

УДК 63 (063)

ББК 4

ВЕСТНИК

Донского государственного
аграрного университета

Редакционный совет

Авдеенко А.П. - д.с.-х.н., профессор	Назаренко О.Г. - д.б.н., профессор
Ахмедов Ш.Г. - к.с.-х.н., доцент	Николаева Л.С. - д.ф.н., профессор
Баленко Е.Г. - к.с.-х.н., доцент	Новиков А.А. - д.с.-х.р., профессор
Бардаков А.И. - д.п.н., профессор	Ольгаренко В.И. - член корр. РАН
Безуглов А.М. - д.т.н., профессор	Ольгаренко И.В. - д.т.н., профессор
Бирюкова О.А. - д.с.х.н., профессор	Острикова Э.Е. - д.с.х.н., доцент
Бунчиков О.Н. - д.э.н., профессор	
Болдырева И.А. - д.э.н., доцент	Пимонов К.И. - д.с.-х.н., профессор
Бородычев 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
Дровозова 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
Миронова А.А. - д.в.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.RU и проиндексированы в системе [Российского индекса научного цитирования \(РИНЦ\)](http://RussianIndex.org).

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

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

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск
№ 2 (52), 2024

Сельскохозяйственные
науки

Учредитель:

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

Главный редактор:

Федоров Владимир
Христофорович

Зам. главного редактора:

Авдеенко Алексей Петрович
Поломошнов Андрей Федорович

Ответственный секретарь:

Свинарев Иван Юрьевич

Выпускающий редактор:

Дегтярь Анна Сергеевна

Ответственная за

английскую версию:

Мальцева Илона Анатольевна

Дизайн и верстка:

Степаненко Марина Николаевна

ISSN 2311-1968

через предприятия связи
не распространяется

Адрес редакции:

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

SCIENTIFIC PERIODICAL

Issue
No. 2 (52), 2024

Agricultural Sciences

Establisher:

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

Chief editor:

Fedorov Vladimir
Khristoforovich

Deputy chief editors:

Avdeenko Alexey Petrovich
Polomoshnov Andrey
Fedorovich

Executive secretary:

Svinarev Ivan Yuryevich

Executive editor:

Degtyar Anna Sergeevna

English version

executive:

Maltseva Ilona Anatolyevna

Computer design and make-up:

Stepanenko Marina Nikolaevna

ISSN 2311-1968

through communications
companies does not apply

Editorial office location:

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

УДК 63 (063)

