in diets / I.F. Gorlov, O.V. Cheprasova, V.V. Gamaga // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2007. – No. 5. – pp. 83-84.

2. Gorlov, I.F. The influence of feed additives on the productivity of broiler chickens I.F. Gorlov, M.I. Stastenkina, O.P. Shakhbazova, R.G. Radzhabov //Bulletin of the Don State Agrarian University. - 2023. - № 3 (49). - S. 75-83.

3. Gorlov, I.F. The effectiveness of using of lactose-containing preparations in turkey raising / I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, V.A. Baranikov, A.F. Kaidalov, S.N. Lysenko // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex: science and higher professional education. – Volgograd. – 2015. – № 3(39). – Pp. 109-114.

4. Gorlov, I.F. Mineral additive in compound feeds for broiler chickens of the ROSS 308 cross / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, O.E. Krotova, V.V. Golovin, S.M. Ivanov, D.V. Frizen, A.V. Rudkovskaya, T.V. Voronina // Poultry and poultry products. – 2019. – No. 6. – pp. 30-33.

5. Razanova, E.P. The quality of the quail pectoral muscles under the action of Apivit / E.P. Razanova, T.L. Golubenko // Zootechnical science of Belarus. – 2017. – No. 2. – Vol. 52. – pp. 34-40.

6. Simonov, G.A. Productivity and slaughter qualities of broiler chickens / G.A. Simonov, D.S. Gainbegov, K.V. Kiseleva, A.G. Simonov // Poultry farming. - 2018. – No. 8. – pp. 39-41.

7. Slozhenkina, M.I. Raising broiler chickens using new feed additives based on lactulose / M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, A.G. Khramtsov [et al.]. – Text : direct // Poultry and poultry products. – 2021. – No. 1. – pp. 17-20.

8. Sobolev, D.T. Special features of lipid metabolism of replacement young chickens vaccinated against IBD / D.T. Sobolev, I.N. Gromov, V.M. Kholod, B.Ya. Birman // Poultry farming of Belarus. - 2003. – No. 3. – pp. 9-11.

9. Tarasov, E.N. Using a new feed additive "di-lactocin-ya" based on organic acids and oligosaccharides in the raising broiler chickens: diss...Candidate of Agricultural Sciences: 06.02.10; 06.02.08 / Tarasov Evgeny Nikolaevich–G. Volgograd, 2022. – 137 p.

10. Fisinin, V.I. Industrial poultry farming of Russia: state, innovative area for development, contribution to food security / V.I. Fisinin // V International Veterinary Poultry Congress. – Moscow. - 2009. – pp. 5-26.

Сведения об авторах

Горлов Иван Федорович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград.
Сложенкина Марина Ивановна – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград.
Шахбазова Ольга Павловна - доктор биологических наук, доцент, Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский.
Раджабов Расим Гасанович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский. E-mail.ru :rasim.rg@yandex.ru

Information about the authors
Gorlov Ivan Fedorovich- Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd.
Slozhenkina Marina Ivanovna - Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Milk Products, Volgograd.
Shakhbazova Olga Pavlovna- Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Don State Agrarian University, village Persianovsky.
Radzhabov Rasim Gasanovich- Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Don State Agrarian University, village Persianovsky.E-mail.ru: rasim.rg@yandex.ru

УДК 636.03.034

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ФАЗАНОВ ОТ РАЗНОГО УРОВНЯ ОСВЕЩЕННОСТИ

Семенченко С.В., Засемчук И.В., Краснов И.Н.

Аннотация. *Анализ влияния разного уровня освещенности на продуктивные качества охотничьего фазана показал, что опытные фазанки имели продуктивность выше, чем контрольные за три месяца на 59,83%, 22,4% и 14,38%., а в четвертом месяце разница составила 32,24%. Исходя из этого, яйценоскость опытных и контрольных фазанок на начальную и среднюю несушку разнилась на 17,66 и 21,72%.. За весь период яйцекладки падеж составил 4 и 8 голов самок. Яичная продуктивность по ярусам показала превосходство опытных фазанок на 30,56%. Аналогичные результаты получены по продуктивности птицы на начальную и среднюю несушку, с разницей 41,46 и 40,64%, что говорит о пороговой освещенности нижнего яруса и вследствие этого снижения репродуктивных способностей птицы контрольной группы. Проанализированные морфологические показатели яиц не выявили существенных различий между исследуемыми группами, на основании чего, можно предположить, что оцениваемые факторы не влияют изучаемые показатели. В период яйценоскости в опытной группе фазанок было выше потребление кормов среднем на 9,22% и были выше энергозатраты, используемые для поддержания уровня освещенности. А за весь продуктивный период разница между опытной и контрольной группа составила 0,33 кг или 6,1%, что можно объяснить большей продуктивностью птицы опытной группы. Успешное адаптирование фазана обыкновенного к клеточным условиям содержания вследствие повышения фактора освещенности в два раза, привело к раннему стимулирования яйцекладки, с последующим повышением яичной продуктивности птицы, что может исключить ее сезонность. Поэтому, исходя из собственных результатов, можем рекомендовать использование режима освещения в 50-60 лк, что позволит повысить яйценоскость птицы на 30,56%, уменьшить падеж на 2,4%. Но при этом затраты корма увеличатся на 6,1%, что объясняется большей продуктивностью*

птицы опытной группы.

Ключевые слова: *фазан, несушка, клеточная батарея, яичная продуктивность, сохранность, масса яйца.*

ASSESSMENT OF PHEASANT PRODUCTIVITY FROM DIFFERENT LEVELS ILLUMINATION

Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V., Krasnov I.N.

Annotation. *Analysis of the influence of different levels of illumination on the productive qualities of the hunting pheasant has showed that experimental pheasants had productivity higher than the control ones for three months by 59.83%, 22.4% and 14.38%, and in the fourth month the difference was 32.24%. Based on this, the egg production of experimental and control pheasants per the hen housed and average laying hen differed by 17.66 and 21.72%.. For the entire period of oviposition, the mortality was 4 and 8 female heads. Egg productivity by tiers showed the superiority of experimental pheasants by 30.56%. Similar results were obtained for the productivity of poultry per the hen housed and average laying hen, at the margin of 41.46 and 40.64%, which indicates the threshold illumination of the lower tier and, as a result, a decrease in the reproductive abilities of the control group of fowl. The analyzed morphological parameters of eggs did not reveal significant differences between the study groups, on the basis of which, it can be assumed that the assessed factors do not affect the studied indicators. During the egg-laying period in the experimental group of pheasants, feed consumption was higher by an average of 9.22% and energy consumption used to maintain the level of illumination was higher. And for the entire productive period, the difference between the experimental and control groups was 0.33 kg or 6.1%, which can be explained by the greater productivity of the experimental group of birds. The successful adaptation of the common pheasant to the conditions of keeping in cages due to the doubling the illumination factor, led to early stimulation of egg laying, followed by an increase in the egg productivity of the fowl, which may exclude its seasonal fluctuations. Therefore, based on our own results, we can recommend using a lighting regime of 50-60 lux, which will increase the egg production of poultry by 30.56%, reduce death loss by 2.4%. But at the same time, feed costs will increase by 6.1%, which is explained by the higher productivity of the experimental group of birds.*

Keywords: *pheasant, laying hen, cell battery, egg productivity, safety, egg weight.*

Введение. Фазан – в нашей фауне считается одной из ценнейших охотничьих птиц, с красивым внешним видом и высоким качеством мяса. К началу осенней охоты, для пополнения численности фазанов их разводили в основном в охотничьих хозяйствах. Но в последнее время и владельцы личных подсобных хозяйств и крупные аграрные предприятия проявляют интерес к фазановодству.

Фазан – один из самых распространенных объектов охоты и появления положительных эмоций у охотника и не требует максимального напряжения и сил и считается легким объектом охоты. Данный вид птицы распространен в настоящее время на всех пяти континентах и даже в зависимости от климата одичал и размножается в дикой природе.

Световой режим – это основной из важнейших факторов повышения яичной продуктивности фазанов. Свет влияет на биологическое состояние и физиологические процессы организма птицы – рост, физиологическое развитие, жизнеспособность и размножение. Многими исследователями, доказано влияние света на разные системы и органы птицы. Поэтому исследования по использованию искусственного светового режима на яйценоскость фазанок, входит в современную повестку многих ученых, занимающихся фазановодством [1-9].

Цель исследований – проанализировать яйценоскость фазанов при разных световых режимов освещенности.

Исходя из этого, мы оценили яйценоскость фазанок, морфологические показатели яиц и затраты корма по содержанию птицы.

Материалы и методы исследований. В необходимости исследований нас подтолкнуло желание руководства Шахтинского государственного общества охотников и рыболовов г. Шахты Ростовской области заниматься разведением фазанов. Для этого фазаньи семьи, содержащиеся в клеточных батареях, были разделены на две группы, с плотностью посадки 9 гол/м^2, фронтом поения и кормления 15 и 11 см соответственно, в безоконном помещении и находящихся в различных условиях освещенности. На верхнем ярусе клеточных батарей находилась птица опытной группы (114 голов – 48 самцов и 66 самок), нижний занимала контрольная (115 голов – 49 самцов и 66 самок). Освещенность верхнего яруса составляла 50-60 лк, нижнего – 25-30 лк., с разницей температуры на ярусах в среднем 1°С. Птицу кормили рассыпными комбикормами.

В процессе работы изучали развитие птицы, сохранность, яичную продуктивность фазанок, морфологические качества полученных яиц и затраты корма за анализируемый период.

Результаты исследований и их обсуждение. Продуктивные качества фазанов оценивались в два периода – непродуктивный и продуктивный.

Данные по динамике живой массы и сохранности поголовья в непродуктивный период – 14-36 недель представлены в табл. 1.

Результаты динамики живой массы и сохранности поголовья непродуктивного периода (14-36 недель), выявили превосходство опытного семейства фазанов, над контрольным на 15,2 г или 1,15% и 17,9 г или 1,88%.

Таблица 1 - Результаты выращивания фазанов в непродуктивный период

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в возрасте 23 недель, г		
Самцы	1312,9±23,8	1328,1±23,2
Самки	938,3±19,3	956,2±20,1
В среднем	1134,6±22,4	1133,2±22,8
Сохранность, %		
Самцы	83,0	88,0
Самки	81,1	87,1
В среднем	82,0	87,6

В обеих изучаемых группах наблюдается высокая и достаточно достоверная сохранность поголовья, но с отходом выше в контрольной группе в среднем на 5,6%, как по самцам, так и по самкам, соответственно на 5,0% и 6,0%.

В продуктивный период птицы, отмечено незначительное превышение опытных самцов и самок над контрольными по живой массе на 1,84 и 1,95% и при высокой сохранности, с падежом только у самок и с отклонением на 2,4% (табл. 2).

Таблица 2 - Результаты выращивания фазанов в продуктивный период

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в возрасте 56 недель, г		
Самцы	1202,5±20,5	1225,0±20,3
Самки	1017,1±17,7	1037,3±18,7
В среднем	1121,0±21,4	1169,9±21,2
Сохранность, %		
Самцы	100,0	100,0
Самки	87,0	89,4
В среднем	93,5	94,2

За анализируемый период (апрель-июль) опытные самки превосходили контрольных по

яйценоскости на 59,83%, 22,24%, 14,38% и 32,24% (табл. 3).

Таблица 3 - Яйценоскость птицы за анализируемый период, шт. /гол.

Группа	Месяц исследований						на начальную	на среднюю
	март	апрель	май	июнь	июль	всего		
контрольная	-	3,23	14,83	11,38	1,21	1238	29,48	30,83
опытная	0,07	8,04	19,07	13,29	0,82	1468	35,80	39,38

Показатели яйценоскости по птице опытной и контрольной групп отличались на 17,66 и 21,72% по начальной и средней несушке.

За общий сезон яйцекладки падеж составил в опытной группе – 8 голов, в контрольной – 4 самки. По нашему мнению, повышенный падеж в опытной группе связан с возникновением большего стресса, вследствие повышенной освещенности и яичной продуктивности и большего напряжения метаболических процессов фазанок.

Данные яичной продуктивности по ярусам показывают, что опытная группа превышает контрольную на 421 яйцо или 30,56% (табл. 4, рис. 1).

По яйценоскости несушек (начальная и средняя) опытная группа превосходит контроль на 41,46% и 40,64%, что говорит о пороговой освещенности нижнего яруса и вследствие этого снижения репродуктивных способностей птицы контрольной группы.

Таблица 4 - Анализируемая яйценоскость птицы по ярусам, шт.

Группа	Показатели			
	поголовье, гол.	Всего яиц, шт.	на начальную несушку	на среднюю несушку
контрольная	66	957	13,7	23,4
опытная	66	1378	14,9	25,1

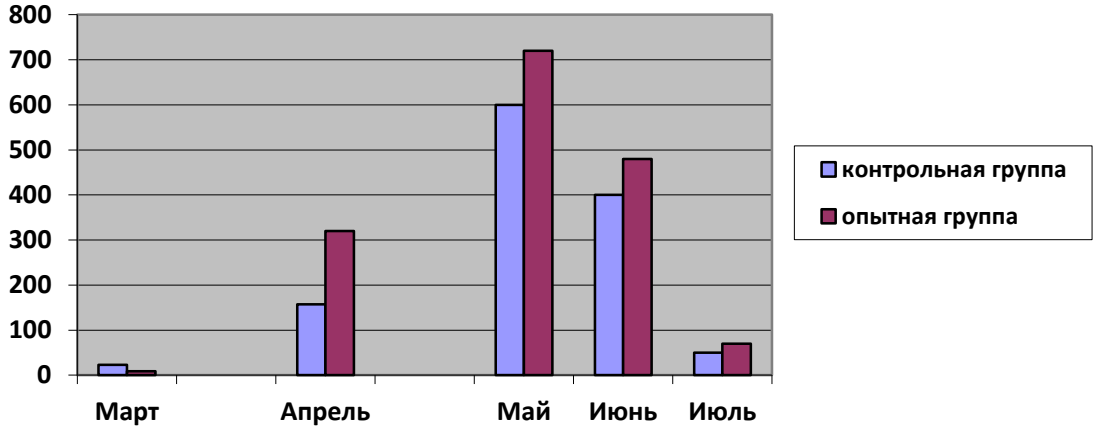


Рис. 1 – Яичная продуктивность фазанок

Интенсивность яйценоскости в первые 10 дней яйцекладки была невысокой, особенно в группе контрольных самок (табл. 5).

Таблица 5 - Интенсивность яйцекладки, %

Месяц	Группа	
	контрольная	опытная
Март	12,9	20,7
Апрель	36,8	54,3
Май	31,6	48,3
Июнь	19,6	40,8
Июль	8,4	18,1

В апреля-мае интенсивность яйценоскости достигла в среднем 46,55-39,95% по всем характеризуемым группам. Самый пик яйценоскости приходился на эти месяцы. При этом наблюдалось превышение яйценоскости опытных фазанок, над контрольными на 17,5-16,7%.

В июне произошел спад яйценоскости, но все равно опытная группа превосходила контрольную на 21,2%.

В июле произошел резкий спад яйценоскости, с разницей между опытом и контролем на 9,7%. В этот период мы прекратили сбор яиц, так как и в природе фазанки прекращают кладку.

Все яйца, снесенные несушками в период опыта, были взвешены (табл. 6).

Таблица 6 - Масса яиц и выход яичной массы

Месяц	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя масса яиц, г	33,2	34,2
Выход яичной массы, кг	12,05	13,24
в т.ч на среднюю несушку, кг	0,634	1,023
начальную несушку, кг	0,624	0,927

За период яйцекладки средняя масса яиц составила 33,7 г. Выход яичной массы был выше у опытной группы на 1,19 кг. При этом разница наблюдалась и по выходу яичной массы на среднюю и начальную несушку – 0,389-0,303 кг.

Проанализированные морфологические показатели яиц не выявили существенных различий между исследуемыми группами, на основании этого, мы заключили, что оцениваемые факторы не влияют на изучаемые показатели (табл. 7).

Затраты на корма считается важным экономическим показателем (рис. 2).

Таблица 7 - Морфологические показатели яиц

Группа	Показатели							
	характеристики яйца			масса и толщина скорлупы				
	масса, г	индекс формы, %	плотность, г/см^3	скорлупы, мм	упругая деформация, мкм	относительная масса, %		
						белка	желтка	скорлупы
контрольная	33,70	52,66± 1,51	1,073± 0,003	0,33± 0,009	31,05	84,80	10,26	3,38
опытная	34,80	52,72±1,49	1,075± 0,004	0,33± 0,008	31,04	85,25	10,63	3,47

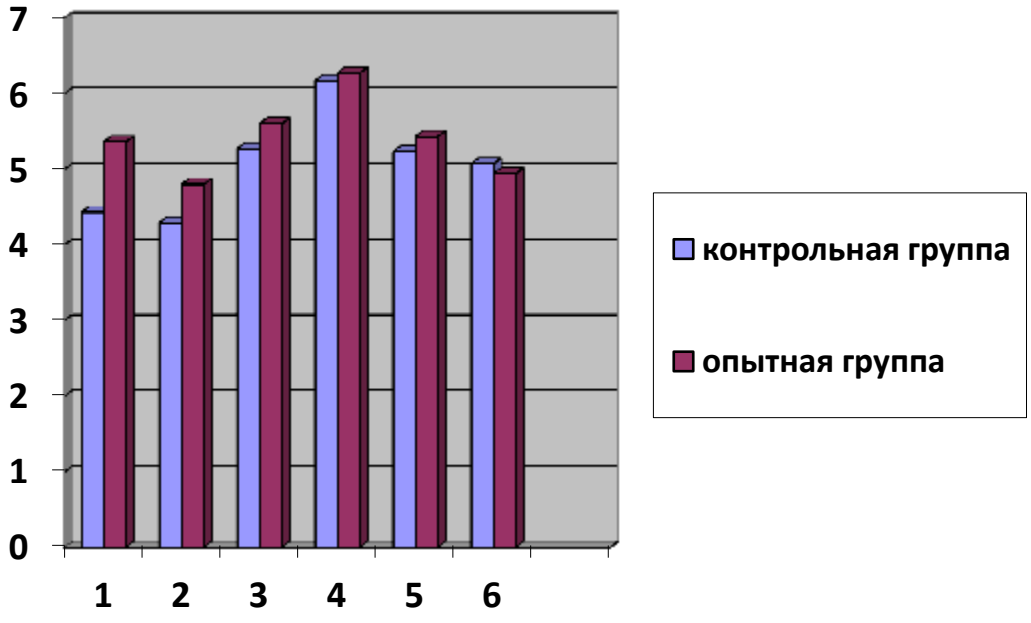


Рис. 2 – Затраты на корма

где: 1,2,3,4,5,6,7 – периоды потребления корма, нед.

1 – 34-37, 2 – 38-41, 3 – 42-45, 4 – 46-50, 5 – 51-54, 6 –55-56.

В период яйценоскости при уровне освещенности 50-60 лк. на верхнем ярусе, где размещались опытные семейства фазанов, наблюдалось большее потребление корма на 9,22%, а затраты электричества, используемые для освещения семейств фазанов также были более высокими.

А за весь отрезок яйцекладки опытные и контрольные фазанки по количеству поедаемого корма различались на 0,33 кг или 6,1%, что можно объяснить большей продуктивностью птицы опытной группы.

Заключение. Успешное адаптирование фазана обыкновенного к клеточным условиям содержания вследствие повышения фактора освещенности в два раза, привело к раннему стимулирования яйцекладки, с последующим повышением яичной продуктивности птицы, что может исключить ее сезонность. Поэтому, исходя из собственных результатов, можем рекомендовать использование режима освещения в 50-60 лк, что позволит повысить яйценоскость птицы на 30,56%, уменьшить падеж на 2,4%. Но при этом затраты корма увеличатся на 6,1%, что объясняется большей продуктивностью птицы опытной группы

Список источников

1. Гребенюк О.С., Нефедова В.Н., Семенченко С.В. Современные проблемы развития птицеводства в России //В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания /Материалы международной научно-практической конференции. п. Персиановский, 2016. – С.15-24.

2. Итин, Г. С. Охотоведение и дичеразведение : учебное пособие / Г. С. Итин, А. Г. Кощаев, А. В. Лунева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-4773-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/143256 (дата обращения: 05.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Каряева, Е.А. Опыт применения гормональной принудительной линьки у охотничьего фазана / Е.А. Каряева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2010. - № 1(5). - С. 30-32. - ISSN 2077-2084. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/295184 (дата обращения: 03.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кочиш, И. И. Биология и патология сельскохозяйственной птицы : учебник / И. И. Кочиш, В. И. Смоленский, В. И. Щербатов. - Краснодар : КубГАУ, 2018. - 551 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/223940 (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивных качеств животных и птицы : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. - пос. Караваево : КГСХА, 2021. - 100 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/252077 (дата обращения: 02.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Нефедова В.Н., Семенченко С.В., Савинова А.А., Дегтярь А.С. Влияние энергосберегающего освещения на эффективность птицеводства //В сборнике: Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства /Материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2015. – С.134-140.

7. Нефедова В.Н., Семенченко С.В., Савинова А.А., Дегтярь А.С. Усовершенствование ресурсосберегающих технологий производства яиц современных кроссов //В сборнике: Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства /Материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2015. – С.140-145.

8. Семенченко С.В. Выращивание уток и фазанов для охотничьих хозяйств

//Технологический проект /С.В. Семенченко. п. Персиановский, 2015. (Изд. 2-е, перераб. и доп.)

9. Шундалов, Б.М. Экономическая эффективность производства и реализации продукции птицеводства яичного направления / Б.М. Шундалов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 5-12. - ISSN 2076-5215. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/306709 (дата обращения: 04.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

References

1. Grebenyuk O.S., Nefedova V.N., Semenchenko S.V. Modern problems of poultry farming development in Russia //In the collection: Current directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies of food production /Materials of the international scientific and practical conference. P. Persianovsky, 2016. – pp.15-24.

2. Itin, G. S. Hunting and wild breeding : a textbook / G. S. Itin, A. G. Koshchaev, A.V. Luneva. — Saint Petersburg : Lan, 2020. - 144 p. - ISBN 978-5-8114-4773-2. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/143256 (accessed: 05.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

3. Karyaeva, E.A. The experience of using hormonal forced molting in hunting pheasant / E.A. Karyaeva // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. - 2010. - № 1(5). - Pp. 30-32. - ISSN 2077-2084. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/295184 (accessed: 03.09.2023). - Access mode: for authorized users.

4. Kochish, I. I. Biology and pathology of poultry : textbook / I. I. Kochish, V. I. Smolensky, V. I. Shcherbatov. - Krasnodar : KubGAU, 2018. - 551 p. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/223940 (accessed: 01.09.2023). - Access mode: for authorized users.

5. Methods of complex assessment and early diagnosis of productive qualities of animals and poultry : textbook / compiled by N. S. Baranova. - pos . Karavaevo : KGSHA, 2021. - 100 p. - Text : electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/252077 (accessed: 02.09.2023). - Access mode: for authorized users.

6. Nefedova V.N., Semenchenko S.V., Savinova A.A., Degtyar A.S. The influence of low energy lighting on the efficiency of poultry farming //In the collection: Breeding of farm animals and technology of livestock production / Materials of the international scientific and practical conference. Persianovsky, 2015. – pp.134-140.

7. Nefedova V.N., Semenchenko S.V., Savinova A.A., Degtyar A.S. Improvement of resource-saving technologies for the production of eggs of modern crosses //In the collection: Breeding of farm animals and technology of livestock production /Materials of the international scientific and practical conference. pos. Persianovsky, 2015. – pp.140-145.

8. Semenchenko S.V. Raising ducks and pheasants for hunting purposes //Technological project /S.V. Semenchenko. P. Persianovsky, 2015. (2nd Ed., reprint. and add.)

9. Shundalov, B.M. Economic efficiency of production and sale of egg poultry products / B.M. Shundalov // Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. - 2018. - No. 1. - pp. 5-12. - ISSN 2076-5215. - Text: electronic // Lan : electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/306709 (accessed: 04.09.2023). - Access mode: for authorization. users.

Информация об авторах

Семенченко Сергей Валерьевич - доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, E-mail: serg172802@mail.ru

Засемчук Инна Владимировна - доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры

разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана.
Краснов Иван Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии и средства механизации АПК, Азово - Черноморский инженерный институт Донской гау.

Information about the authors

Semenchenko Sergey Valeryevich - Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan
Zasemchuk Inna Vladimirovna - - Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan.
Krasnov Ivan Nikolaevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology and Means of Mechanization of Agriculture, Azov - Black Sea Engineering Institute of the Don State Agrarian University.

УДК 636.92

ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИММУННЫЙ СТАТУС КРОЛИКОВ

Золотарева А.Г., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Хорошевская Л.В., Шахбазова О.П.

Аннотация: *В статье представлены результаты исследований влияния на организм кроликов на откорме гибридной калифорнийской мясной породы новой белково-пребиотической добавки «Хлорелакт», изготовленной на основе суспензии хлореллы в сочетании с лактулозой, по сравнению с ранее изученной лактулозосодержащей кормовой добавкой «ЛактуВет-1». Определена оптимальная доза введения изучаемой кормовой добавки, изучено ее влияние на усвояемость кормовых рационов и течение обменных процессов в организме подопытных животных, установлено воздействие испытуемого кормового средства на формирование продуктивной способности, гематологические и иммунологические показатели кроликов. На основании проведенных исследований установлено, что введение в рацион изучаемой белково-пребиотической кормовой добавки «Хлорелакт» в виде суспензии в дозе 0,05 л на 1 кг комбикорма привело к ускорению обменных процессов в организме испытуемых кроликов, повышению количественных и качественных показателей продуктивной способности, формированию полезной микрофлоры кишечника и угнетению условно патогенной микрофлоры, более полному перевариванию и усвоению питательных веществ корма из-за дополнительного воздействия на пищеварительные и обменные процессы организма суспензии водоросли хлореллы, а также лактулозы.*

Ключевые слова: *гибридная калифорнийская порода кроликов, кролики на откорме, белково-пребиотическая кормовая добавка, суспензия хлореллы, обменные процессы в организме, рост и развитие кроликов, гематологические показатели, биохимический состав крови, иммунный статус, сохранность поголовья.*

INFLUENCE OF PREBIOTIC FEED ADDITIVES ON PRODUCTIVITY, HEMATOLOGICAL INDICATORS AND RABBIT IMMUNE STATUS

Zolotareva A.G., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Khoroshevskaya L.V., Shakhbazova O.P.

Abstract: *The article presents the results of studies of the effect on the body of fattening*

hybrid Californian beef breed rabbits of the new protein-prebiotic additive "Chlorelakt", made on the basis of a chlorella suspension in combination with lactulose, in comparison with the previously studied lactulose-containing feed additive "LaktuVet-1". The optimal dose of administration of the tested feed additive has been determined, its effect on the digestibility of feed rations and the course of metabolic processes in the body of experimental animals has been studied, the effect of the tested feed on the forming productive ability, hematological and immunological parameters of rabbits has been established. Based on the studies conducted, it has been established that the introduction of the studied protein-prebiotic feed additive "Chlorelact" into the diet in the form of a suspension at a dose of 0.05 l per 1 kg of feed led to the acceleration of metabolic processes in the body of the test rabbits, an increase in quantitative and qualitative indicators of productive ability, the forming beneficial intestinal microflora and the inhibiting opportunistic microflora, more complete digestion and absorption of feed nutrients due to the additional effect on the digestive and metabolic processes of the body of a suspension of chlorella algae, as well as lactulose.

Key words: *hybrid Californian breed of rabbits, fattening rabbits, protein-prebiotic feed additive, chlorella suspension, metabolic processes in the body, growth and development of rabbits, hematological parameters, biochemical composition of blood, immune status, safety of livestock.*

Введение. Современное кролиководство как одна из наиболее быстро окупаемых и воспроизводящихся отраслей является перспективным направлением в наращивании животноводческой продукции. С целью исследования перспектив развития кролиководства в контексте реализации Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 08.09.2022 N 2567-р) намечены пути достижения производства диетической крольчатины в промышленных масштабах. Гибридные кролики мясного направления отличаются высокой скороспелостью и плодовитостью. Их мясо ценится легкодоступностью белков, благодаря чему оно подходит для детского питания и в лечебных целях [1, 2, 3].

В современном научном сообществе в последнее время активизированы поиск и разработка биологически активных соединений и кормовых добавок из натурального сырья, которые обладают стимулирующими и антибактериальными свойствами, как средств повышения устойчивости и продуктивной способности организма сельскохозяйственных животных.

Одним из перспективных направлений разработки новых кормовых добавок является суспензия хлореллы в сочетании с пребиотиками на основе лактулозы и натуральных биологически активных веществ, обладающих способностью оптимизировать метаболические процессы организма, предотвращать заболевания желудочно-кишечного тракта, поддерживать формирование нормальной микрофлоры кишечника за счет содержания в них широкого спектра незаменимых аминокислот, витаминов, стимуляторов роста, различных натуральных иммуномодуляторов и оказывающих ярко выраженное лечебно-профилактическое и иммуностимулирующее действие на организм, особенно молодняка животных и птицы [52], что стало темой наших исследований.

Цель и задачи исследования. Было изучение влияния на организм кроликов новой кормовой добавки «Хлорелакт», изготовленной на основе суспензии хлореллы и преобиотической кормовой добавки животного происхождения «ЛактуВет-1», поступающей опытному поголовью кроликов с кормом с момента отъема до окончания откорма, отслеживание влияния испытуемой добавки на рост и развитие организма молодых кроликов, состояние иммунной системы организма и сохранность опытного поголовья в процессе опыта.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводили на кроликах гибридной калифорнийской породы мясного направления на базе личного подсобного хозяйства А.Н. Мосоловой Городищенского района Волгоградской области в условиях клеточного содержания. Научный эксперимент проводился в период 2022–2023 годов. Изучаемая белково-пребиотическая кормовая добавки «Хлорелакт» вводилась ежедневно в

кормовой концентрат гранулированного комбикорма ПЗК-92 в виде суспензии в дозе 0,05 л/кг. Для эксперимента были отобраны физиологически равные по массе и здоровые кролики-самцы в возрасте 45 дней. Для проведения опытов были сформированы три группы кроликов в возрасте 45 дней - по 15 животных в каждой группе. Длительность одного научно-хозяйственного опыта составляла 75 дней - до времени убоя кроликов на мясо, который осуществлялся при достижении животными возраста 120 дней, когда молодняк достигает лучших качественных продуктивных показателей.

В ходе научной работы оценивались показатели роста, развития, конверсии корма опытного поголовья бройлерных кроликов, сохранности опытного поголовья и изменения биохимических показателей сыворотки крови, а также иммунный статус животных под воздействием принимаемых в составе рациона изучаемых кормовых добавок.

Результаты исследования. В ходе проведения основного научно-производственного опыта кролики контрольной группы получали основной рацион (ОР) в виде полнорационного комбикорма ПЗК-92 на всем протяжении опыта, поголовье кроликов I опытной группы получало с кормом испытуемую кормовую добавку «Хлорелакт» в виде суспензии в ранее установленной оптимальной дозе 0,05 л/кг, а II опытной группы - кормовую добавку «ЛактуВет-1» в оптимальной дозе 0,5% от количества потребленного корма.

В ходе опыта осуществлялось ежедневное наблюдение за клинико-физиологическим состоянием и активностью кроликов, производилось индивидуальное взвешивание кроликов в утреннее время до кормления на электронных весах марки OneLumen W200 каждые две недели откорма, абсолютные и относительные показатели прироста рассчитывались в соответствии с методикой Агейкина А.Г. [1]. Исследование гематологических показателей проводили с использованием оборудования BiochemSa instrument (High Technology, inc., USA) в аккредитованной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП. Содержание биохимических показателей в составе сыворотки крови определялось на полуавтоматическом анализаторе URiT-800 (Китай).

Основные производственные показатели и динамика прироста живой массы кроликов за период опыта отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение основных зоотехнических показателей при выращивании кроликов за период опыта, (M±m), n=15

Наименование показателя	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
	ОР – ПЗК-92	ОР+«Хлорелакт» (сусп.) - 0,05 л/кг	ОР+«ЛактуВет-1» - 0,5%
Живая масса в начале опыта, 45 дн., г	1254±5,2	1248±4,8	1252±5,8
Живая масса в 60 дн., г	1552±7,4	1561±5,9	1559±6,7
Среднесуточный прирост, 45-60 дн., г	19,85±0,07	20.87±0,04***	20,47±0,05***
Живая масса в 75 дн., г	1869±10,3	1914±13,5*	1904±11,6*
Среднесуточный прирост, 60-75 дн., г	21,2±0,11	23,5±0,12***	23,0±0,13***
Живая масса в 90 дн., г	2279±11,3	2346±12,4**	2327±10,8**
Среднесуточный прирост, 75-90, г	27,30±0,12	28,80±0,11***	28,23±0,13***
Живая масса в 105 дн., г	2705±18,1	2813±19,7**	2788±14,4**
Среднесуточный прирост,90-105 дн.,г	28,40±0,12	31,15±0,12***	30,72±0,11***
Живая масса в конце опыта, 120 дн.,г	3157±19,8	3305±17,5***	3272±18,4***
Среднесуточный прирост, 105-120дн., г	30,12±0,10	32,78±0,11***	32,25±0,12***
Среднесуточный прирост за весь период опыта, г	25,37±0,13	27,43±0,12***	26,93±0,11***
Физические затраты комбикорма, кг	11,86	11,83	11,84
Конверсия корма на 1 прироста, кг	6,18±0,03	5,74±0,02***	5,86±0,03***
Сохранность поголовья, %	100	100	100

* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Согласно полученных данных контрольных перевесок, отраженных в таблице 1, установлено, что вводимые в рацион опытных групп кроликов кормовые добавки «Хлорелакт» и «ЛактуВет-1», способствовали поддержанию оптимального pH в ЖКТ кроликов и развитию колоний полезной микрофлоры, что обеспечило стабильный рост кроликов на всем этапе откормочного периода. Так, по завершению опыта кролики контрольной группы достоверно уступали по живой массе сверстникам I опытной группы на 4,69% (P<0,001), II опытной группы – на 3,64% (P<0,001).

Сравнив среднесуточный прирост массы кроликов в разные возрастные периоды и в конце опыта, выяснили, что обе опытные группы превосходили контрольную группу. I опытная группа имела прирост на 8,12% (P<0,001), а II опытная группа на 6,14% (P<0,001) выше, чем у контрольной группы.

Физиологическая окупаемость корма на 1 кг прироста живой массы кроликов I опытной группе, потреблявших испытуемую белково-пребиотическую кормовую добавку «Хлорелакт», превышала значение этого показателя для кроликов контрольной группы на 7,67% (P<0,001), конверсия корма II опытной группы, потреблявших кормовую добавку «ЛактуВет-1», оказалась лучшей по сравнению с конверсией корма контрольной группы кроликов на 5,46% (P<0,001). При этом физический объем корма за период опыта был израсходован в обратно пропорциональном порядке.

Сохранность поголовья по всем опытным группам кроликов оказалась полной. В начале опыта и во время переходного периода по всем группам наблюдались единичные случаи расстройства пищеварения у опытных кроликов в течение нескольких суток, но они имели быстротечный характер.

Рост и развитие опытных кроликов, кроме динамики прироста живой массы, определяемой путем перевески животных, определяется через абсолютный и относительный приросты живой массы. Наибольший абсолютный прирост живой массы наблюдался у кроликов I опытной группы, потреблявших с кормом изучаемую кормовую добавку «Хлорелакт» в виде суспензии в дозе 0,05 л/кг в течение всего периода опыта, по сравнению с абсолютным приростом живой массы контрольной группы.

Абсолютный прирост живой массы опытных кроликов по периодам перевески свидетельствует о разной интенсивности прироста живой массы по мере роста и развития организма животных, отражен в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы опытных кроликов за период опыта (M±m)

Наименование показателя	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
	ОР – ПЗК-92	ОР+«Хлорелакт» (сусп.) - 0,05 л/кг	ОР+«ЛактуВет-1» - 0,5%
45-60	297,70±4,2	313,00±3,6*	307,05±4,3
60-75	318,00±5,7	352,50±4,2***	345,00±6,7*
75-90	409,50±4,5	432,00±5,1**	423,40±4,6*
90-105	426,00±6,8	467,30±6,4***	460,80±7,9**
105-120	451,80±7,4	491,70±7,1***	483,80±7,4**

* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

В период 45-60-дневного возраста у кроликов как контрольной, так и обеих опытных групп абсолютный прирост живой массы был наименьшим по сравнению со значением этого показателя в более старших возрастных контрольных точках, что можно объяснить переходом от материнского молочного скармливания на кормление опытных кроликов полнорационными гранулированными кормами и перестройкой функционирования работы всего пищеварительного тракта кролика. При этом, если кролики контрольной группы во время первой контрольной перевески уступали по абсолютному приросту сверстникам I опытной группы на 5,14% (P<0,001), II опытной группы – на 3,14% (P<0,01), то к концу откорма разрыв по абсолютному приросту между контрольной группой и обеими опытными с высокой достоверностью повысился: на 8,83% (P<0,001) по I опытной группе и 7,08% (P<0,01) по II опытной группе, что наглядно отражается на рисунке 1.