ББК 4

BULLETIN

of Don State Agrarian
University

Editorial Review Board

Avdeenko A.P. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Nazarenko O.G. - Dr. Sc. Biol., Prof.
Akhmedov Sh.G. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Nikolaeva L.S. - Dr. Sc. Phil., Prof.
Balenko E.G. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Novikov A.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Bardakov A.I. - Dr. Sc. Pol., Prof.	Olgarenko V.I. - A.M. RAS
Bezuglov A.M. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Olgarenko I.V. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Biryukova O.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Ostrikova E.E. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Bunchikov O.N. - Dr. Sc. Ec., 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.	Pristupa V.N. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Gaiduk V.I. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Svinarev I.Yu. - Dr. Sc. Agr., A.P.
Derezina T.N. - Dr. Sc. Vet., Prof.	Seryakov I.S. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Juha V.M. - Dr. Sc. Ec., Prof.	Solodovnikov A.P. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Drovovozova T.I. - Dr. Sc. Tech., A.P.	Solyanik V.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Dudin A.N. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Sukhomlinova N.B. - Dr. Sc. Ec., Prof.
Zabashta S.N. - Dr. Sc. Vet., A.P.	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	Tretyak A.Ya. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Kolosov Yu.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tretyakova O.L. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Lavrukina 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.
Minkina T.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.
Mironova A.A. - Dr. Sc. Vet., 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
by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications,
Information Technology and Mass Communications-
PP № FS77-81570 dated August 3, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ	CONTENTS	
4.1.1 ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО	4.1.1 GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION	
Шершнёв Р.А., Авдеенко А.П. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	Shershnev R.A., Avdeenko A.P. THE EFFECT OF HERBICIDES ON THE CONTAMINATION OF CROPS AND THE YIELD OF WINTER WHEAT IN THE ROSTOV REGION	5
Рябцева Н.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	Ryabtseva N.A. THE EFFECTIVENESS OF WINTER WHEAT SEED PROTECTANTS IN THE CONDITIONS OF THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION	12
Чечетина Т.В., Авдеенко С.С. ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	Chechetina T.V., Avdeenko S.S. PRODUCTIVITY, QUALITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF DETERMINANT TOMATO PRODUCTION IN THE OPEN GROUND CONDITIONS OF THE KRASNODAR TERRITORY	20
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. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ КОНТЕЙНЕРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ ТУИ «SMARAGD»	Asalkhanova E.S., Kameneva V.K. FERTILIZER EFFICIENCY IN CONTAINER CULTIVATION OF THUJA SEEDLINGS "SMARAGD"	29
Майбородин С.В., Гусейнов Ш.Н. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	Mayborodin S.V., Huseynov Sh.N. THE EFFECT OF COMPLEX MINERAL FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF APPLE SEEDLINGS IN THE KRASNODAR TERRITORY	36
4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ	4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY	
Федоров В.Х., Корчава Г.А., Третьякова О.Л., Федюк В.В. ОЦЕНКА ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СТАДА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	Fedorov V.H., Korchava G.A., Tretyakova O.L., Fedjuk V.V. ASSESSMENT OF THE GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE HERD OF HOLSTEIN COWS OF THE ROSTOV REGION	46
Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А. РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ ПРОБИОТИКИ И ЭКСТРАКТ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ	Fedyuk E.I., Rudov S.S., Sergeev A.A. RESISTANCE OF PIGS TREATED WITH PROBIOTICS AND DUODENAL EXTRACT	54
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	
Федоров В.Х., Скрипин П.В., Гехаев Р.Н., Черняк А.А., Гехаев Б.Н., Тищенко Н.Н. ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ОПТИМАЛЬНЫМ НАБОРОМ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПИТАНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ	Fedorov V.H., Skripin P.V., Gekhaev R.N., Chernyak A.A., Gekhaev B.N., Tishchenko N.N. INFLUENCE OF FEED ADDITIVE WITH AN OPTIMAL SET OF ORGANIC ACIDS IN THE NUTRITION OF YOUNG PIGSLARGE WHITE BREED FOR QUALITATIVE INDICATORS OF FAT TISSUE	62
Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Алексеева Ю.А., Лисовская А.В., Дегтярь А.С. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ ПОРОДЫ ЛАКОН ПРИ РАЗНЫХ МЕТОДАХ СТИМУЛИРОВАНИЯ	Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Alekseeva Y.A., Lisovskaya A.V., Degtyar' A.S. REPRODUCTIVE QUALITIES OF LACON BREED SHEEP UNDER DIFFERENT METHODS OF STIMULATION	70

Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Елисеенко Н.А., Алексеева Ю.А., Святогоров Н.А. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТРЕСС-ФАКТОРОВ	Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Eliseenko N.A., Alekseeva Y.A., Svyatogorov N.A. MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS IN THE CASE OF TECHNOLOGICAL STRESS FACTORS	77
Баюров Л.И., Дмитриенко С.Н., Захарчук Р.А. НЕОНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ ПОТЕНЦИАЛЬНО ЦЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО	Bayurov L.I., Dmitrienko S.N., Zakharchuk R.A. NEONATAL SCREENING OF POTENTIALLY VALUABLE CALVES BASED ON EXPERIMENTAL MODELING OF ANIMAL DEVELOPMENT	83
Ладугина Л.А., Алексеева Ю.А., Хорошайло Т.А., Здановская Л.Б., Дегтярь А.С. ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ	Ladugina L.A., Alekseeva Y.A., Khoroshailo T.A., Zdanovskaya L. B., Degtyar A.S. TECHNIQUES FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SHEEP OF THE TRANSBAIKAL BREED	93
Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ ПРОБИОТИКИ И ЭКСТРАКТ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ	Fedyuk E.I., Rudov S.S., Sergeev A.A. PRODUCTIVITY OF PIGS TREATED WITH PROBIOTICS AND DUODENAL EXTRACT	100
Шахбазова О.П., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Тищенко Н.Н., Раджабов Р.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ В СКОТОВОДСТВЕ	Shakhbazova O.P., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Tishchenko N.N., Radzhabov R.G. THE EFFECTIVENESS OF INDUSTRIAL CROSSBREEDING IN CATTLE BREEDING	107
Федюк В.В., Федюк Е.И., Сергеев А.А. ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОВЕЛОС-ЭНЕРГИЯ Л» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ КОРОВ	Fedyuk V.V., Fedyuk E.I., Sergeev A.A. THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE «KOVELOS ENERGIYA L» ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF THE KALMYK BREED OF COWS	116
РЕФЕРАТЫ	122	ABSTRACTS
		131

УДК 633.11: 632.934

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шершнёв Р.А., Авдеенко А.П.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию гербицидов и их баковой смеси на засоренность посевов сорта озимой пшеницы Донская лира, продуктивность посевов урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Установлено, что применение гербицидов с д.в. Метсульфурон-метил (600 г/кг) и Дикамба кислоты (диметиламинная соль) (480 г/л дикамбы к-ты), а также их баковых смесей оказывает угнетающее влияние на сорный компонент агрофитоценоза. Посевы озимой пшеницы при обработке их в фазу кущения баковой смесью Зингер (3 г/га) + Дамба (0,8 л/га) позволяют защитить посевы пшеницы от колошения и до уборки. Количество сорняков на данном варианте было минимальным и составило от 0 (в фазу колошения) и до 2 шт/м² (перед уборкой). Биологическая эффективность баковой смеси в фазу колошения составила 100 %, а перед уборкой – 95,3 %. Установлено, что защита посевов озимой пшеницы от сорной растительности повышает количество продуктивных стеблей на 57-81 %, количество зерен в колосе – на 9,5 %, и массу зерна с колоса – на 32-37% по сравнению с контролем. Наибольшая масса 1000 зерен отмечается при обработке в фазу кущения баковой смесью = 45,7 Г, что на 24 % превышает контроль и на 3-4 % - варианты с гербицидами. В результате исследований в среднем за годы наименьшая биологическая урожайность была на контрольном варианте, без обработки гербицидами и составила 243 г/м², что на 259-356 г/м² ниже исследуемых вариантов. Отклонение от контроля по вариантам с гербицидами составило 207-247 %, что существенно. При комбайновом обмолоте урожайность зерна озимой пшеницы составила 2,24-5,33 т/га с минимальным показателем на контроле, и с максимальным – при обработке баковой смесью.

Ключевые слова: озимая пшеница, гербицид, засоренность, биологическая эффективность, урожайность.

THE EFFECT OF HERBICIDES ON THE CONTAMINATION OF CROPS AND THE YIELD OF WINTER WHEAT IN THE ROSTOV REGION

Shershnev R.A., Avdeenko A.P.