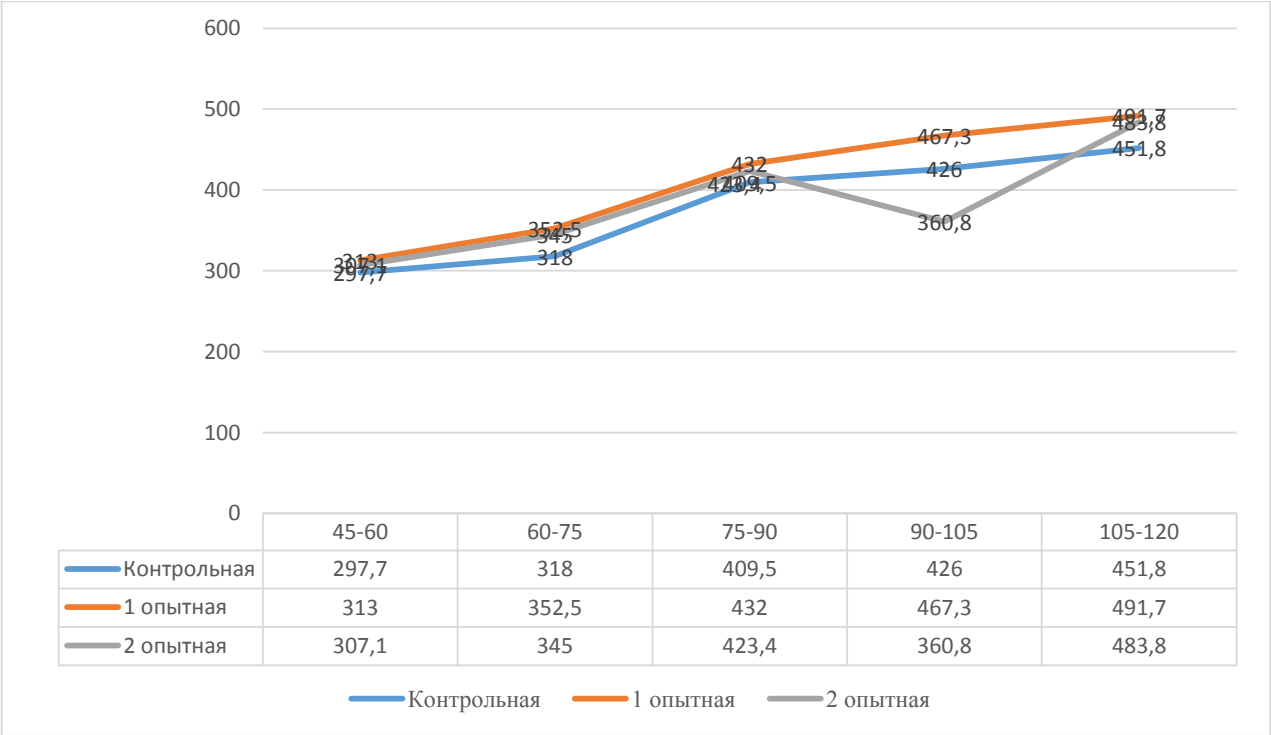


Рисунок 1 – Абсолютный прирост живой массы испытуемых кроликов за период опыта, г

Если за период откорма в контрольной и I опытной группе кроликов, потреблявших испытуемую кормовую добавку «Хлорелакт» в виде суспензии в дозе 0,05л/кг, абсолютный прирост распределялся по периодам перевески практически равномерно, то во II испытуемой группе кроликов, потреблявших с кормом добавку «ЛактуВет-1» в период возраста 90-105 дней отмечалось снижение интенсивности роста животных по сравнению со значением этого показателя для кроликов других опытных групп, а затем на окончательном этапе откорма наблюдалось увеличение скорости их роста, что можно объяснить или погрешностью перевески, или свойствами испытуемой добавки.

Относительный прирост живой массы испытуемого поголовья характеризует энергию роста кроликов по итогам проведенного научно-практического опыта и выражается в процентах, который отражен на рисунке 2.

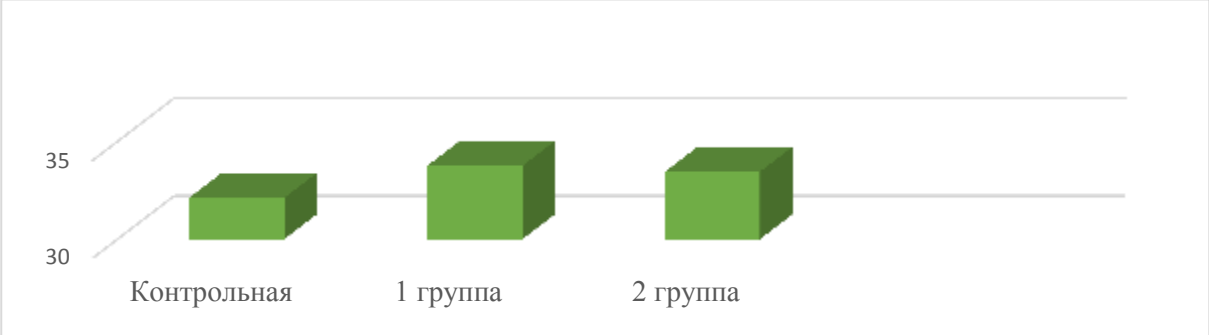


Рисунок 2 – Относительный прирост живой массы кроликов по итогам опыта, %

В результате анализа данных относительного прироста кроликов за период опыта установлено, что наибольшей относительной скоростью роста обладали кролики обеих опытных групп по сравнению с относительным приростом кроликов контрольной группы, но лучшими показателями относительного прироста отличались кролики I опытной группы, получавшие испытуемую кормовую добавку в виде суспензии «Хлорелакт» в дозе 0,05 л/кг.

При этом выявлено, что скорость относительного прироста кроликов по мере взросления испытуемого поголовья снижается, подобный феномен Лысенко А.А.,

Калошкина И.М., Омельченко Н.Н. [8], Ayyat, M.S., Al-Sagheer, A.A., Abd El-Latif, K.M., Khalil, B.A. [12] объясняют замедлением обменных процессов в организме кроликов, достигших физиологической зрелости и определенным набором допустимой живой массы.

По завершению научно-практического опыта относительный прирост кроликов I и II опытных групп преобладал над относительным приростом контрольной группы на 9,27-6,60% (P<0,001).

По мнению ряда исследователей [6, 7, 8, 9], недостаток белка в рационах животных, как и избыток, сказываются на росте и развитии организма, состоянии иммунной защиты, что приводят к различным заболеваниям органов ЖКТ с образованием большого объема аммиака и мочевины, что может вызвать нагрузку на органы выделительной системы и их заболевание. Кровь, являющаяся самой гибкой средой организма животного, первая из всех тканей реагирует на неблагоприятные внешние и внутренние изменения, происходящие в организме кроликов под влиянием кормления или других неблагоприятных факторов, меняя свой состав [10, 11].

С целью отследить взаимосвязь прироста живой массы кроликов с изменением состава сыворотки крови опытного поголовья под воздействием изучаемых кормовых добавок, проведен ряд биохимических исследований, отраженных в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимический состав сыворотки крови кроликов по итогам опыта, (M±m), n=5

Наименование показателя	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта (45-дневный возраст)			
Общий белок, г/л	69,9±0,16	70,1±0,13	70,0±0,14
Глюкоза, ммоль/л	3,21±0,03	3,22±0,05	3,21±0,02
Мочевина, ммоль/л	2,82±0,04	2,77±0,05	2,76±0,03
Щелочная фосфатаза, ед/л	32,3±0,14	32,4±0,12	32,5±0,11
При завершении опыта (120-дневный возраст)			
Общий белок, г/л	71,2±0,15	73,3±0,12***	72,9±0,13***
Глюкоза, ммоль/л	3,11±0,05	3,28±0,04*	3,26±0,02*
Мочевина, ммоль/л	3,92±0,11	3,77±0,03	3,78±0,02
Щелочная фосфатаза, ед/л	42,2±0,18	44,6±0,21***	43,9±0,19**

* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Согласно данных исследования, уровень мочевины у кроликов в обеих испытуемых группах был незначительно ниже уровня мочевины у животных контрольной группы на 3,70% и 3,37% соответственно, что говорит о полноценности и сбалансированности рационов для обеих испытуемых групп кроликов, позволивших организму кроликов более полно переварить и использовать растворимые белки корма на нужды организма и прирост живой массы под действием кормовых добавок «Хлорелакт» и «ЛактуВет-1». Углеводы в организме животных участвуют в синтезе сложных ферментов, белков, входят в состав клеточных мембран, участвуют в построении клеток опорно-двигательного аппарата, откладываясь в печени в виде гликогена, который распадается до глюкозы и, попадая в кровь, обеспечивает организм энергетическим питанием. По результатам анализа, уровень глюкозы у контрольной группы кроликов был заметно ниже, чем у животных I опытной группы - на 5,47% (P<0,05), II опытной группы – на 4,82% (P<0,05). Так, уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови кроликов контрольной группы уступал ее уровню в сыворотке крови животных I опытной группы на 5,69% (P<0,001), II опытной группы – на 4,03% (P<0,01). Исследуемый в процессе опыта уровень естественной резистентности сыворотки крови испытуемых кроликов по итогам опыта отражен в таблице 4.

Можно предположить, что использование испытуемой кормовой добавки

«Хлорелакт» в кормлении кроликов позволяет повысить продуктивность и естественную устойчивость организма молодняка кроликов к неблагоприятному воздействию внешних факторов, в том числе и патогенных бактерий.

Анализ полученных нами данных по уровню естественной резистентности сыворотки крови показал, что кролики обеих опытных и контрольной групп имели хорошие, не выходящие за рамки нормативных, показатели естественной резистентности сыворотки крови, что отразилось на здоровье и сохранности поголовья опытного поголовья животных. При этом, если в начале опыта все измеряемые показатели были близки между кроликами этих групп, то к концу опыта наметилось стойкое различие в уровне иммунной защиты животных, в зависимости от вида принимаемой с кормом исследуемой добавки. Так, к концу эксперимента у кроликов обеих опытных групп уровень бактерицидной активности сыворотки крови (БАС), как одного из интегральных показателей иммунологической резистентности, превосходил значение этого показателя у животных контрольной: I опытной группы - на 3,0% (P <0,001), II опытной группы - на 2,07%, (P <0,01).

Таблица 4 – Уровень иммунного статуса испытуемых кроликов по итогам опыта, % (M±m), n=5

Наименование показателя	Норма, %	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта (45-дневный возраст)				
Бактерицидная активность, %	26-48	28,4±0,12	28,1±0,14	28,3±0,15
Лизоцимная активность, %	12-17	13,4±0,14	13,5±0,11	13,5±0,10
Фагоцитарная активность, %	32-48	33,52±0,11	33,48±0,12	33,56±0,13
у-глобулины, %	14-18	15,43 ±0,17	15,44 ±0,21	15,41 ±0,23
При завершении опыта (120-дневный возраст)				
Бактерицидная активность, %	26-48	43,4±0,11	44,7±0,12***	44,3±0,10**
Лизоцимная активность, %	12-17	15,1±0,09	16,9±0,10***	16,7±0,11***
Фагоцитарная активность, %	32-48	44,8±0,14	46,5±0,15***	46,1±0,13**
у-глобулины, %	16-20	17,54 ±0,11	19,75 ± 0,12***	19,27 ± 0,14***

* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

При изучении содержания лизоцима в крови I опытной группы кроликов, получавших с кормом суспензию кормовой добавки «Хлорелакт» в дозе 0,05 л/кг, отмечено достоверное его повышение к концу опыта (P<0,001), концентрация лизоцимной активности превысила контрольный уровень на 11,92%. У животных II опытной группы, в рацион которых была включена кормовая добавка «ЛактоВет-1», уровень лизоцима в сыворотке крови превысил его уровень в сыворотке крови контрольной на 10,59% (P <0,001). Данное изменение происходило наряду с повышением фагоцитарной активности сыворотки крови. Фагоцитарная активность нейтрофилов в крови кроликов обеих опытных групп достоверно превышала ее в контрольной группе: I опытной группы - на 3,79% (P<0,001), II опытной группе - на 2,90% (P<0,01) соответственно.

При исследовании показателя уровня гамма-глобулинов в сыворотке крови, отвечающих за состояние и за работу гуморального иммунитета, куда входят приобретённые и естественные антитела, отмечено их достоверное повышение в сыворотки крови кроликов I опытной группы на 12,59% (P <0,001), II опытной группы - на 9,86% (P<0,001) при сравнении с уровнем гамма-глобулинов в сыворотке крови контрольной группы животных.

Графическое изображение уровня естественной резистентности сыворотки крови испытуемых кроликов по итогам опыта отражено на рисунке 3.

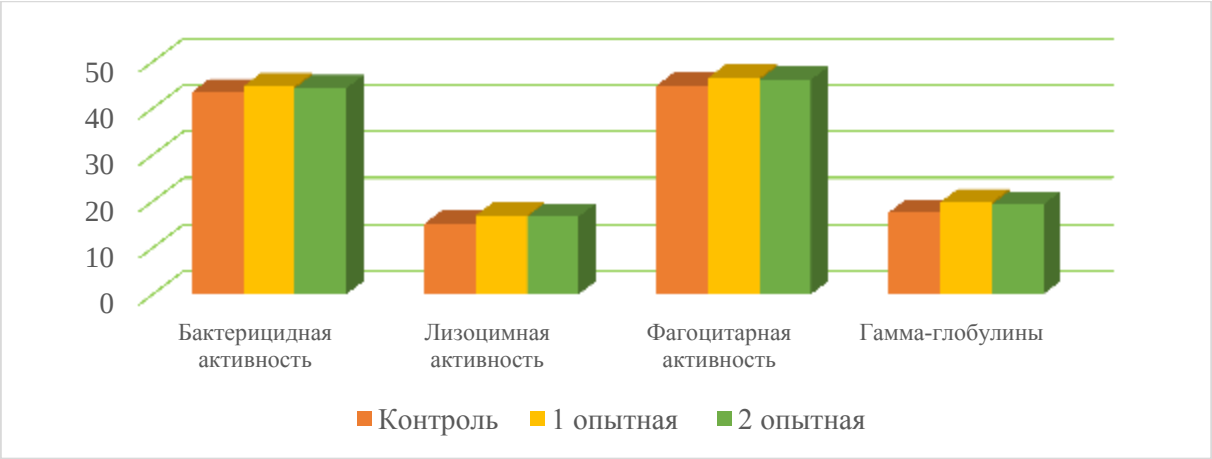


Рисунок 3 – Уровень естественной резистентности сыворотки крови испытуемых кроликов по итогам опыт

Выводы. При сравнении полученных в ходе эксперимента основных производственных показателей между опытными группами установлено, что кролики I опытной группы, потреблявшие испытуемую юелково-пребиотическую кормовую добавку «Хлорелакт» в дозе 0,05 л/кг, имели более высокую скорость прироста в процессе откорма, лучшую окупаемость корма, обладали более высоким уровнем иммунной защиты организма, чем кролики II опытной группы, потреблявших пребиотическую кормовую добавку «ЛактуВет-1» в дозе 0,5% от потребленного объема корма, что свидетельствует о новой белково-пребиотической кормовой добавке «Хлорелакт» в виде суспензии, как о высокотехнологичном продукте, предназначенном для поддержания нормальной микробиоты кишечника, способствующей улучшению обменных процессов в организме кроликов, усваиваемости организмом питательных веществ кормовых рационов и профилактике незаразных заболеваний.

Список литературы

1. Агейкин, А.Г. Технологии кролиководства: учебное пособие для вузов / А. Г. Агейкин. – Санкт-Петербург.: Лань, 2021. – 412 с. – ISBN 978-5-8114-7809-5. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/183123 (дата обращения: 03.12.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Агеев, А.И. Демографическая политика в России: оценка результативности / А.И. Агеев, О.А. Золотарева // Вопросы статистики. - 2023. - №5. – С. 53-71. - Электронно-библиотечная система. – URL: https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-53-71 (дата обращения: 30.05.2023).

3. Балакирев, Н.А. Кролиководство - перспективная отрасль животноводства / Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – №7. – С. 20-23.

4. Борисова, М.М. Биологические показатели кроликов при добавлении в рацион лактулозы / М.М. Борисова // Доклады ТСХА: сборник статей. - Вып. 288. - Ч. I. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – С. 364.

5. Виноградова, Е.В. Влияние пребиотика с бифидогенными свойствами на некоторые зоотехнические показатели кроликов / Е.В. Виноградова, М.К. Чугреев, Н.И. Кульмакова // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства. – 2022. – С. 40-43.

6. Горлов, И.Ф. Изучение эффективности лактулозосодержащих добавок в рационах кроликов / И.Ф. Горлов, О.А. Княжеченко, А.А. Мосолов // Кролиководство и звероводство. – 2022. – №1. – С. 23-29.

7. Зайцева, Л. М. Применение суспензии хлореллы в кормлении кроликов / Л.М. Зайцева, Л.П. Гниломёдова // Инновационные достижения науки и техники АПК. – 2020. – С. 273-277.

8. Лысенко, А.А. Микробиоценоз желудочно-кишечного тракта кроликов при использовании кормовой пробиотической добавки «Бацелл-м» / А.А. Лысенко, И.М. Калошкина, Н.Н. Омельченко // Ветеринария Кубани. – 2017. – №1. – С. 17-19.

9. Лыткина, Л.И. Влияние комбикорма, обогащенного пробиотическим комплексом А2, на продуктивные показатели крови / Л.И. Лыткина [и др.] // Вестник ВГУТ. -2019. - №8. – С.208 – 211.

10. Насыров, Ф.С. Влияние некоторых стимулирующих добавок на организм молодняка кролика / Ф.С. Насыров, А.Х. Орымбаева // Медицина и здравоохранение: материалы III Междунар. науч. конф., Казань, май 2015 г. – Казань: Бук, 2015. – С. 18-22.

11. Омельченко, Н.Н. Морфологические, иммунологические и биохимические показатели крови кроликов при применении пробиотической добавки к корму «Бацелл-М» / Н.Н. Омельченко // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 4. – С. 25-27.

12. Ayyat, M.S. Organic selenium, probiotics, and prebiotics effects on growth, blood biochemistry, and carcass traits of growing rabbits during summer and winter seasons / M.S. Ayyat [et al.] //Biological trace element research. 2018; 186:162-173.

References

1. Ageikin, A.G. Rabbit breeding technologies: textbook for universities / A. G. Ageikin. – Saint Petersburg.: Lan, 2021. – 412 p. – ISBN 978-5-8114-7809-5. // Lan: electronic library system. – URL: https://e.lanbook.com/book/183123 (accessed: 03.12.2022). – Access mode: for authorized users.

2. Ageev, A.I. Demographic policy in Russia: performance assessment / A.I. Ageev, O.A. Zolotareva // Questions of statistics. - 2023. - No. 5. – pp. 53-71. - Electronic library system. – URL: https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-53-71 (date of reference: 30.05.2023).

3. Balakirev, N.A. Rabbit breeding - a promising branch of animal husbandry / N.A. Balakirev, Yu.A. Kalugin // Veterinary medicine, animal science and biotechnology. - 2015. – No. 7. – pp. 20-23.

4. Borisova, M.M. Biological indicators of rabbits when lactulose is added to the diet / M.M. Borisova // Reports of the TLC: a collection of articles. - Issue 288. - Ch. I. M.: Publishing House of RGAU-MSHA, 2016. – p. 364.

5. Vinogradova, E.V. Influence of a prebiotic with bifidogenic properties on some zootechnical indicators of rabbits / E.V. Vinogradova, M.K. Chugreev, N.I. Kulmakova // Breeding and technological aspects of intensification of livestock production. – 2022. – pp. 40-43.

6. Gorlov, I.F. The study of the effectiveness of lactulose–containing additives in rabbit diets / I.F. Gorlov, O.A. Knyazhechenko, A.A. Mosolov // Rabbit breeding and animal husbandry. – 2022. - No. 1. – pp. 23-29.

7. Zaitseva, L. M. Application of chlorella suspension into rabbit feeding / L.M. Zaitseva, L.P. Gnilomedova // Innovative achievements of science and technology of the agro–industrial complex. – 2020. - pp. 273-277.

8. Lysenko, A.A. Microbiocenosis of the gastrointestinal tract of rabbits when using the feed probiotic supplement "Bacell-m" / A.A. Lysenko, I.M. Kaloshkina, N.N. Omelchenko // Veterinary medicine of Kuban. – 2017. – No. 1. – pp. 17-19.

9. Lytkina, L.I. The effect of compound feed enriched with probiotic complex A2 on productive blood parameters / L.I. Lytkina [et al.] // Vestnik VGUT. -2019. - No.8. – pp.208 – 211.

10. Nasyrov, F.S. The effect of some stimulating additives on the body of young rabbits / F.S. Nasyrov, A.H. Orymbaeva // Medicine and healthcare: materials of the III International Scientific Conference, Kazan, May 2015 – Kazan: Buk, 2015. – pp. 18-22.

11. Omelchenko, N.N. Morphological, immunological and biochemical parameters of rabbit blood when using a probiotic supplement to the feed "Bacell-M" / N.N.. Omelchenko // Veterinary medicine of Kuban. - 2015. – No. 4. – pp. 25-27.

12. Ayyat, M.S. Organic selenium, probiotics, and prebiotic effect on growth, blood biochemistry, and carcass traits of growing rabbits during summer and winter seasons / M.S. Ayyat

[et al.] //Biological trace element research. 2018; 186:162-173.

Сведения об авторах:

Золотарева Анастасия Геннадьевна - аспирант ФГБНУ "Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». E-mail:niimmp@mail.ru

Горлов Иван Федорович – доктор с-х наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБНУ "Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». E-mail:niimmp@mail.ru

Сложенкина Марина Ивановна - доктор биол. наук, профессор, член-корр. РАН, директор ФГБНУ "Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». E-mail:niimmp@mail.ru

Хорошевская Людмила Викторовна - доктор с-х наук, ведущий специалист отдела производства продукции животноводства ФГБНУ "Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». E-mail:khor.lv@yandex.ru

Шахбазова Ольга Павловна - доктор биол. наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин, Донской государственный аграрный университет. E-mail:oldeler@yandex.ru

Information about the authors:

Zolotareva Anastasia Gennadievna - graduate student of the Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products. E-mail: niimmp@mail.ru

Gorlov Ivan Fedorovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, scientific director of the Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products. E-mail: niimmp@mail.ru

Marina Ivanovna Slozhenkina - Doctor of Biology. Sciences, Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences. Director of the Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products. E-mail: niimmp@mail.ru

Lyudmila Viktorovna Khoroshevskaya - Doctor of Agricultural Sciences, leading specialist of the department of livestock production of the Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products. E-mail:khor.lv@yandex.ru

Shakhbazova Olga Pavlovna - Doctor of Biology, Professor of the Department of Natural Sciences, Don State Agrarian University. E-mail:oldeler@yandex.ru

УДК 636.3.033

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС

Широкова Н.В., Федоров В.Х., Казарова И.Г., Свинарев И.Ю., Бараников В.А.

Аннотация. *В статье рассмотрены формирования показателей мясной продуктивности овец породы советский меринос. Советский меринос - одна из наиболее распространенных пород овец в Российской Федерации. Выдающиеся качества шерсти этих овец послужили причиной ее распространения в различных регионах России. Большинство хозяйственно-полезных признаков овец являются количественными, детерминируются полигенами и находятся под влиянием окружающей среды. Улучшение продуктивных качеств овец породы советский меринос позволяет производить баранину высокого качества. Использование геномной оценки в селекции овец породы советский меринос позволит повысить рентабельность отрасли. Исследования проводились в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». По результатам проведенных исследований выявлено, что ген гормона роста GH представлен двумя аллелями и тремя генотипами с разной частотой*

встречаемости. Частота встречаемости селекционно-значимых аллелей была существенно ниже, что нашло отражение и на незначительном количестве желательных генотипов в исследуемой популяции овец. Выполнение скрининговых работ по выявлению желательных генотипов и широкое применение их в селекционном процессе сформирует накопление селекционно-значимых генетических маркеров в популяции овец породы советский меринос, разводимых в условиях Юга России. В результате проведенных исследований установлено, что вовлечение в селекционный процесс животных носителей желательных аллелей способствует повышению экономической эффективности селекционного процесса.

Ключевые слова: *овцеводство, мясная продуктивность, гормон роста, маркерная селекция, полиморфизм.*

FEATURES OF FORMING MEAT PRODUCTIVITY OF SOVIET MERINO SHEEP

Shirokova N.V., Fedorov V.H., Kazarova I.G., Svinarev I.Yu., Baranikov V.A.

Abstract: *The article examines the forming indices of Soviet Merino sheep meat productivity. Soviet Merino is one of the most common sheep breeds in the Russian Federation. The outstanding qualities of these sheep wool caused its spread in various regions of Russia. Most of the economically useful traits of sheep are quantitative, determined by polygenes, and are influenced by the environment. Improving the productive qualities of Soviet Merino sheep allows us to produce high quality lamb. Using genomic assessment in the selection of Soviet Merino sheep will increase the profitability of the industry. The studies were carried out in the laboratory of molecular DNA testing of the Don State Agricultural University. Based on the results of the studies, it has been revealed that the growth hormone GH gene is represented by two alleles and three genotypes with different frequencies of occurrence. The frequency of occurrence of selection-significant alleles was significantly lower, which was resulted in the small number of desirable genotypes in the studied population of sheep. Carrying out screening work to identify desirable genotypes and their widespread use in the breeding process will form the accumulation of selection-significant genetic markers in the population of Soviet Merino sheep bred in the conditions of the South of Russia. As a result of the research, it has been established that the involving animals carrying desired alleles in the selection process helps to increase the economic efficiency of the selection process.*

Keywords: *sheep breeding, meat productivity, growth hormone, marker selection, polymorphism.*

Введение. Решение задач по развитию технологий в области генетики, сельского хозяйства и промышленных биотехнологий нацелен Указ Президента № 680 от 28.11.2018 г. «О развитии генетических технологий в Российской Федерации» [1]. В животноводстве перспективы развития технологий в сфере генетики связаны с повышением конкурентоспособности отечественной племенной продукции на основе разработки новых генетических технологий. Сохранение и улучшение отечественных генетических ресурсов животноводства зависит от эффективного управления и требует всесторонних знаний о породах, включая данные о генетическом разнообразии. [2-3]. Тонкорунные породы овец разводятся на разных континентах и в процессе породообразования, под влиянием климатических и экономических условий, приобрели свои уникальные особенности [4].

Советский меринос - одна из наиболее распространенных пород овец в Российской Федерации. Выдающиеся качества шерсти этих овец послужили причиной ее распространения в различных регионах России. Представители данной породы отличаются наличием тонкой шерсти, длина которой достигает 10 см, настриг шерсти от баранов составляет 14-16 кг, от маток 5-7 кг, тонина 64 качества, с выходом чистой шерсти 40-42%. [5-6]. Живая масса овец составляет 95-115 кг, а овец 50-60 кг. Плодовитость овец достигает 120-130%. Порода неоднократно использовалась в разведении таких пород, как грузинская тонкорунная и забайкальская. В настоящее время разведением овец чистой породы

советский меринос занимаются хозяйства Ростовской области, Ставропольского края, Омской области, Республики Калмыкия и Башкортостан. [5-6].

Актуальность и новизна исследований. Проведение современных молекулярно-генетических исследований позволяет повысить точность оценки и прогнозирования продуктивных показателей овец отечественных пород. В качестве генетического маркера нами был выброн ген гормона роста, который, в свою очередь, формируется с помощью аденогипофиза и пульсирует, в период сна пики проявляются сильнее, что сопряжено с полом, возрастом и физиологическим состоянием организма [6-7].

Выявлено, что аллель гена *GH* повышает биосинтез белка, РНК, ДНК и гликогена, способствует расщеплению высших жирных кислот и глюкозы в тканях. Гормон активизирует биопроцессы, сопровождаемые увеличением размеров тела, кроме этого, регулирует и координирует уровень метаболизма.

Выполненные исследования по изучению гена гормона роста у овец показал, что результаты полиморфизма гена носят не универсальный характер и могут различаться среди пород и внутрипородоных групп [1,5].

Цель и задачи исследований. Целью исследования являлось изучение генетического полиморфизма гена *GH*, с помощью которого представляется возможным отбирать овец породы советский меринос с генетической предрасположенностью к высокой мясной продуктивности.

Место, условия и методика проведения исследований.

Материалом исследований служили овцы породы советский меринос гашунского типа в условиях колхоза имени «Скиба» Зимовниковсого района Ростовской области.

На сегодняшний день экономически приоритетным направлением в селекции овец считается совершенствование мясных и откормочных качеств. С целью обеспечения прогресса в исследуемой области особую актуальность приобретает маркерная селекция (MAS), которая предусматривает использование ДНК-маркеров, сопряженных с уровнем проявления продуктивных характеристик (Селионова М.И., Чижова Л.Н., Петухова Д.Д. 2020; Суховеева А.В. 2020).

Нами была проведена оценка стада племенного репродуктора колхоз им. Скиба в сравнении с достижениями стад других ведущих племенных хозяйств, занимающихся разведением овец породы советский меринос. Работа выполнена на фоне существенного изменения приоритетов в программах селекции мериносовых овец, в которых в качестве равноценных определены показатели мясной и шерстной продуктивности. Если в селекционных программах для мериносовых овец 20-летней давности в качестве приоритетных выступали качественные и количественные параметры шерстной продуктивности, то в последнее время прижизненные и послеубойные показатели мясной продуктивности в программах селекции вышли на уровень паритета с параметрами шерстной продуктивности.

Селекционный вес признаков отбора мясной и шерстной продуктивности стал практически равноценным, что сопряжено с увеличением роли баранины в становлении экономической эффективности отрасли. В следствие чего произошла трансформация оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных, в которой признаки шерстной и мясной продуктивности в общей оценке стали практически равнозначными, а на некоторых этапах селекционного процесса признаки мясной продуктивности могут быть и в приоритете. Гашунский внутрипородный тип советских мериносов изначально выводился с выявленным характером комбинированной продуктивности, поэтому в настоящее время он приобрёл особую значимость в мериносовом овцеводстве.

С целью проведения исследований генетического потенциала сельскохозяйственных животных, были взяты образцы ушной ткани овец в количестве 112, площадью 1 см². Выделение ДНК проводилось с использованием колонок Nexttec («Nexttec GmbH», производство - Германия) в соответствии с рекомендациями от производителя.

Анализ проводился методом полимеразной цепной реакции. Олигонуклеотидные

праймеры были использованы с целью амплификации фрагмента гена *GH* длиной 934 п.н.:

5'- GGAGGCAGGAAGGGATGAA -3',

5'- CCAAGGGAGGGAGAGACAGA-3' [4].

Исследование проводилось в следующих режимах: предварительная денатурация при температуре 95°С в течении 5 мин., с последующей цикличностью (в количестве 33 раз): 95 °С - 45°С, 60 °С - 45 °С, 72 °С - 45°С; окончательный синтез происходил при 72 °С в течении 10 мин. С помощью эндонуклеазы HaeIII осуществляли рестрикцию амплифицированного фрагмента. Из проведенного молекулярно-генетического анализа следует, что аллель А соответствует 10 сайтам рестрикции, а аллель В - 11. Размер полученных рестрикционных фрагментов определяли с помощью электрофореза в агарозном геле при бромиде этидия. С помощью данного молекулярно-генетического исследования было определено наличие и частота аллелей и генотипов у исследуемых овец. После определения генетических характеристик животных, были проведены контрольные убои овец в возрасте 4 месяцев, чтобы оценить их мясные качества. Были оценены следующие показатели: предубойная масса, убойная масса, масса мякоти и убойный выход. Отметим, все исследуемые животные были одного года рождения, содержались в одинаковых условиях и обслуживались одними и теми же работниками. Это позволяет исключить влияние внешних факторов на результаты и сделать выводы о влиянии генетических характеристик на мясные качества овец.

Результаты исследования. Молекулярно-генетические исследования образцов биоматериала, полученных от овец, позволили установить закономерность полиморфизма гена гормона роста за счет соотношения аллелей А и В. Аллель А и генотип *АА* имели наибольшую частоту встречаемости в исследуемой группе овец (рис. 1).

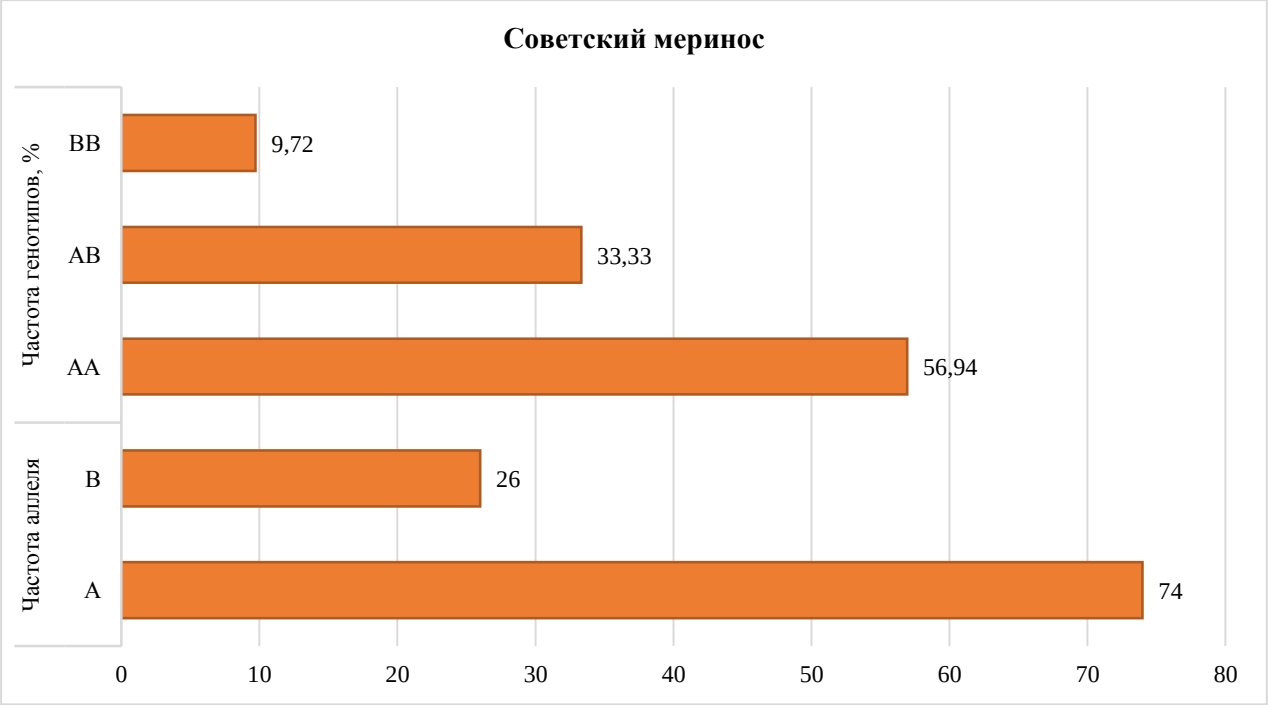


Рисунок 1 – Частота аллелей и генотипов гена гормона роста *GH* овец породы советский меринос

Как следует из данных, представленных в диаграмме (рис.1), частота встречаемости генотипов *АА*, *АВ* и *ВВ* определена в соотношении 56.94, 33.33 и 9.72%, соответственно.

Последующее изучение взаимосвязи аллельных вариантов гена *GH* с мясной продуктивностью овец породы советский меринос выявило, что лучшие показатели отмечены у баранчиков генотипа *АВ*, которые превосходили генотип *АА* практически по всем анализируемым признакам (табл.1).

Таблица 1 –Результаты контрольного убоя баранчиков различных генотипов гена *GH*

Генотип	Предубойная живая масса, кг	Масса туши (парной), кг	Масса внутреннего жира, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход %
AA	31.6±0.75	14.0±0.81	0.2±0.04	14.2±0.72	44.9
AB	33.9± 0.45*	15.3± 0.64*	0.3± 0.04	15.6± 0.31	46.0
BB	32.3± 0.85**	14.4± 0.40	0.2± 0.04	14.7± 0.49	45.5

*p≤0.05 **p≤0.01

Note: χ^2 - test value indicates that the different genotypes are in Hardy–Weinberg equilibrium:

χ^2 0.05 = 3.84

Полученные результаты послеубойной оценки мясной продуктивности овец породы советский меринос свидетельствуют о некотором увеличении показателей в группе баранчиков генотипа *AB*. Так, животные с генотипом *AB* гена гормона роста по сравнению с генотипом *AA* и *AB* имеют большие показатели по предубойной массе на 2.3 и 1.6 кг; по убойному выходу и убойной массе на 1.8 кг и 0.5% и 1.4 кг и 1.1%. Туши полученные от овец с генотипом *AB* имеют большее содержание внутреннего жира.

Полученные данные согласуются с результатами, полученными Gorlov I F, Shirokova N V, Natyrov A K, Kolosov Yu A, Slozhenkina M I, Kolosov A Yu, Mosolova N I, Anisimova E Yu, Karpenko E V and Nikolaev D V (2021), которые выявили, что у овец грубошерстных пород с генотипом AB установлена тенденция некоторого увеличения показателей качества туш по гену гормону роста.

Аналогичные результаты были выявлены у сальской породы (Gorlov I F, Shirokova N V, Kolosov Yu A и др., 2017). Выявлено наличие генотипов *AA*, *AB* и *BB* с частотой 57, 36 и 7% соответственно и установлена зависимость гетерозиготного генотипа *AB* с лучшей показателями мясной продуктивности. Результаты наших исследований согласуются с данными Hajihosseinlo и др. (2013) на овцах Макоеи, лучшие показатели мясной продуктивности были связаны с генотипом AB гена гормона роста. Таким образом, полиморфизм овец по гену гормона роста может быть использован в качестве маркера продуктивности для увеличения массы тела и повышения мясной продуктивности [16-18].

Выводы. Впервые изучены результаты полиморфизма гена гормона роста *GH* у овец породы советский меринос гашунского типа, разводимых на территории Юга России. Определены ассоциации между генотипами гена *GH* и мясной продуктивностью овец породы советский меринос гашунского типа. Дополнительно к методам племенной работы с породой советский меринос полагаем рационально применять маркерную селекцию для получения желаемых генотипов гена *GH_AB* с целью производства высококачественной баранины.

Список литературы:

1. Широкова Н.В. и др. Хозяйственно-биологические особенности и рациональное использование овец разного генетического потенциала в условиях Юга России. – 2021.

2. Колосов Ю.А. и др. Откормочные качества и мясная продуктивность овец сальской породы улучшенных генотипов //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – №. 154. – С. 360-382.

3. Горлов И. Ф. и др. Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 157. – С. 392-410.

4. Суховеева А. В. Генетические маркеры в селекции овец //Сельскохозяйственный

журнал. – 2020. – №. 5 (13). – С. 79-83.

5. Shirokova N. V. "Economic and biological features and rational use of sheep of different genetic potential in the production and processing of mutton in the conditions of the South of Russia": dis...doct. Biol. nauk, Volgograd, 2021.

6. Ahmed Ouali, Mohammed Gagaoua, Yasmine Boudida, Samira Becila, Abdelghani Boudjellal, Carlos H. Herrera-Mendez, Miguel A. Sentandreu (2013). Biomarkers of meat tenderness: Present knowledge and perspectives in regards to our current understanding of the mechanisms involved. Meat Science, 95(4), 854-870.

7. Slozhenkina M I, Gorlov I F, Shakhbazova O P, Radjabov R G, Ivanova N V, Mosolova D A, Knyazhechenko O A, Poorghasemi M R and Seidavi A R Productivity of steers of different genotypes: forecast based on interior indicators 2020 *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 72 2279-87 .

8. Gorlov I F, Yuldashbayev Yu A, Magomadov T A, Dvalishvili V G and Gishlarkaev E I 2020 Improvement of economic and biological characteristics of sheep of the Edilbaev breed (Volgograd: SPHERE LLC) p 188.

9. Gorlov I F, Slozhenkina M I, Kaidulina A A, Grishin V S, Barmina T N and Mosolova N I 22019 Economic and biological features of cows of the Simmental, Hereford breeds and their hybrids *Dairy and meat cattle breeding* 4 16-8.

10. Skladenkina M.I., Mosolova D.A. The quality of beef obtained from Kalmyk cattle//Agricultural and food innovations. 2020. No. 1(9) 94-9.

11. Gorlov I F, Fedotova G V, Slozhenkina M I, Anisimova E Yu, Kaidulina A A, Grishin V S, Khyazhechenko O A and Mosolova D A Influence of technology of maintenance in arid conditions on efficiency of marble beef production 2020 *Potravinarstvo* 14 612-8.