Abstract. The article presents the results of research on the effect of herbicides and their spray mixture on the contamination of crops of the Donskoy Lira winter wheat variety, crop productivity, yield and grain quality of winter wheat. It has been found that the utilization of herbicides with D.V. Metsulfuron-methyl (600 g/kg) and Dicamba acid (dimethylamine salt) (480 g/l dicamba k-ty), as well as their spray mixtures, has a depressing effect on the litter component of agrophytocenosis. Winter wheat crops, when processed in the tillering phase with a tank mixture of Singer (3 g / ha) + Dam (0.8 l / ha), allow wheat crops to be protected from heading and before harvesting. The number of weeds in this variant was minimal and ranged from 0 (during the heading phase) and up to 2 pcs/m² (before harvesting). The biological efficiency of the spray mixture during the heading phase was 100%, and before harvesting – 95.3%. It has been found that the protection of winter wheat crops from weeds increases the number of productive stems by 57-81%, the number of grains in the head by 9.5%, and the weight of grain from the head by 32-37% compared with the control. The largest mass of 1000 grains is noted when processing in the tillering phase with a spray mixture = 45.7 G, which is 24% higher than the control and 3-4% higher than variants with

herbicides. As a result of the studies, on average over the years, the lowest biological yield was in the control variant, without treatment with herbicides, and amounted to 243 g/m², which is 259-356 g/m² lower than the studied variants. The deviation from control for herbicide variants was 207-247%, which is significant. During combine threshing, the yield of winter wheat grain was 2.24-5.33 t /ha with a minimum indicator at the control, and with a maximum – when processing with a spray mixture.

Keywords: *winter wheat, herbicides, contamination, biological efficiency, yield*

Введение. Сорняки являются вездесущими и стойкими членами сельскохозяйственных экосистем, в отличие от других вредных организмов, а именно вредителей и возбудителей болезней растений, которые становятся распространенными только в определенные годы, когда условия благоприятны для их развития и распространения. Серьезное негативное воздействие сорняков из-за их конкуренции с сельскохозяйственными культурами за свет, воду и минеральные соединения хорошо известно. В Китае, который является крупнейшим производителем пестицидов в мире, гербициды составляют до трети от общего количества синтетических пестицидов. В то время как производство инсектицидов сокращается, наблюдается тенденция к увеличению производства гербицидов. Среди всех зерновых культур, высеваемых в России, пшеница занимает первое место и площадь под ее посевом с каждым годом увеличивается, достигая 42–45% от всей посевной площади под зерновыми. [3, 4, 6, 7].

Озимую пшеницу по праву можно считать одной из самых ценных зерновых культур, особенно за высокое содержание белков, жиров и углеводов, Средние потери урожая зерновых колосовых культур от сорняков составляют от 20 до 25 %, пропашных – от 35 до 45 %, а овощных – до 70 % [10]. Для достижения максимальной эффективности применяемых препаратов, необходимо соблюдать норму расхода исходя из обрабатываемых площадей и количества сорной растительности, не маловажными являются и погодные условия, во время которых проходит обработка полей. В данный период времени, практически не существует достойной альтернативы для замены химических методов борьбы с сорняками, во многом это связано с их высокой эффективностью, относительно низкой стоимостью проводимых мероприятий и скорости оказываемого эффекта. При этом, прибавка урожайности от проведения данных мероприятий, при эффективности хотя бы в 80% может составлять более 5 ц/га.

В условиях Ростовской области и Краснодарского края доказана эффективность применения гербицидов в посевах различных культур [1, 2, 12].

Не смотря на широчайшие возможности комплексного использования агротехнических мероприятий и гербицидов различной природы, изобилие сорной растительности в посевах озимой пшеницы и по сей день остается большой проблемой. В среднем, около 70% всех посевов озимой пшеницы в Российской Федерации, в той или иной мере страдают от заражения сорной растительностью. Таким образом, внесение гербицидов является обязательным для реализации полного потенциала культуры. Практика применения гербицидов изучена достаточно широко и за счет высокой биологической эффективности и существенной прибавки как урожайности, так и прибыли востребована в производстве. Несмотря на распространённость использования гербицидов, выбранные нами для изучения гербициды Зингер и Дамба, для отдельного применения и в виде баковой смеси, при выращивании озимой пшеницы в условиях Ростовской области в настоящее время не изучены.