References

1. Shirokova N.V. et al. Economic and biological characteristics and rational using sheep of different genetic potential in the conditions of the South of Russia. – 2021.

2. Kolosov Yu. A. et al. Fattening qualities and meat productivity of Salsk ewe of improved genotypes // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2019. – No. 154. – pp. 360-382.

3. Gorlov I.F. et al. Characteristics of sheep breeding in Russia and the Rostov region and prospects for the development of the industry // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2020. – No. 157. – pp. 392-410.

4. Suhoveeva A.V. Genetic markers in sheep breeding // Agricultural Journal. – 2020. – No. 5 (13). – pp. 79-83.

5. Shirokova N. V. Economic and biological features and rational use of sheep of different genetic potential in the production and processing of mutton in the conditions of the South of Russia: Doctor of Biological Sciences, Volgograd, 2021.

6. Ahmed Ouali, Mohammed Gagaoua, Yasmine Boudida, Samira Becila, Abdelghani Boudjellal, Carlos H. Herrera-Mendez, Miguel A. Sentandreu (2013). Biomarkers of meat tenderness: Present knowledge and perspectives in regards to our current understanding of the mechanisms involved. Meat Science, 95(4), 854-870.

7. Slozhenkina M I, Gorlov I F, Shakhbazova O P, Radjabov R G, Ivanova N V, Mosolova D A, Knyazhechenko O A, Poorghasemi M R and Seidavi A R Productivity of steers of different genotypes: forecast based on interior indicators 2020 *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 72 2279-87 .

8. Gorlov I F, Yuldashbayev Yu A, Magomadov T A, Dvalishvili V G and Gishlarkaev E I 2020 Improvement of economic and biological characteristics of sheep of the Edilbaev breed (Volgograd: SPHERE LLC) p 188.

9. Gorlov I F, Slozhenkina M I, Kaidulina A A, Grishin V S, Barmina T N and Mosolova N I 22019 Economic and biological features of cows of the Simmental, Hereford breeds and their hybrids *Dairy and meat cattle breeding* 4 16-8.

10. Skladenkina M.I., Mosolova D.A. The quality of beef obtained from Kalmyk cattle//Agricultural and food innovations. 2020. No. 1(9) 94-9.

11. Gorlov I F, Fedotova G V, Slozhenkina M I, Anisimova E Yu, Kaidulina A A, Grishin V S, Khyazhechenko O A and Mosolova D A Influence of technology of maintenance in arid conditions on efficiency of marble beef production 2020 *Potravinarstvo* 14 612-8.

Сведения об авторах:

Широкова Надежда Васильевна – доктор биологических наук, профессор кафедры пищевых технологий, доцент. E-mail: nadya.shirockowa@yandex.ru

Федоров Владимир Христофорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биологии, морфологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Казарова Изабелла Гайковна – аспирант по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, направленность 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства.

Свинарев Иван Юрьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е Ладана ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Бараников Владимир Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии, морфологии и вирусологии ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Information about the authors:

Shirokova Nadezhda Vasilyevna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Food Technologies, Associate Professor. E-mail: nadya.shirockowa@yandex.ru

Fedorov Vladimir Khristoforovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Biology, Morphology and Virology of the Don State Agrarian University.

Kazarova Izabella Gaykovna – post-graduate student in the field of training 36.06.01 Veterinary and Animal Science, specialization 06.02.10 Private Animal Science, technology for the production of livestock products.

Svinarev Ivan Yuryevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after P.E. Ladan of the Donskoy State Agrarian University.

Baranikov Vladimir Anatolyevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biology, Morphology and Virology at the Donskoy State Agrarian University.

РЕФЕРАТЫ

4.1.1 ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.162:631.54

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Фетюхин И.В., Баранов А.А.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *В статье рассматривается влияние комплексного применения биологических препаратов на фитометрические показатели посевов и продуктивность ярового ячменя в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения Ростовской области. Одним из ресурсосберегающих приемов, позволяющих экономить минеральные удобрения и пестициды, является комплексное применение биопрепаратов, направленных на стимулирование развития растений, оптимизацию их питания и защиту от болезней. В опытах по общепринятым методикам изучена динамика изменения площади ассимиляционной поверхности листьев, фотосинтетического потенциала посева и чистой продуктивности фотосинтеза; определена урожайность ярового ячменя. По результатам исследований установлено, что применение на яровом ячмене биопрепаратов для обработки семян перед посевом и некорневой подкормки растений в фазу кущения обеспечивает прирост площади ассимиляционной поверхности листьев и, как следствие, повышается фотосинтетический потенциал посева и чистая продуктивность фотосинтеза. Наибольшую урожайность зерна ярового ячменя (3,68 т/га) обеспечивает предпосевная обработка семян бактофунгицидом Стрекар, КС с последующей некорневой обработкой баковой смесью бактериальных удобрений ИНБИО-ФИТ+БИОФИТ-1.0 М в фазу кущения.*

Ключевые слова: *земледелие, яровой ячмень, биологические препараты, фотосинтез, урожайность.*

УДК: 633.1

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ И КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Керимова Ш.Р., Ахмедов Ш.Г.
Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия

Аннотация: *в последние годы в зависимости от климатических условий, мучнистая роса, являющаяся одним из основных факторов, влияющих на развитие пшеницы, поражала растения и вызывала как потери урожая, так и снижение его качественных показателей. В ходе проведенного исследования (2016-2018 гг.) на устойчивость к мучнистой росе было отобрано 30 образцов из более 2000 генотипов пшеницы, интродуцированных из международных селекционных центров. 30 различных генотипов, отобранных из этих питомников пшеницы и различающихся по своим комплексным признакам, хозяйственным и качественным показателям, будут использованы в селекции в качестве доноров для создания сортов, устойчивых к мучнистой росе. Изучение корреляционного анализа в проводимых исследованиях имеет важное научное и практическое значение. Изучение зависимости между качественными и количественными показателями продуктивности растений закладывает основу для проведения селекционного процесса на высоком уровне и ускорения его за счет меньших затрат времени и труда. Поэтому создание и внедрение новых высокоурожайных и качественных сортов пшеницы, устойчивых к болезням, является одной из основных задач, стоящих перед нами. Следует отметить, что мучнистая роса, широко распространившаяся в последние годы в Азербайджане, в основном влияет на снижение продуктивности растений мягкой пшеницы.*

Ключевые слова: *растение, пшеница, болезнь, качество, белок, урожайность.*

УДК 634.11/631.1.076

АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПО СРОКАМ СОЗРЕВАНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Майбородин С.В.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. *Широкому распространению яблони способствует высокая экологическая пластичность этой культуры, высокая урожайность плодов, их транспортабельность и способность многих сортов к длительному хранению. Однако, средняя урожайность плодов яблони на Дону в годы до начала реформ не превышала 40-50 ц/га. Такая низкая урожайность объясняется многими причинами. Среди них – отсутствие орошения в садах, использование в качестве основных семенных, сильнорастущих подвоев, редкое стояние деревьев (250-300 дер./га) в саду, неудачный выбор сортов и др. В 2012 году на площади 84 га был посажен сад интенсивного типа, в котором было размещено восемь сортов яблони разного срока созревания, в основном новыми сортами с повышенной устойчивостью к болезням и вредителям: Джерсимак, Красный янтарь, Ред Фри, Талисман, Василиса, Дин Арт, Память есаулу и Флорина. Подвой у саженцев – слаборослый, вегетативно-размножаемый М9 (парадизка 9, ЕМ 9). Схема посадки деревьев 3х1 м (3м²/дерево, 3333 дер/га). Самой высокой урожайностью плодов в среднем за 3 года отмечены сорта Ред Фри (216,0 ц/га), Дин Арт (204,3 ц/га) и Красный янтарь (192,7 ц/га). Сравнительно низкоурожайными оказались сорта Флорина (152,7 ц/га), Талисман (155,3 ц/га) и Василиса (168,3 ц/га). К категории периодично (не регулярно) плодоносящих отнесены два сорта - Талисман (индекс периодичности плодоношения 42,3%) и Флорина (индекс периодичности плодоношения 65,4%).*

Ключевые слова: *скороплодность, сорт, плодоношение, урожайность, устойчивость, плод, крона.*

УДК 633.41

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Зеленская Г.М., Бабенко Н.Г. , Миронова О.А.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *Результаты исследований, направлены на выявление эффективности применения фунгицидных и инсектофунгицидных препаратов, используемых для предпосевной обработки семян сахарной свеклы, на качество корнеплодов и их урожайность, на устойчивость к болезням и вредителям. На полях ООО «Луч» Верхнехавского района Воронежской области в 2022-2023 года были высеяны семена гибридов сахарной свеклы Риттер и Рамоза, перед посевом обработанные препаратами Шансометокс Трио КС и Кругозор КС). Изучаемые протравители позволили на посевах сахарной свеклы сдерживать активность почвообитающих патогенов, оказали благоприятное влияние на фитосанитарную обстановку растений сахарной свеклы, сохранность растений к уборке, на урожайность корнеплодов и выход сахара. В среднем за два года урожайность гибрида Риттер была на 9,2 т/га и 6,9 т/га выше, чем на контрольном варианте без обработки изучаемыми препаратами, и составила 54,4 т/га при применении Шансометокс Трио КС и 52,1 т/га при использовании Кругозора КС. Аналогичная закономерность наблюдалась и у гибрида Рамоза, прибавка урожайности вариантов, обработанных препаратами по сравнению с контрольным вариантом составила 11,6 т/га и 21,0 т/га. Сбор сахара с гектара за два года наибольшим был получен на вариантах предпосевной обработки семян Шансометокс Трио КС 10,5 т/га (Риттер) и 10,2 т/га (Рамоза) и Кругозор КС, соответственно по гибридам 10,0 т/га и 10,5 т/га. На этих же вариантах были получены лучшие экономические показатели при выращивании гибридов сахарной свеклы, рентабельность 42,8 % (Риттер) и 39,8 % (Рамоза)*

Ключевые слова*: сахарная свекла, гибрид, сахаристость, урожайность корнеплодов,*

фунгицид, инсектицид, сбор сахара с га.

УДК 633.162:631.8

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Рябцева Н.А.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. *Важность получения устойчивых и качественных урожаев ярового ячменя, несомненно, актуальна. Особенно ввиду его разностороннего использования в пищевой промышленности и кормовом направлении. В последние годы наблюдается тенденция к сокращению посевной площади культуры. Ввиду этого необходимо искать приемы, позволяющие обеспечить стабильность валовых сборов зерна ячменя. Это актуально в условиях Ростовской области. Предмет исследования регуляторы роста: Артафит, Биодукс, ОберегЪ, Тренер, Фульвогумат и сорта ярового ячменя Леон, Ярунчик и Прерия. Опыт показал, что Растения ячменя положительно реагировали на росторегулирующие вещества, повысив урожайность, особенно сорта Прерия и Леон под действием Биодукс (4,2 т/га). В двухфакторном опыте А*В (сорт*регулятор роста) прибавка урожайности существенна на всех вариантах, кроме вариантов с применением препарата Фульвогумат на сортах Ярунчик и Леон. Установлено положительное влияние всех регуляторов роста и развития растений на натуру зерна и массу тысячи зерен ячменя. Под действием Биодукс зерно имело большую натурную массу на всех изучаемых сортах от 622 до 630 г/л. Установлено положительное влияние росторегулирующих веществ на массу 1000 зерен. Масса тысячи зерен на варианте с Биодукс превысила контроль на 3,3-4,2 грамм. Корреляция урожайности и массы 1000 зерен ячменя сильная прямая положительная (r=0,91-0,95). С точки зрения кормовой ценности зерна ячменя отмечен вариант с росторегулятором Биодукс и сорта Прерия и Леон (5 т/га кормовых единиц, 3,5 т/га переваримого протеина и 4,3 т/га условной протеинокормовой единицы).*

Ключевые слова: *масса 1000 зерен, натура, сырой протеин, переваримый протеин, кормовая единица, яровой ячмень.*

УДК: 635.63.044

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В ВЕСЕННИХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ БАГАЕВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бугрей И.В., Павлов П.Н.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. *Всесезонное выращивание огурцов в теплицах имеет огромное народнохозяйственное значение, т.к. в любой период времени населению необходимо потреблять продукты питания богатые витаминами и минеральными элементами. Сегодня рынок огурца в России характеризуется снижением зависимости от импорта. Российские производители уже сегодня удовлетворяют внутренние потребности населения по плодам огурца на 95%. Коснулось импортозамещение и посевного материала, что связано с ценовой политикой и ограничениями поставок на Российские рынки. Отечественными селекционерами создано большое количество гибридов огурца для выращивания в весенних пленочных теплицах и возникла необходимость изучать особенности их роста, развития и формирования урожая. Проведя испытание гибридов огурца зарубежной и отечественной селекции было установлено, что Тонус F1 – гибрид компании «Поиск» и Киборг F1 - гибрид компании «Гавриш», за счет лучшей адаптации к условиям произрастания, сформировали большую урожайность - 19,7 и 22,6 кг/м^2. Отличались дружным формированием зеленцов с прекрасными вкусовыми качествами.*

Ключевые слова: *период плодоношения, гибрид, адаптация, урожайность, площадь листьев, биометрические показатели, товарность.*

УДК 635.64

ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ БИОПРЕПАРАТАМИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ноздрин И.В., Авдеенко А.П., Авдеенко С.С.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *В статье рассмотрено действие Гумат калия и Нанокремния, как представителей группы биопрепаратов на продолжительность фаз вегетации и продуктивность сортов и гибридов столовой моркови в условиях северо-западной зоны Ростовской области. Оценивая действие Гумата калия и Нанокремния, мы установили существенное действие после их применения в качестве 2-х кратной некорневой подкормки в фазы 1-2 н.л. + начало утолщения корнеплода, которое приводит на период вегетации сортов и гибридов моркови. При этом если Нанокремний сокращает его на 2-5 дней в сравнении с вариантом без обработок, то Гумат калия наоборот увеличивает на 5-10 дней в зависимости от сорта, изменяя таким образом общий вегетационный период. Количество листьев по вариантам опыта различалось совсем незначительно от 8,3 до 10,2 шт. на растении. Из этого следует, что степень мощности растений сортов моркови в опыте была небольшой, при этом применяемые препараты этот показатель увеличили. Также довольно незначительно различалась и длина листовой части. Во всех вариантах опыта длина листьев была не более 42 см, но не менее 27 см. Оценка продуктивности столовой моркови позволила четко проследить реакцию сортов и гибридов на погодные условия и применяемые препараты стимулирующего характера. В среднем за 3 года наблюдений минимальный урожай варианте как без подкормки, так и с подкормкой гуминовыми и кремниевыми препаратами получен по сорту Витаминная 6. Однако, дополнительная 2-кратная некорневая подкормка этого сорта Нанокремнием увеличила урожай корнеплодов на 10,2%, а вот обработка Гуматом калия уже на 13,6%. Наибольший урожай получен по сортам Аленка и Несравненная. При этом: без обработки разница между ними была 3,8 т/га, при обработке Гуматом калия 1,8 т/га, при обработке Нанокремнием они по урожаю различались всего на 0,2 т/га. Очень похожую закономерность мы отметили при оценке урожая гибридов. В среднем по сортам и гибридам прибавка от применения подкормки Нанокремнием была 3,7 т/га, а по Гумату калия 5,6 т/га. Как видим эта разница как по отдельным сортам и гибридам, так и в среднем по ним достоверна. Применение биопрепаратов способствовало увеличению товарности на 4-5 % в сравнении с 88% у контрольного варианта. Сортовые различия в этом показателе были более значительные, чем различия, связанные с подкормкой растений.*

Ключевые слова: *сорт, гибрид, столовая морковь, кремниевые и гуминовые препараты, урожайность, фазы вегетации*

УДК 633.64 : 632.954

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

Авдеенко А.П., Эфа Е.М.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *В статье приведены результаты исследований влияния гербицидной обработки посевов на рост и развитие отечественных сортов сои в условиях центральной зоны Краснодарского края. Установлено, что содержание продуктивной влаги зависит от сортовых особенностей сои. Полевая всхожесть сои составила от 86,5 до 92,4 %. Применение гербицидов уже через 40 дней после обработки показало снижение количества сорняков до 6,5-19,8 шт/м^2 по злаковым сорнякам, до 0-5 шт/м^2 – по двудольным сорным растениям. Наименьшее количество сорняков при учете через 40 дней после обработки было отмечено на варианте применения гербицида Галакси топ – 6,5 шт/м^2, эффективность гербицида составила 92,9 %. Наименьшая эффективность была отмечена при обработке посевов гербицидом Купаж – 72,1 %. Защита посевов сои от сорной*

растительности способствует положительно влиять на показатели фотосинтетической активности растений сои. Сырая масса растений сои в фазу ветвления составила от 393 до 497 г/м^2, к цветению повысилась до 2131-2701 г/м^2, а к полной спелости зерна снова снизилась до 707-939 г/м^2. в среднем по сортам сои наибольшее положительное влияние путем увеличения значений чистой продуктивности фотосинтеза оказало действие гербицида Галакси топ по все периоды его определения. Защита посевов сои от сорняков позволяет получить от 20,4 до 32,7 ц/га зерна сои. По сорту Вилана получено зерна сои от 20,4 до 22,8 ц/га, по сорту Иней – от 24,1 до 26,7 ц/га. максимальная урожайность получена по сорту Зара – 30,7-32,7 ц/га. В среднем применение гербицидов позволяет получить от 25,1 до 27,4 ц/га зерна сои с максимальным значением при обработке посевов гербицидом Галакси топ – 27,4 ц/га. Наиболее рентабельно выращивать сою сорта Вилана при защите ее посевов от сорной растительности гербицидом Купаж – 94,4%, а сортов сои Зара и Иней – гербицидом Галакси топ, рентабельность составляет 146,4 и 106,6 % по сортам соответственно.

Ключевые слова: *соя, гербицид, засоренность посевов, фотосинтез, урожайность*

4.1.3 АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

УДК 631.53.04

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ КОНТЕЙНЕРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА СКАЛЬНОГО «BLUE ARROW»

Асалханова Е.С., Каменева В.К.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *опыты проведены в 2021-2023 годы в питомнике декоративных растений «Ростовсад» в Аксайском районе Ростовской области. Объектом исследований являлся сорт можжевельника скального `Blue Arrow` (Juniperus scopulorum `Blue Arrow`). Посадку саженцев можжевельника проводили в апреле в торфяной субстрат в составе: торф нейтральный (фракция 5-20), (80%) и агроперлит (20%). Удобрения Корневин и Гумат калия жидкий торфяной применяли для полива саженцев после посадки, Базакот и нитроаммофоску (16-16-16) вносили при приготовлении торфяного субстрата, Акварин 5 NPK 18:18:18 с фертигацией в течение периода выращивания можжевельника. В среднем за 3 года оптимальные показатели декоративности с максимальной величиной среднего весомого коэффициента Pcp, равного 5, и достижением наибольшей высоты (годового прироста) саженцев достигнуты на варианте с совместным применением Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) и проливом саженцев после посадки и через 10 дней после неё удобрением Корневин (5 г /5 л воды) в сочетании с внесением фертигацией Акварина 5 NPK 18:18:18 (0,2 кг/ 1000 л воды) с каждым поливом в течение периода выращивания. Прибавка в увеличении высоты растений по сравнению с контрольным вариантом составила 18,4 см или 29,5%.*

Ключевые слова: *можжевельник, контейнерное выращивание, декоративность, минеральные удобрения*

УДК 631.8: 633.854.78

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ И СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Сенин А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *в течение двухлетнего периода с 2021 по 2023 годы в Азовском районе Ростовской области проводились научные исследования, направленные на определение оптимальных сроков и способов применения минеральных удобрений при выращивании кукурузы с целью получения высокого урожая зерна. Опытные участки были размещены на черноземе обыкновенном. Содержание в почве подвижного фосфора по градации Мачигина*

характеризовалось как низкое (10-15 мг/кг) в 2022 г. и очень низкое (0-10 мг/кг) в 2023 году. Выращивали гибрид зерновой кукурузы П8834 (среднеранний). Минеральные удобрения применяли осенью вразброс под основную обработку почвы с заделкой плугом, весной вразброс под сплошную культивацию и локально сеялками одновременно с посевом. Во время проведения полевого опыта использовались следующие виды минеральных удобрений: азофоска (16-16-16), аммиачная селитра (34,4% N), аммофос (12-52), хлористый калий (K_2O 65). Средняя урожайность контрольного варианта за 2022-2023 гг. составила 3,88 т/га. В условиях опыта наибольший прирост урожайности зерна кукурузы к контролю достигнут при внесении фосфорных удобрений в дозе P_{60} осенью под вспашку, азотных весной под культивацию в дозе N_{90}, которая составила 1,80 т/га или 46,3%.