Поэтому, изучение в условиях конкретного хозяйства изучение гербицидов и их баковых смесей для контроля засорённости посевов озимой пшеницы в современных условиях является актуальным и своевременным, имеет практическую значимость. Результаты исследований можно интерполировать не только на сельскохозяйственные предприятия Миллеровского район, но и на прилегающие районы Ростовской области.

Актуальность и новизна исследований. В условиях Ростовской области защита посевов озимой пшеницы от сорной растительности в весенний период актуальна. Подбору

гербицидов и их баковых смесей уделяется большое внимание. Способность сорняков к высочайшему уровню конкурентности в борьбе за существование (площадь питания, солнечный свет и вода), дает им возможность существенно влиять на эффективное плодородие почвы и качество получаемого урожая от зерновой культуры (влияние на воздушный и водный баланс, световой и тепловой режимы и в целом на объем питательных элементов). Поэтому изучение гербицидов с д.в. Метсульфурон-метил (600 г/кг) и Дикамба кислоты (диметиламинная соль) (480 г/л дикамбы к-ты), а также их баковых смесей при обработке посевов озимой пшеницы обуславливает новизну исследований.

Цель и задачи исследований. Цель исследования – дать оценку влияния гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы после подсолнечника в условиях северо-западной зоны Ростовской области. Задачи исследований: определить влияние гербицида и баковой смеси на засоренность посевов озимой пшеницы; определить биологическую эффективность гербицидов, их влияние на структуру урожая, урожайность и качество зерна; выявить наиболее эффективную схему защиты посевов озимой пшеницы от сорной растительности.

Место, условия и методика проведения исследований.

Исследования по изучению действия гербицидов на рост и развитие, продуктивность озимой пшеницы сорта Донская лира проводили в 2021-2023 гг. в Миллеровском районе Ростовской области на территории землепользования ЗАО «Надежда».

Исследования проводились по схеме: 1. Без гербицида (контроль); 2. Зингер (10 г/а); 3. Зингер (3 г/га) + Дамба (0,08 л/га); 4. Дамба (0,2 л/га).

При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов [8, 9]. Посев озимой пшеницы сорта Донская лира на вариантах проводили нормой 5,0 млн.шт/га. Технология выращивания озимой пшеницы по предшественнику озимая пшеница соответствует Зональным системам земледелия... [5] для северо-западной зоны Ростовской области. Повторность в опытах 3-х кратная, при общей площади делянки 280 м², а площадь учётной – 50 м².

Результаты исследований. Перед обработкой гербицидом засоренность озимой пшеницы по всем вариантам исследования была одинаковой и составила 78 шт/м², при этом сухая масса сорняков была равна 8 г. К фазе колошения озимой пшеницы засорённость на контрольном варианте увеличилась до 82 шт/м², а масса до 58 г/м². Применение гербицидов Зингер и Дамба способствовало снижению засоренности в фазу колошения озимой пшеницы до 4-9 шт/м² по количеству сорняков и до 7-18 г/м² – по их массе (таблица 1).

Таблица 1 - Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от гербицида

Предшественник	Срок определения					
	перед обработкой гербицидом		в фазу колошения		перед уборкой	
	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²
Контроль	78	8	82	58	43	84
Зингер	78	8	4	7	15	11
Зингер+Дамба	78	8	0	0	2	6
Дамба	78	8	9	18	22	14

Наиболее чистыми от сорняков посева озимой пшеницы перед уборкой культуры были при обработке баковой смесью гербицидов – 2 шт/м² и 6 г/м², что 7-11 раз меньше показателя по гербицидам и в 22 раза – ниже контроля по количеству сорняков, а по массе – в 2-2,3 и в 14 раз соответственно по вариантам исследований.

По варианту применения гербицида Зингер количество сорняков снизилось в 5,2 раза по количеству сорных растений перед обработкой гербицидом. Применение гербицида Дамба способствует снижению количества сорняков в 3,5 раз, а применение баковой смеси снижает засоренность агрофитоценоза в 39 раз, что говорит об эффективности баковой смеси.