Ключевые слова: *кукуруза на зерно, чернозем обыкновенный, минеральные удобрения, срок и способ внесения удобрений*

4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2.033

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Широкова Н.В., Дегтярь А.С., Казарова И.Г.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация*. В статье представлены результаты исследований биологических особенностей овец различных генотипов гена кальпастатин (CAST), отвечающего за мясную продуктивность животных. Амплификация нуклеиновых кислот является стандартной процедурой для обнаружения и секвенирования небольшого количества ДНК и РНК в молекулярной диагностике. Наиболее применяемым методом амплификации является полимеразная цепная реакция (ПЦР), которая является методом целевой амплификации. Кальпастатин – высоко-специфический ингибитор, являющийся геном-маркером, присутствующим в клетках и тканях организма в виде белка. Регуляция жизненно-необходимых процессов, влияние на функциональную составляющую клеток происходит в присутствии ионов кальция. У овец мериносовых пород ген кальпастатин находится в 5 хромосоме, имеет 29 экзонов, общий размер составляет 89553 bp. Генетическое разнообразие гена, находящегося в 1-ом интроне между 1C и 1D возможно определить при применении метода ПЦР-ПДРФ. Существует корреляционная зависимость между генотипами гена CAST и определенными особенностями животных, чему свидетельствуют исследования, направленные на изучение полиморфизма овец различного генетического потенциала. Процессы, базирующиеся на применении ДНК-маркеров, находят обширное использование в программах селекции у высокоразвитых стран в данной отрасли животноводства, а также влияют на качество мяса, его переработку.*

Ключевые слова: *овцеводство, мясная продуктивность, маркерная селекция, кальпастатин, полиморфизм.*

УДК 636.2.081/082

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Приступа В.Н., Дегтярь А.С., Торосян Д.С., Азаев Р.З., Ефимова Д.А
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. *В статье приведены данные генеалогической структуры стада, взаимосвязи некоторых признаков, проявление племенной категории при оценке по качеству потомства быков-производителей и влияния генотипических факторов на формирование мясной продуктивности молодняка новых родственных групп калмыцкой породы. Используя электронную базу данных племенных хозяйствах Ростовской области проведен сравнительный анализ происхождения, линейной принадлежности, генеалогических связей и*

определено, что в течение последних 10 лет в воспроизводстве породы работали быки трех генеалогических групп, восьми заводских и семи генеалогических линий. Полновозрастные коровы почти при круглогодовом пастбищном содержании без помещений имеют колебания живой масса 468-618 кг, линейные различия в пределах 35 кг. Это свидетельствует о больших потенциальных возможностях увеличения мясной продуктивности скота. Отбор животных в селекционное ядро пока практикуется с показателями селекционного дифференциала живой массы на уровне 55-72 кг, а оценки по комплексу признаков – 3-5 баллов. При их наследуемости 18-23 % эффект селекции по этим признакам 13-15 и 1,4-1,7 соответственно. Установлена более высоко достоверная взаимосвязь между живой массой, молочностью и экстерьерной оценкой коров первого отела с достоверным преимуществом в пользу заводских линий. При оценке по качеству потомства 5 быков-производителей только двум быкам Прометей 1127 и Грильяж 916 с комплексным индексом 102,1 и 102,9 %, присвоена племенная категория улучшатель. При равных условиях выращивания телки и бычки пяти родственных групп первое место по энергии роста, живой массе, убойному выходу и количеству съедобной части туши ни 100 кг живой массы заняли потомки родственной группы родоначальника Бодрый 927, имеющий в 18 месяцев предубойную живую массу 491,5 кг, массу туши – 278,2 и коэффициент мясности – 4,56 кг.
***Ключевые слова**: бычки, телки, калмыцкой породы, заводские линии, родственная группа, показатели убоя.*

УДК 636.2.34

К ВОПРОСУ ПОДБОРА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДОЙНОГО СТАДА КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Тупольских Т.И.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина

***Аннотация**: В статье приведены результаты исследований оценки быков-производителей голштинской породы красно-пестрой масти для улучшения дойного стада красной степной породы в СПК-Колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области. Анализ показателей выращивания и воспроизводства в группах ремонтного поголовья рожденных от быков-производителей Каркаса 3192, линии Рефлекшн Соверинг 198998, Джуста 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и Атласа 105251802, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 показал, что ремонтные телки от быка-производителя Джуста 56201 превосходили своих сверстниц рожденных от других изучаемых быков по основным показателям воспроизводства (живая масса в 18 месяцев, возраст и живая масса при первом плодотворном осеменении, количество осеменений, длительность сервис-периода, сохранность телят и т.д.). По результатам расчетов экономики использования для воспроизводства дойного стада вышеперечисленных быков-производителей было установлено, что аналоги из II группы, рожденные от быка-производителя Джуст 56201 по стоимости 1 кг живой массы племенного скота дополнительно принесли прибыли на 51696 рублей в сравнении с ремонтными телками рожденными от быка-производителя Каркаса 3192, и на 38256 рублей в сравнении с ремонтными телками от быка-производителя Атласа 105251802. Рекомендуется производителям в большей степени использовать для воспроизводства семенной материал от быка-производителя Джуст 56201 линии Вис Бэк Айдиал 1013415.*
***Ключевые слова**: красно-степная порода скота, выращивание и содержание скота, молочная продуктивность, ремонтный молодняк скота, селекция, воспроизводительные качества, быки-производители.*

УДК 636.082.13

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛМЫЦКОГО СКОТА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Федоров В.Х., Никитеев П.А., Тамбиева Ю.Г., Федюк В.В.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
Аннотация: *В статье приведены результаты иммуногенетической экспертизы крови крупного рогатого скота калмыцкой породы, который содержится в 5 племенных хозяйствах Ростовской области: ЗАО «Антоновское», ООО «Племзавод «Федосеевский», СПК Племзавод «Мир», Колхоз имени «Скиба», ООО «Степной». Проведен анализ иммуногенетического статуса племенных животных с определением частоты выявления антигенов аллельных спектров семи различных локусов. В результате анализа частоты выявления различных антигенов определены процентные соотношения выявленных антигенов в исследуемых популяциях. Рассчитаны наибольшие и наименьшие соотношения выявленных антигенов, дана оценка полученных результатов. В результате исследования определено, что генетическое маркирование позволяет сравнивать популяции животных по уровню биоразнообразия, проводить генетическую дифференциацию линий и семейств, мониторинг генофонда породы, а также оценивать и прогнозировать эффективность племенной работы. Очевидно, что потенциал развития генетических исследований в Ростовской области позволит вывести селекцию в регионе на новый, более современный уровень. По результатам выявленных антигенов определено, что по классификации Нея, генетические расстояния между племенными хозяйствами Ростовской области относятся к минимальным генетическим дистанциям и на основании приведенных иммуногенетических исследований, племенным хозяйствам рекомендовано использовать дополнительные линии при ведении селекционной работы.*
Ключевые слова: *Племенные животные, Ростовская область, иммуногенетическая экспертиза, генетические маркеры, калмыцкая порода.*

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

УДК 636.03.034

ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ФАЗАНОВ

Семенченко С.В., Засемчук И.В., Федюк Е.И.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
Аннотация. *Установлено, что разный уровень протеина в комбикормах влияет на рост, развитие и мясную продуктивность фазанов. Уменьшение питательности комбикормов по сырому протеину существенно замедляет рост фазанов. Наибольшую живую массу, в возрасте до 3-х недель имели самцы 1 опытной группы и самки 1 и 2 опытных групп, с разницей над другими группами соответственно на 6,1, 7,6, 6,9 и 19,1% и 1,8, 0,9 и 14,2%. Птица 4 опытной группы значительно отставала в росте. Второй период выращивания характеризовался высоким ростом контрольной группы, с питательностью рациона. Разница составила по самцам - 10,3, 8,6, 11,9 и 19,2%, по самкам - 10,3, 9,6, 8,3 и 14,6%. Наблюдалось превосходство по средним показателям живой массы у контрольной группы 10,3,10,0,10,6 и 17,3%. За все время исследований (1-13 недель) сохранность поголовья фазанов составила 77,1-80,0%, что подтверждает отсутствие влияния на снижение уровня сырого протеина в комбикормах. Но если рассматривать сохранность по периодам выращивания (1-3 и 4-13 недель), то наблюдается высокая сохранность в контрольной группе 97% с разницей 1,3, 4,0, 4,0 и 5,6% и наоборот превосходство опытных групп над контрольной на 7,2, 6,6, 8,2 и 9,6%. Уменьшение сохранности в первый период связано с уменьшением питательности комбикорма, а во второй период снижение питательности комбикорма не повлияло на сохранность. Незначительные отличия по среднесуточному приросту в 1-3 недели на 0,27, 0,24, 0,25 и 0,99 г. показали, что отрицательного воздействия снижения питательности комбикорма не выявлено. Второй период 4-13 недель выявил превосходство контрольной группы над опытными на 1,28, 1,06, 1,21 и 1,77 г. Исследования*

роста и развития фазанят во второй период выращивания показали их ухудшение примерно на 11%, а минимальная протеиновая обеспеченность 4 опытной группы тормозила рост на 20,9%. Затраты корма на 1 кг прироста во всех группах колебались в пределах 7,19-8,07%. Анатомическая разделка тушек птицы показала примерно одинаковый уровень в контрольной и опытных группах по таким показателям, как масса полу потрошенной и потрошенной тушки. Достоверных различий не обнаружилось и по другим показателям.
Ключевые слова: *фазан, рост, развитие, сохранность, среднесуточный прирост, затраты корма, убой.*

УДК 636.2.033

УПРАВЛЕНИЕ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОРМОВОГО СТОЛА

Зеленков А.П., Зеленкова Г.А.
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

Аннотация: *руководители откормочных площадок знают, что путь к стабильному и устойчивому росту животных лежит через правильное управление кормовыми средствами. Эта публикация поможет разобраться в смешивании, составе и количестве корма, а также предложит протоколы для планирования своевременной и надлежащей программы кормления. В этой публикации содержатся советы и методы, которые помогут сделать управление кормовыми столами, поилками жизненно важным компонентом откорма крупного рогатого скота. Непоследовательное смешивание и раздача корма может привести к расстройствам пищеварения, включая вздутие живота, ацидоз и абсцессы печени, которые нарушают потребление корма и снижают мясную продуктивность крупного рогатого скота. Плохое управление кормовым столом может привести к неустойчивому характеру потребления корма, что приведет к снижению потребления сухого вещества (СВ) и среднесуточного прироста живой массы в целом на 10-15 %. В конечном счете, неправильное управление кормовыми столами приводит к упущенной выгоде производителя, поскольку конверсия корма не достигает максимума. Специалисты по откорму крупного рогатого скота должны стремиться к ежедневному обеспечению поголовья однородным высококачественным рационом, чтобы предотвратить колебания в потреблении корма животными. Инструменты управления кормлением – это один из методов контроля качества и поедаемости рациона, помогающий предотвратить потерю продуктивности из-за расстройства пищеварения.*
Ключевые слова: *крупный рогатый скот, кормовой стол, управление, оценка, кормление, продуктивность*

УДК 638.14

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

Дегтярь А.С., Ходеев А.А., Коссе Н.С., Ратошный А.Н.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина

Аннотация: *при кормлении пчелиных семей, особенно в такой ответственный ранневесенний период, когда идет наращивание силы семьи, смена перезимовавших особей на молодых весенней генерации, очень важно учитывать их потребности в таких элементах питания как белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Целью исследований являлось провести анализ воспроизводительных качеств пчелиных семей при ранневесеннем применении стимулирующих подкормок. Для изучения яйценоскости маток и количества печатного расплода, стимуляции весеннего развития пчелиных семей были проведены исследования по использованию растительных подкормок двух составов: 1 состав - кобальт, раствор чеснока, пихтовое масло, 2 состав - кобальт, раствор чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка. Настой чеснока, тимоловое масло,*

пихтовое масло добавляли из расчета 50 мл на 1 л сахарного сиропа, жидкий экстракт элеутерококка - из расчета 7 мл на 1 литр сиропа. Кобальт добавляли в дозе 4 мг на 1 литр сахарного сиропа. Во время весенней ревизии, по результатам зимовки, с учетом силы семей, возраста маток были отобраны три группы семей-аналогов по шесть в каждой: 1 контрольная, первая и вторая опытные. По результатам двухгодичного мониторинга доказано, что использование комплексной добавки состава кобальт, настой чеснока, тимоловое масло, жидкий экстракт элеутерококка (состав 2) достоверно положительно повлияло на воспроизводительные качества пчелиных маток, т.е. увеличилась их яйценоскость, а также на количество выращенного расплода рабочими пчелами.

Ключевые слова: *пчеловодство, печатный расплод, подкормка, яйценоскость маток.*

УДК 619:614.31:638.16

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЛИНА В НАТУРАЛЬНЫХ МЕДАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Корниенко Е.В.
Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина

Аннотация: *В статье дана характеристика одного из важных показателей в составе натурального мёда – содержания пролина, который относится к числу заменимых аминокислот и выделяется в мед пчелами, как продукт собственного метаболизма. Представлены данные по определению массовой доли пролина в полифлорных и монофлорных медах некоторых областей Западно-Сибирского региона. Отбор проб для исследований осуществлялся на территориях, отличающихся природно-географическими особенностями и сельскохозяйственным назначением. Был проведен комплекс исследований (органолептические, физико-химические, палинологические), в том числе определение массовой доли пролина. Все исследования осуществлялись с использованием общепринятых методик. Полученные результаты варьируют в достаточно значительных пределах с обнаружением минимальных значений порядка 200 мг\кг в монофорном липовом меде, собранном на севере Омской области. Максимальные значения массовой доли пролина установлены в гречишных медах, полученных в результате медосбора на Алтае и степях южной части Омской области. Определено, что содержание пролина в медах разного ботанического происхождения, собранных на территории регионов с неодинаковыми погодно-климатическими условиями и растительным покровом, имеет достоверные количественные отличия и может являться маркером происхождения, зрелости, натуральности, соблюдения технологических режимов при температурной обработке и длительности хранения натурального меда.*

Ключевые слова: *пролин, палинологический анализ, ветеринарно-санитарная оценка мёда, монофлорный мёд, полифлорный мед*

УДК 636.5.033: 636.087.73

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Шахбазова О.П., Раджабов Р.Г.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции»

Аннотация: *проведенное исследование на бройлерах выявило положительное воздействие кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" на химический и биохимический состав грудных мышц птицы. Анализ образцов показал увеличение содержания белка и снижение жира в мясе, что подчеркивает потенциал этих добавок для создания более нутриционно ценной и здоровой птицеводческой продукции. Кроме того, исследование выявило повышение содержания незаменимых аминокислот в мышечной ткани бройлеров, что может благотворно влиять на их рост и качество мяса.Особо важным результатом оказалось улучшение кулинарно-технологических свойств мяса в опытных группах. Использование*

данных добавок способствовало увеличению способности мяса удерживать влагу и снижению уровня потерь влаги при тепловой обработке, что является ключевым фактором для сохранения сочности и вкусовых качеств продуктов. Таким образом, результаты исследования подчеркивают потенциал кормовых добавок "Кумелакт-1" и "Ди-лактоцин-Я" для улучшения химического состава и кулинарных свойств мяса бройлеров. Эти выводы имеют важное значение для птицеводческой промышленности, предоставляя новые возможности для создания более качественных и питательных птицеводческих продуктов.

Ключевые слова: *бройлеры, аминокислоты, минеральные вещества, кулинарные свойства, жирные кислоты, pH мяса.*

УДК 636.03.034

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ФАЗАНОВ ОТ РАЗНОГО УРОВНЯ ОСВЕЩЕННОСТИ

Семенченко С.В., Засемчук И.В., Краснов И.Н.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. *Анализ влияния разного уровня освещенности на продуктивные качества охотничьего фазана показал, что опытные фазанки имели продуктивность выше, чем контрольные за три месяца на 59,83%, 22,4% и 14,38%., а в четвертом месяце разница составила 32,24%. Исходя из этого, яйценоскость опытных и контрольных фазанок на начальную и среднюю несушку разнилась на 17,66 и 21,72%.. За весь период яйцекладки падеж составил 4 и 8 голов самок. Яичная продуктивность по ярусам показала превосходство опытных фазанок на 30,56%. Аналогичные результаты получены по продуктивности птицы на начальную и среднюю несушку, с разницей 41,46 и 40,64%, что говорит о пороговой освещенности нижнего яруса и вследствие этого снижения репродуктивных способностей птицы контрольной группы. Проанализированные морфологические показатели яиц не выявили существенных различий между исследуемыми группами, на основании чего, можно предположить, что оцениваемые факторы не влияют изучаемые показатели. В период яйценоскости в опытной группе фазанок было выше потребление кормов среднем на 9,22% и были выше энергозатраты, используемые для поддержания уровня освещенности. А за весь продуктивный период разница между опытной и контрольной группа составила 0,33 кг или 6,1%, что можно объяснить большей продуктивностью птицы опытной группы. Успешное адаптирование фазана обыкновенного к клеточным условиям содержания вследствие повышения фактора освещенности в два раза, привело к раннему стимулирования яйцекладки, с последующим повышением яичной продуктивности птицы, что может исключить ее сезонность. Поэтому, исходя из собственных результатов, можем рекомендовать использование режима освещения в 50-60 лк, что позволит повысить яйценоскость птицы на 30,56%, уменьшить падеж на 2,4%. Но при этом затраты корма увеличатся на 6,1%, что объясняется большей продуктивностью птицы опытной группы.*

Ключевые слова: *фазан, несушка, клеточная батарея, яичная продуктивность, сохранность, масса яйца.*

УДК 636.92

ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИММУННЫЙ СТАТУС КРОЛИКОВ

Золотарева А.Г., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Хорошевская Л.В., Шахбазова О.П.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
ФГБНУ "Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Аннотация: *В статье представлены результаты исследований влияния на организм кроликов на откорме гибридной калифорнийской мясной породы новой белково-пребиотической добавки «Хлорелакт», изготовленной на основе суспензии хлореллы в*

сочетании с лактулозой, по сравнению с ранее изученной лактулозосодержащей кормовой добавкой «ЛактуВет-1». Определена оптимальная доза введения изучаемой кормовой добавки, изучено ее влияние на усвояемость кормовых рационов и течение обменных процессов в организме подопытных животных, установлено воздействие испытуемого кормового средства на формирование продуктивной способности, гематологические и иммунологические показатели кроликов. На основании проведенных исследований установлено, что введение в рацион изучаемой белково-пребиотической кормовой добавки «Хлорелакт» в виде суспензии в дозе 0,05 л на 1 кг комбикорма привело к ускорению обменных процессов в организме испытуемых кроликов, повышению количественных и качественных показателей продуктивной способности, формированию полезной микрофлоры кишечника и угнетению условно патогенной микрофлоры, более полному перевариванию и усвоению питательных веществ корма из-за дополнительного воздействия на пищеварительные и обменные процессы организма суспензии водоросли хлореллы, а также лактулозы.

Ключевые слова**:** *гибридная калифорнийская порода кроликов, кролики на откорме, белково-пребиотическая кормовая добавка, суспензия хлореллы, обменные процессы в организме, рост и развитие кроликов, гематологические показатели, биохимический состав крови, иммунный статус, сохранность поголовья.*

УДК 636.3.033

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС

Широкова Н.В., Федоров В.Х., Казарова И.Г., Свинарев И.Ю., Бараников В.А.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. *В статье рассмотрены формирования показателей мясной продуктивности овец породы советский меринос. Советский меринос - одна из наиболее распространенных пород овец в Российской Федерации. Выдающиеся качества шерсти этих овец послужили причиной ее распространения в различных регионах России. Большинство хозяйственно-полезных признаков овец являются количественными, детерминируются полигенами и находятся под влиянием окружающей среды. Улучшение продуктивных качеств овец породы советский меринос позволяет производить баранину высокого качества. Использование геномной оценки в селекции овец породы советский меринос позволит повысить рентабельность отрасли. Исследования проводились в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». По результатам проведенных исследований выявлено, что ген гормона роста GH представлен двумя аллелями и тремя генотипами с разной частотой встречаемости. Частота встречаемости селекционно-значимых аллелей была существенно ниже, что нашло отражение и на незначительном количестве желательных генотипов в исследуемой популяции овец. Выполнение скрининговых работ по выявлению желательных генотипов и широкое применение их в селекционном процессе сформирует накопление селекционно-значимых генетических маркеров в популяции овец породы советский меринос, разводимых в условиях Юга России. В результате проведенных исследований установлено, что вовлечение в селекционный процесс животных носителей желательных аллелей способствует повышению экономической эффективности селекционного процесса.*

Ключевые слова: *овцеводство, мясная продуктивность, гормон роста, маркерная селекция, полиморфизм.*

ABSTRACTS

4.1.1 GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION

UDC 633.162:631.54

INFLUENCE OF USING BIOLOGICAL PREPARATIONS ON PHYTOMETRIC INDICATORS OF CROPS AND PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY

Fetyukhin I.V., Baranov A.A.
Don State Agrarian University

Abstrakt: *The article examines the influence of the integrated using biological preparations on the phytometric indicators of crops and the productivity of spring barley under conditions of insufficient and unstable moisture in the Rostov region. One of the resource-saving techniques that allows you to save mineral fertilizers and pesticides is the integrated using biological products aimed at stimulating plant development, optimizing their nutrition and protecting them from diseases. In experiments using generally accepted methods, the dynamics of changes in the area of the assimilation surface of leaves, the photosynthetic crop potential and the net productivity of photosynthesis have been studied; the yield of spring barley has been determined. Based on research results, it has been established that the using biological preparations for treating seeds before sowing and foliar feeding of plants during the tillering phase on spring barley provides an increase in the assimilation surface area of the leaves and, as a result, increases the photosynthetic potential of the crop sowing and the net productivity of photosynthesis. The highest grain yield of spring barley (3.68 t/ha) is ensured by pre-sowing seed treatment with bacterofungicide Strekar, KS, followed by foliar treatment with a tank mixture of bacterial fertilizers INBIO-FIT+BIOFIT-1.0 M during the tillering phase.*

Key words: *agriculture, spring barley, biological preparations, photosynthesis, productivity.*

UDC: 633.1

STUDYING THE RESISTANCE OF INTRODUCED WHEAT GENOTYPES TO POWDERY MILDEW DISEASE AND THE CORRELATION RELATIONSHIPS BETWEEN DIFFERENT TRAITS.

Kerimova Sh.R., Akhmedov Sh.H.
Research Institute of Grop Husbandry

Abstract: *in recent years, depending on climatic conditions, powdery mildew, which is one of the main factors affecting the development of wheat, infected plants and caused both crop loss~~es~~ and a decrease in its quality indicators. In the course of the study for resistance to powdery mildew (2016-2018), 30 samples from more than 2,000 wheat genotypes introduced from international breeding centers have been selected. 30 different genotypes selected from these wheat plots and differing according to their complex characteristics, economic and ~~e~~ quality indicators will be used as donors to create varieties resistant to powdery mildew in breeding. Studying correlation analysis in ongoing research is of great scientific and practical importance. Studying the dependence between qualitative and quantitative indicators of plant productivity lays the groundwork to carry out the breeding process at a high level and accelerating it due to less time and labor. Therefore, the creation and introduction of new high-yielding and high-quality wheat varieties resistant to diseases is one of the main tasks facing us. It should also be noted that powdery mildew, which has become widespread in Azerbaijan in recent years, mainly affects the decrease in productivity of soft wheat.*

Keywords: *plant, wheat, disease, quality, protein, yield*

UDC 634.11/631.1.076

ANALYSIS OF THE PRODUCTIVITY OF APPLE TREE VARIETIES OF DIFFERENT MATURATION TIMES IN THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION

Mayborodin S.V.
Don State Agrarian University

Abstract: *The high ecological plasticity of the apple tree, the high fruit yield, their transportability and the ability of many varieties to be stored for long periods of time contributes to the wide distribution of this crop. However, the average apple fruit yield on the Don in the years before the reforms did not exceed 40-50 c/ha. This low yield is due to many reasons. These include the lack of irrigation in the orchards, the using vigorously growing rootstocks as the main seeds, the rare standing trees (250-300 trees/ha) in the orchard, a poor variety choice, etc. In 2012, an intensive orchard was planted on an area of 84 hectares, in which eight varieties of apple trees of different ripening periods were planted, mainly new varieties with increased resistance to diseases and pests: Jerseymac, Red Amber, Red Free, Talisman, Vasilisa, Dean Art, Memory of Esaulu and Florin. The rootstock of the seedlings is a weak-growing vegetatively propagated M9 (Paradise 9, EM 9). Tree planting scheme 3 x 1 m (3 m / tree, 3333 trees / ha). The highest fruit yields on average over 3 years were noted for the varieties Red Free (216.0 c/ha), Dean Art (204.3 c/ha) and Red Amber (192.7 c/ha). The varieties Florina (152.7 c/ha), Talisman (155.3 c/ha) and Vasilisa (168.3 c/ha) turned out to be relatively low-yielding. Two varieties are classified as periodically (not regularly) bearing fruit - Talisman (fruiting periodicity index 42.3%) and Florina (fruiting periodicity index 65.4%).*
Key words: *early fruiting, variety, fruiting, productivity, stability, fruit, crown.*

UDC 633.41

PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET HYBRIDS DEPENDING ON PRE-SOWING SEED TREATMENT

Zelenskaya G.M., Babenko N.G. , Mironova O.A.
Don State Agrarian University

Abstrakt: *The research results are aimed at identifying the effectiveness of the using fungicidal and insectofungicidal drugs used for pre-sowing treatment of sugar beet seeds, on the quality of root crops and their yield, on resistance to diseases and pests. In the fields of LLC "Luch" of the Verkhnekhavsky district of the Voronezh region in 2022-2023, seeds of sugar beet hybrids Ritter and Ramosa were sown, treated with preparations Chansometox Trio KS and Krugozor KS before sowing). The studied protectants allowed to restrain the activity of soil-inhabiting pathogens on sugar beet crops, had a beneficial effect on the phytosanitary capacity of sugar beet, plant persistence until harvesting, on the root crop and sugar yield. On average, for two year period, the yield of the Ritter hybrid was 9.2 t/ha and 6.9 t/ha higher than in the control variant without treatment with the test chemical, and amounted to 54.4 t/ha when using Chansometox Trio CS and 52.1 t/ha when using the CS Horizon. A similar characteristic was observed in the Ramose hybrid: the increase in yield of the variants treated with preparations compared to the control variant was 11.6 t/ha and 21.0 t/ha, relatively. For two years the sugar harvest per hectare was the highest in the variants of pre-sowing seed treatment with Chansometox Trio KS 10.5 t/ha (Ritter) and 10.2 t/ha (Ramosa) and Krugozor KS, for hybrids 10.0 t/ha and 10.5 t/ha, respectively. On the same variants, the best economic indicators were obtained for growing sugar beet hybrids, profitability 42.8% (Ritter) and 39.8% (Ramosa).*
Keywords: *sugar beet, hybrid, sugar content, root crop yield, fungicide, insecticide, sugar harvesting from hectares.*

UDC 633.162:631.8

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE QUALITY OF SPRING BARLEY GRAIN

Ryabtseva N.A.
Don State Agrarian University

Abstrakt: *The importance of obtaining sustainable and high-quality yields of spring barley is undoubtedly relevant. Especially because of its universal use in the food and feed industry. In recent years, there has been a tendency to reduce the acreage of crops. In view of this, it is necessary to look for methods that ensure the stability of gross collections of barley grain. This is*

*relevant in the conditions of the Rostov region. Subjects for study are growth regulators: Artafit, Biodux, Obereg, Trainer, Fulvohumate and varieties of spring barley Leon, Yarunchik and Prairie. Experience has shown that barley plants reacted positively to growth-regulating substances, increasing yields, especially Prairie and Leon varieties under the action of Biodux (4,2 t/ha). In the two-factor experiment A * B (variety * growth regulator), the yield increase was significant in all variants, with the exception of variants using Fulvohumate on Yarunchik and Leon varieties. The positive effect of all plant growth and development regulators on the grain character and the mass of thousands of barley grains has been established. Under the action of Biodux, the grain had a large natural mass in all studied varieties from 622 to 630 g/l. The positive effect of growth-regulating substances on the mass of 1000 grains has been established. The mass of a thousand grains in the Biodux variant exceeded the control by 3,3-4,2 grams. The correlation of yield and weight of 1000 barley grains is strong and positive (r=0,91-0,95). From the point of view of the feed value of barley grain, a variant with the Biodux growth regulator and Prairie and Leon varieties was noted (5 t/ha of feed units, 3,5 t/ha of digestible protein and 4,3 t/ha of conventional protein feed unit).*

Keywords: *weight of 1000 grains, nature, crude protein, digestible protein, feed unit, spring barley.*

UDC: 635.63.044

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF CUCUMBER HYBRIDS IN SPRING PLASTIC FOIL GREENHOUSES IN BAGAEVSKY DISTRICT, ROSTOV REGION

Bugrey I.V., Pavlov P.N.
Don State Agrarian University

Annotation: *year round growing cucumbers in greenhouses is of great economic importance, because at any time, the population needs to consume foods rich in vitamins and minerals. Currently, the cucumber market in Russia is characterized by a decrease in import dependency. At present Russian growers satisfy the domestic needs of the population for cucumber by 95%. Import substitution also affected seeds, which is associated with pricing policy and supply allocations to Russian markets. Domestic breeders have developed a large number of cucumber hybrids for cultivation in spring plastic foil greenhouses, and the demand to study the characteristics of their growth, development and yield formation arose. Having tested cucumber hybrids of foreign and domestic selection, it has been found that Tonus F1 - a hybrid of the Poisk company and Cyborg F1 - a hybrid of the Gavrish company generated higher yields - 19.7 and 22, 6 kg/m2 due to better adaptation to growing conditions. They were distinguished by the even forming greens with excellent eating qualities.*

Key words: *fruiting period, hybrid, adaptation, yield, leaf area, biometric indicators, marketability.*

UDC 635.64

PRODUCTIVITY OF GARDEN CARROTS FOLIAGE APPLICATION WITH BIOLOGICAL PRODUCTS IN THE ROSTOV REGION

Nozdrin I.V., Avdeenko A.P., Avdeenko S.S.
Don State Agrarian University

Abstract: *The article considers the effect of potassium humate and Nanosilicon, as representatives of a group of biological products, on the duration of vegetation phases and productivity of varieties and hybrids of table carrots in the conditions of the northwestern zone of the Rostov region. Evaluating the effect of potassium Humate and Nanosilicon, we have established a significant effect after their application as a 2-fold foliar top dressing in phases 1-2 n.l. + the beginning of thickening of the root crop, which leads to the growing season of carrot varieties and hybrids. At the same time, if Nanosilicon reduces it by 2-5 days compared to the non-treatment option, then potassium Humate, on the contrary, increases by 5-10 days depending on the variety, thus changing the overall growing season. The number of leaves according to the variants of the experiment differed very slightly from 8.3 to 10.2 pieces per plant. Consequently, the degree of carrot variety*

vigor in the experiment was small, while the drugs used increased this indicator. The length of the leaf part also differed quite slightly. In all variants of the experiment, the length of the leaves was no more than 42 cm, but not less than 27 cm. The assessment of garden carrot productivity made it possible to clearly trace the reaction of varieties and hybrids to weather conditions and the stimulant drugs used. On average, over 3 years of observations, the minimum yield of the variant, both without top dressing and with top dressing with humic and silicon preparations, was obtained for the Vitamin 6 variety. However, additional 2-fold foliar top dressing of this variety with Nanosilicon increased the yield of root crops by 10.2%, but treatment with potassium Humate already by 13.6%. The largest harvest was obtained for Alenka and Nesravnenaya varieties. At the same time: without treatment, the difference between them was 3.8 t/ha, when treated with potassium Humate 1.8 t/ha, when treated with Nanosilicon, they differed in yield by only 0.2 t/ha. We noted a very similar pattern when evaluating the yield of hybrids. On average, for varieties and hybrids, the increase from applying Nanosilicon was 3.7 t/ha, and for potassium Humate 5.6 t/ha. As we can see, this difference is significant both for individual varieties and hybrids, and on average for them. Using biologics contributed to an increase in marketability by 4-5% compared to 88% in the control variant. Varietal differences in this indicator were more significant than differences related to plant fertilization.
Keywords: *variety, hybrid, garden carrots, silicon and humic preparations, yield, vegetation phases.*

UDC 633.64 : 632.954

EFFECT OF HERBICIDES ON WEED INFESTATION AND SOYA PRODUCTIVITY

Avdeenko A.P., Efa E.M.
Don State Agrarian University

Abstract: *The article presents the results of studies of the effect of herbicidal treatment of crops on the growth and development of domestic soybean varieties in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory. It has been established that the content of productive moisture depends on the varietal characteristics of soybeans. The field germination of soybeans ranged from 86.5 to 92.4%. Using herbicides already 40 days after treatment showed a decrease in the number of weeds to 6.5-19.8 pcs/m2 for cereal weeds, to 0-5 pcs/m^2 for dicotyledonous weeds. The smallest number of weeds, when taken into account 40 days after treatment, was noted on the applying the Galaxy top herbicide – 6.5 pcs / m^2, the effectiveness of the herbicide was 92.9%. The lowest efficiency was noted when treating crops with the herbicide Blend – 72.1%. The protection of soybean crops from weeds contributes to a positive effect on the photosynthetic activity of soybean plants. The crude mass of soybean plants in the branching phase ranged from 393 to 497 g/m^2, increased to 2131-2701 g/m^2 by flowering, and decreased again to 707-939 g/m^2 by full grain ripeness. On average, for soybean varieties, the effect of the Galaxy top herbicide on all periods of its determination had the greatest positive effect by increasing the values of the net productivity of photosynthesis. Protecting soybean crops from weeds allows you to get from 20.4 to 32.7 c/ha of soybean grain. Soybean grains from 20.4 to 22.8 c/ha were obtained for the Vilan variety, from 24.1 to 26.7 c/ha for the Rime variety. the maximum yield was obtained for the Zara variety – 30.7-32.7 kg/ha. On average, Using herbicides makes it possible to obtain from 25.1 to 27.4 c/ha of soybean grain with a maximum value when processing crops with Galaxy Top herbicide – 27.4 c/ha. The most cost–effective way to grow soybeans of the Vilana variety is to protect its crops from weeds with the herbicide Blend – 94.4%, and the soybean varieties Zara and Rime with the herbicide Galaxy Top, the profitability is 146.4 and 106.6% for varieties, respectively.*
Keywords: *soybeans, herbicide, clogged crops, photosynthesis, yield*

4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

UDC 631.53.04

USING FERTILIZERS IN CONTAINER CULTIVATION OF ROCK JUNIPER SEEDLINGS "BLUE ARROW"

Asalkhanova E.S., Kameneva V.K.
Don State Agrarian University

Abstract: *the experiments were conducted in 2021-2023 in the nursery of ornamental plants "Rostovsad" in the Aksai district of the Rostov region. The object of research was the variety of rock juniper `Blue Arrow' (Juniperus scopulorum `Blue Arrow'). Juniper seedlings were planted in April into a peat substrate consisting of: neutral peat (fraction 5-20), (80%) and agroperlite (20%). Fertilizers Kornevin and potassium Gu-mat liquid peat were used for watering seedlings after planting, Basakot and nitroammophoska (16-16-16) were introduced during the preparation of a peat substrate, Aquarin 5 NPK 18:18:18 with fertigation during the period of juniper cultivation. On average, over 3 years, optimal decorative indicators with a maximum value of the average weighty coefficient of Rsr equal to 5 and the achievement of the high-water mark (annual growth) of seedlings were achieved in the variant with the combined using Bazakot (4 g /1 liter of peat mixture) and the spilling of seedlings after planting and 10 days after it by fertilizing the Roots (5 g /5 l) in combination with the introduction of fertigation of Aquarin 5 NPK 18:18:18 (0.2 kg/ 1000 liters of water) with each watering during the growing period. The increase in plant height compared to the control variant was 18.4 cm or 29.5%.*

Keywords: *juniper, container cultivation, decorative, mineral fertilizers*

UDC 631.8: 633.854.78

THE PRODUCTIVITY OF CORN FOR GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION, DEPENDING ON THE METHODS AND TIMING OF THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

Senin A.V., Kamenev R.A., Turchin V.V., Kameneva V.K.
Don State Agrarian University

Abstract: *for two-year period from 2021 to 2023, scientific research has been conducted in the Azov district of the Rostov region aimed at determining the optimal amounts and methods of using mineral fertilizers in corn cultivation in order to obtain a high grain yield. The experimental plots were placed on ordinary chernozem. The content of mobile phosphorus in the soil according to the Machigin gradation was characterized as low (10-15 mg/kg) in 2022 and very low (0-10 mg/kg) in 2023. A hybrid of grain corn P8834 (midlle early) was grown. Mineral fertilizers were applied in autumn randomly for basic tillage with a plow, in spring randomly for continuous cultivation and locally with seeders simultaneously with sowing. During the field experiment, the following types of mineral fertilizers were used: azofoska (16-16-16), ammonium nitrate (34.4% N), ammophos (12-52), potassium chloride (K_2O 65). The average yield of the control variant for 2022-2023 was 3.88 t/ha. Under experimental conditions, the greatest increase in corn grain yield to control was achieved when phosphorus fertilizers were applied at a dose of P_{60} in autumn for plowing, nitrogen fertilizers for cultivation at a dose of N_{90}, which amounted to 1.80 t/ha or 46.3%.*

Keywords: *corn for grain, ordinary chernozem, mineral fertilizers, the time and method of fertilization*

4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

UDC 636.2.033

STUDY OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHEEP OF VARIOUS GENOTYPES

Shirokova N.V., Degtyar A.S., Kazarova I.G.
Don State Agrarian University

Abstract: *The article presents the results of studies of the biological characteristics of sheep of various genotypes of the calpastatin gene (CAST), which is responsible for the meat productivity of animals. Nucleic acid amplification is a standard procedure for detecting and sequencing small amounts of DNA and RNA in molecular diagnostics. The most used amplification method is*

polymerase chain reaction (PCR), which is a targeted amplification method. Calpastatin is a highly specific inhibitor, which is a marker gene present in the cells and tissues of the body in the form of a protein. Regulation of vital processes and influence on the functional component of cells occurs in the presence of calcium ions. In Merino sheep, the calpastatin gene is located on chromosome 5, has 29 exons, and the total size is 89553 bp. The genetic diversity of the gene located in the 1st intron between 1C and 1D can be determined using the PCR-RFLP method. There is a correlation between the genotypes of the CAST gene and certain animal characteristics, as evidenced by studies aimed at studying the polymorphism of sheep of different genetic potential. Processes based on the use of DNA markers are widely used in breeding programs in highly developed countries in this livestock sector, and also affect the quality of meat and its processing.

Keywords: *sheep breeding, meat productivity, marker selection, calpastatin, polymorphism.*

UDC 636.2.081/082

IMPROVING KALMYK CATTLE IN ROSTOV REGION

Pristupa V. N., Degtyar A. S., Torosyan D. S., Azaev R.Z., Ephimova O.A.
Don State Agrarian University

Annotation. *The article presents data on the genealogical structure of the herd, the interrelation of some characteristics, the manifestation of the pedigree category when assessing the quality of the offspring of bulls-producers and the influence of genotypic factors on the forming meat productivity of young animals of new family groups of the Kalmyk breed. Using the electronic database of breeding farms of the Rostov region, a comparative analysis of the origin, linear affiliation, genealogical connections has been carried out and it has been determined that during the last 10 years bulls of three genealogical groups, eight breed and seven genealogical lines worked in the reproduction of the breed. Mature cowbane with almost year-round pasture maintenance without premises have fluctuations in live weight of 468-618 kg, linear differences within 35 kg. This indicates great potential opportunities to increase the meat productivity of livestock. The selection of animals into the breeding core is still practiced with the indicators of the breeding differential of live weight at the level of 55-72 kg, and the evaluation for the complex of traits are 3-5 points. With their heritability of 18-23%, the selection effect for these values is 13-15 and 1.4-1.7, respectively. A more reliable relationship between the live weight, milk content and the exterior assessment of first lactation cows with a significant advantage in favor of breed lines has been established. When assessing the quality of offspring of 5 stud bulls, only two bulls Prometheus 1127 and Grillage 916 with a complex index of 102.1 and 102.9% were assigned the breeding category improver. On equal conditions of raising heifers and bulls of five family groups, the first place in terms of growth power, live weight, carcass yield and the amount of edible portion of the carcass per 100 kg of live weight was taken by the descendants of the family group of the ancestor Bodry 927, having a pre-slaughter live weight 491.5 kg at 18 months, carcass weight – 278.2 and beefiness ratio – 4.56 kg.*

Keywords: *bulls, heifers, Kalmyk breed, factory lines, related group, slaughter indicators.*

UDC 636.2.34

ON THE ISSUE OF SELECTING SEED BULLS TO IMPROVE THE MILKING HERD OF THE RED STEPPE BREED

Kobylyatsky P.S., Karatunov V.A., Tupolskikh T.I.
Don State Agrarian University
FSBEI of Higher Education "I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University"

Abstract: *the article presents the results of research on the evaluation of bulls-producers of the Holstein red and white breed for improving the milking herd of the red steppe breed in the SEC-Collective Farm named after S.G. Shaumyan of the Myasnikovsky district of the Rostov region. An analysis of the indicators of raising and reproduction in the groups of replacement stock born from stud bulls Carcass 3192, line Reflection Sovering 198998, Just 56201 line Vis Back Ideal 1013415 and Atlas 105251802, line Vis Back Ideal 1013415 has showed that replacement heifers from the seed bull Just 56201 surpassed their herd mates born from other test bulls in the basic indices*

reproduction (live weight at 18 months, age and live weight on the first productive insemination, incidence of inseminations, duration of the service period, calf livability, etc.). On the results of calculations of the economics of using the above-mentioned seed bulls for reproducing the dairy herd, it has been found that analogues from group II, born from a seed bull Just 56201 at a cost of 1 kg of live weight of seed stock, additionally brought gain by 51696 rubles in comparison with replacement heifers born from a seed bull Frame 3192, and by 38256 rubles in comparison with the replacement heifers from the seed bull Atlas 105251802. Breeders are encouraged to use to a greater extent seed material from the servicing bull Just 56201 of the Vis Back Industrial 1013415 line to extent for reproduction.

Keywords: *red steppe cattle breed, breeding and maintenance of livestock, dairy productivity, replacement of young cattle, breeding, reproductive qualities, servicing bulls.*

UDC 636.082.13

GENETIC CHARACTERISTICS OF KALMYK CATTLE IN BREEDING FARMS OF THE ROSTOV REGION

Fedorov V. Kh., Nikiteev P. A., Tambieva Yu.G., Fedyuk V.V.
Don State Agrarian University

Abstract: *The article presents the results of an immunogenetic examination of the blood of Kalmyk cattle, which are kept in 5 breeding farms in the Rostov region: CJSC "Antonovskoye", LLC "Fedoseevsky" Stud Farm, SEC Stud Farm "Mir", Collective Farm named after Skiba, LLC "Steppe". An analysis of the immunogenetic status of breeding animals was carried out to determine the frequency of detection of antigens in the allelic spectra of seven different loci. As a result of the analysis of the frequency of detection of various antigens, the percentages of identified antigens in the test populations were determined. The largest and smallest ratios of identified antigens were calculated, and an assessment of the results obtained was given. As a result of the study, it has been determined that genetic marking makes it possible to compare animal populations by the level of biodiversity, carry out genetic differentiation of lines and families, monitor the gene pool of the breed, as well as evaluate and predict the effectiveness of breeding work. It is obvious that the potential for the development of genetic research in the Rostov region will allow breeding in the region to be brought to a new, more modern level. Based on the results of identified antigens, it has been determined that, according to Ney's classification, the genetic distances between breeding farms in the Rostov region belong to the minimal genetic distances and, based on the above immunogenetic studies, breeding farms are recommended to use additional lines when breeding out.*

Keywords: *Breeding animals, Rostov region, immunogenetic examination, genetic markers, Kalmyk breed*

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

UDC 636.03.034

INTENSIVE PHEASANT GROWING TECHNOLOGY

Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V., Fedyuk E.I.
Don State Agrarian University

Annotation. *It has been established that different levels of protein in combined feeds affect the growth, development and meat productivity of pheasants. A decrease in the nutritional value of compound feeds for raw protein significantly slows down the growth of pheasants. Males of the 1st experimental group and females of the 1st and 2nd experimental groups had the largest live weight at the age of 3 weeks, with a difference of 6.1, 7.6, 6.9 and 19.1%, respectively, and 1.8, 0.9 and 14.2% over the other groups. The bird of the 4 experimental group significantly lagged behind in growth. The second growing period was characterized by a high growth of the control group, with a nutritious diet. The difference was 10.3, 8.6, 11.9 and 19.2% for males, 10.3, 9.6, 8.3 and 14.6%*

for females. There was a superiority in average live weight in the control group of 10,3,10,0,10,6 and 17.3%. For all the time of research period (1-13 weeks), the pheasant population livability was 77.1-80.0%, which confirms the absence of an effect on reducing the level of crude protein in compound feeds. But if we consider the preservation by growing periods (1-3 and 4-13 weeks), then there is a high preservation in the control group of 97% with a difference of 1.3, 4.0, 4.0 and 5.6%, and vice versa, the superiority of the experimental groups over the control group by 7.2, 6.6, 8.2 and 9.6%. A decrease in the livability in the first period is associated with a decrease in the nutritional value of compound feed, and in the second period, a decrease in the nutritional value of compound feed did not affect the livability. Minor differences in the average daily increase in 1-3 weeks by 0.27, 0.24, 0.25 and 0.99 g. showed that there was no negative effect on reducing the nutritional value of compound feed. The second period of 4-13 weeks revealed the superiority of the control group over the experimental ones by 1.28, 1.06, 1.21 and 1.77 g. Studying growth and development of pheasants in the second period of raising has showed their deterioration by about 11%, and the minimum protein sufficiency of the 4th experimental group retarred growth by 20.9%. Feed consumption per 1 kg of gain in all groups ranged from 7.19-8.07%. Anatomical cutting of poultry carcasses showed approximately the same level in the control and experimental groups in terms of such indicators as the mass of a half-eviscerated and gutted carcass. No significant differences have been found in other indicators.

Keywords: *pheasant, growth, development, preservation, average daily growth, feed costs, slaughter.*

UDC 636.2.033

CATTLE FEEDING MANAGEMENT BASED ON FEED TABLE ANALYSIS

Zelenkov A.P., Zelenkova G.A.
Don State Technical University

Abstract: *Feedlot managers know that the way to stable and sustainable growth of animals lies through proper management of feed. This publication will help to understand the mixing, composition and quantity of feed, as well as suggest protocols for planning a urgent and proper feeding program. This publication contains tips and methods that will help make the management of feed tables, drinking pans a vital component of fattening cattle. Inconsistent mixing and distribution of feed can lead to digestive disorders, including bloating, acidosis and liver abscesses, which disrupt feed intake and reduce the meat productivity of cattle. Poor management of the feed table can lead to an unstable nature of feed consumption, which will lead to a decrease in the consumption of dry matter (DM) and a daily live weight gain in general by 10-15%. At long last, improper management of the feed tables leads to the lost profit of the producer, since the feed conversion does not reach the maximum. Cattle fattening specialists should strive to provide the livestock with a homogeneous, high-quality diet on a daily basis in order to prevent fluctuations in animal feed intake. Feeding management tools are one of the methods of controlling the quality and digestibility of the diet, helping to prevent loss of productivity due to digestive disorders.*

Keywords: *cattle, feed table, management, assessment, feeding, productivity.*

UDC 638.14

INFLUENCE OF COMPLEX ADDITIVES ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF QUEEN BEES

Degtyar A.S., Khodeev A.A., Kosse N.S., Ratoshny A.N.
Don State Agrarian University

Abstract: *when feeding bee colonies, especially in such a crucial early spring period, when the colony's strength is building up, the replacement of overwintered individuals with young ones of the spring generation, it is very important to take into account their needs for such nutrients as proteins, fats, carbohydrates, minerals and vitamins. The purpose of the research was to analyze the reproductive qualities of bee colonies with early spring application of stimulating fertilizing. To study the egg producing capacity of queens and the amount of sealed brood, and to stimulate the*

spring development of bee colonies, studies on the use of plant fertilizers of two compositions have been conducted: 1 composition - cobalt, garlic solution, fir oil, 2 composition - cobalt, garlic solution, thymol oil, liquid extract of Eleutherococcus. Garlic infusion, thymol oil, fir oil were added at the rate of 50 ml per 1 liter of sugar syrup, liquid extract of Eleutherococcus - at the rate of 7 ml per 1 liter of syrup. Cobalt was added at a dose of 4 mg per 1 liter of sugar syrup. During the spring revision, based on the results of hibernation, taking into account the strength of the colonies and the age of queens, three groups of analogous colonies in sixs have been selected: 1 control, first and second experimental ones. Based on the results of two-year monitoring, it has been proven that using a complex additive consisting of cobalt, garlic infusion, thymol oil, liquid extract of Eleutherococcus (composition 2) had a significant positive effect on the reproductive qualities of queen bees, i.e. their egg producing capacity increased, as well as on the amount of brood raised by worker bees.
Key words: *beekeeping, printed brood, feeding, egg production of queens.*

UDC 619:614.31:638.16

DETERMINATING PROLINE IN NATURAL HONEYS OF THE WEST SIBERIAN REGION

Kornienko E.V.
Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

Abstract: *The article describes one of the important indicators in the composition of natural honey - proline, which is one of the non-essential amino acids and is excreted into honey by bees as a product of its own metabolism. Data on determining the mass fraction of proline in polyfloral and monofloral honeys from some regions of the West Siberian region are presented. Sample draw for research was carried out in areas differing in natural geographic features and agricultural purposes. A set of studies has been carried out (organoleptic, physico-chemical, palynological), including determination of the mass fraction of proline. All studies were carried out using generally accepted methods. The results obtained vary within quite significant limits with the detection of minimum values of about 200 mg/kg in monophoric linden honey collected in the north of the Omsk region. The maximum values of the mass fraction of proline were established in buckwheat honey obtained as a result of honey harvest in Altai and the steppes of the southern part of the Omsk region. It has been determined that the proline content in honeys of different botanical origins, collected in regions with different weather and climatic conditions and vegetation cover, has significant quantitative differences and can be a marker of the origin, maturity, naturalness, compliance with technological regimes during temperature treatment and storage duration of natural honey.*
Keywords: *proline, palynological analysis, veterinary and sanitary evaluation of honey, monofloral honey, polyfloral honey*

UDC 636.5.033: 636.087.73

THE EFFECT OF FEED ADDITIVES ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BROILER CHICKEN MEAT

Gorlov E.V., Slozhenkina M.I., Shakhbazova O.P., Radzhabov R.G.
Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

Abstract*: the research carried out on broilers has revealed a positive effect of the feed additives "Kumelact-1" and "Di-lactocin-Ya" on the chemical and biochemical composition of the pectoral muscles of poultry. Analysis of the samples has showed an increase in protein content and a decrease in fat in meat, which highlights the potential of these additives to create more nutritionally valuable and healthy poultry products. In addition, the study revealed an increase in the content of essential amino acids in the muscle tissue of broilers, which can have a beneficial effect on their growth and meat quality. A particularly important result was the improvement of the culinary and technological properties of meat in the experimental groups. The use of these additives contributed to an increase in the ability of meat to retain moisture and reduce the level of moisture loss during*

heat treatment, which is a key factor for preserving the juiciness and taste of products. Thus, the results of the study emphasize the potential of feed additives "Kumelact-1" and "Di-lactocin-Ya" to improve the chemical composition and culinary properties of broiler meat. These findings are important for the poultry industry, providing new opportunities to create better and more nutritious poultry products.

***Keywords**: broilers, amino acids, minerals, culinary properties, fatty acids, pH of meat.*

UDC 636.03.034

ASSESSMENT OF PHEASANT PRODUCTIVITY FROM DIFFERENT LEVELS ILLUMINATION

Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V., Krasnov I.N.
Don State Agrarian University

***Annotation.** Analysis of the influence of different levels of illumination on the productive qualities of the hunting pheasant has showed that experimental pheasants had productivity higher than the control ones for three months by 59.83%, 22.4% and 14.38%, and in the fourth month the difference was 32.24%. Based on this, the egg production of experimental and control pheasants per the hen housed and average laying hen differed by 17.66 and 21.72%.. For the entire period of oviposition, the mortality was 4 and 8 female heads. Egg productivity by tiers showed the superiority of experimental pheasants by 30.56%. Similar results were obtained for the productivity of poultry per the hen housed and average laying hen, at the margin of 41.46 and 40.64%, which indicates the threshold illumination of the lower tier and, as a result, a decrease in the reproductive abilities of the control group of fowl. The analyzed morphological parameters of eggs did not reveal significant differences between the study groups, on the basis of which, it can be assumed that the assessed factors do not affect the studied indicators. During the egg-laying period in the experimental group of pheasants, feed consumption was higher by an average of 9.22% and energy consumption used to maintain the level of illumination was higher. And for the entire productive period, the difference between the experimental and control groups was 0.33 kg or 6.1%, which can be explained by the greater productivity of the experimental group of birds. The successful adaptation of the common pheasant to the conditions of keeping in cages due to the doubling the illumination factor, led to early stimulation of egg laying, followed by an increase in the egg productivity of the fowl, which may exclude its seasonal fluctuations. Therefore, based on our own results, we can recommend using a lighting regime of 50-60 lux, which will increase the egg production of poultry by 30.56%, reduce death loss by 2.4%. But at the same time, feed costs will increase by 6.1%, which is explained by the higher productivity of the experimental group of birds.*

***Keywords:** pheasant, laying hen, cell battery, egg productivity, safety, egg weight.*

UDC 636.92

INFLUENCE OF PREBIOTIC FEED ADDITIVES ON PRODUCTIVITY, HEMATOLOGICAL INDICATORS AND RABBIT IMMUNE STATUS

Zolotareva A.G., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Khoroshevskaya L.V., Shakhbazova O.P.
Don State Agrarian University
Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

***Abstract:** The article presents the results of studies of the effect on the body of fattening hybrid Californian beef breed rabbits of the new protein-prebiotic additive "Chlorelakt", made on the basis of a chlorella suspension in combination with lactulose, in comparison with the previously studied lactulose-containing feed additive "LaktuVet-1". The optimal dose of administration of the tested feed additive has been determined, its effect on the digestibility of feed rations and the course of metabolic processes in the body of experimental animals has been studied, the effect of the tested feed on the forming productive ability, hematological and immunological parameters of rabbits has been established. Based on the studies conducted, it has been established that the introduction of the studied protein-prebiotic feed additive "Chlorelact" into the diet in the form of a suspension at a dose of 0.05 l per 1 kg of feed led to the acceleration of metabolic processes in the body of the test*

rabbits, an increase in quantitative and qualitative indicators of productive ability, the forming beneficial intestinal microflora and the inhibiting opportunistic microflora, more complete digestion and absorption of feed nutrients due to the additional effect on the digestive and metabolic processes of the body of a suspension of chlorella algae, as well as lactulose.
Key words: *hybrid Californian breed of rabbits, fattening rabbits, protein-prebiotic feed additive, chlorella suspension, metabolic processes in the body, growth and development of rabbits, hematological parameters, biochemical composition of blood, immune status, safety of livestock.*

UDC 636.3.033

FEATURES OF FORMING MEAT PRODUCTIVITY OF SOVIET MERINO SHEEP

Shirokova N.V., Fedorov V.H., Kazarova I.G., Svinarev I.Yu., Baranikov V.A.
Don State Agrarian University

Abstract: *The article examines the forming indices of Soviet Merino sheep meat productivity. Soviet Merino is one of the most common sheep breeds in the Russian Federation. The outstanding qualities of these sheep wool caused its spread in various regions of Russia. Most of the economically useful traits of sheep are quantitative, determined by polygenes, and are influenced by the environment. Improving the productive qualities of Soviet Merino sheep allows us to produce high quality lamb. Using genomic assessment in the selection of Soviet Merino sheep will increase the profitability of the industry. The studies were carried out in the laboratory of molecular DNA testing of the Don State Agricultural University. Based on the results of the studies, it has been revealed that the growth hormone GH gene is represented by two alleles and three genotypes with different frequencies of occurrence. The frequency of occurrence of selection-significant alleles was significantly lower, which was resulted in the small number of desirable genotypes in the studied population of sheep. Carrying out screening work to identify desirable genotypes and their widespread use in the breeding process will form the accumulation of selection-significant genetic markers in the population of Soviet Merino sheep bred in the conditions of the South of Russia. As a result of the research, it has been established that the involving animals carrying desired alleles in the selection process helps to increase the economic efficiency of the selection process.*
Keywords: *sheep breeding, meat productivity, growth hormone, marker selection, polymorphism.*

СВОБОДНАЯ ЦЕНА

ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 4 (50), 2023

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 26.12.2023 г. Выход в свет 28.12.2023 г.
Печать оперативная Усл. печат л. 10,5 Заказ №_____ Тираж 100 экз.