Большое значение в определении принадлежит биологической эффективности гербицида, показатели которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Биологическая эффективность гербицидов, %

Вариант	Учет в фазу колошения		Учет перед уборкой	
	по количеству сорняков	по массе сорняков	по количеству сорняков	по массе сорняков
Зингер	95,1	87,9	65,1	86,9
Зингер+Дамба	100,0	100,0	95,3	92,9
Дамба	89,0	69,0	48,8	83,3
Среднее	94,7	85,6	69,7	87,7

В фазу колошения максимальная эффективность прослеживается при обработке поля пшеницы баковой смесью гербицидов – 100 %. Меньшее значение биологической эффективности в фазу колошения мы наблюдали по варианту применения гербицида Дамба – 89,0 и 69,0 %. К фазе полной спелости эффективность гербицидов по всем вариантам снижается до 48,8-95,3 % по количеству сорняков и до 83,3-92,9 % - по массе сорняков, перед уборкой - 95,3 и 92,9 % соответственно. В среднем по вариантам исследований биологическая эффективность в фазу колошения составила 94,7 и 85,6 % по количеству и массе сорного компонента соответственно, перед уборкой озимой пшеницы – 69,4 и 87,7 %, что в целом говорит о высокой эффективности гербицидной обработки.

Таким образом, применение гербицидов от сорной растительности является приемом, позволяющим контролировать сорный компонент с момента его применения и до уборки. Наиболее оптимальным является применение баковой смеси гербицидов – посеги озимой пшеницы наиболее защищены от сорного компонента.

Исследуемые варианты оказали влияние на показатели структуры урожая озимой пшеницы: продуктивную кустистость, количество продуктивных колосьев, а также количество зерен и массу зерна с колоса. Анализ показателя продуктивной кустистости показал, что прослеживалась существенная разница между контрольным вариантом и используемыми в опыте гербицидами (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние гербицидной обработки на элементы структуры урожая озимой пшеницы

Вариант	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей		Количество зёрен в колосе		Масса зерна с колоса	
		шт/м ²	% к контролю	шт	% к контролю	г.	% к контролю
Контроль	0,9	315	---	21	---	0,77	---
Зингер	1,3	494	157	23	109,5	1,02	132
Зингер+Дамба	1,5	570	181	23	109,5	1,05	137
Дамба	1,4	532	169	23	109,5	1,04	135

Так величина показателя продуктивной кустистости на контроле составила 0,9, а при обработке гербицидами – от 1,3 до 1,5, что в 1,44-1,67 раз больше.

Количество продуктивных стеблей по вариантам исследований варьировало от 315 (контроль) до 570 шт/м² (баковая смесь гербицидов). Нами установлено, что защита посевов пшеницы от сорняков повышает количество продуктивных стеблей на 157-181 % по сравнению с контролем, а количество зерен – до 109,5 %, что является довольно существенным значением - так, количество зерен в колосе повышается на 2 шт с каждого колоса.

Важное значение имеет показатель массы зерна с колоса, который на контроле составил 0,77 г. обработка гербицидами повышает массу зерна с колоса до 1,02-1,05 г, или на 32-37 % по сравнению с контролем. Наибольшие значения массы зерна с колоса мы наблюдали по варианту смеси гербицидов – 1,05 г, что на 37 % превышает контроль, и на 2-5 % остальные варианты исследований.

Таким образом, применяя гербициды мы отмечаем положительное влияние на структуру урожая, что является важным фактором обоснования повышения урожайности озимой пшеницы по данным вариантам.

В наших исследованиях масса 1000 зерен варьировала от 36,8 г на контрольном варианте

и до 44,2-45,7 г – на вариантах применения гербицидов. Наибольшая масса 1000 зерен нами отмечается при обработке посевов пшеницы баковой смесью гербицидов – 45,7 г, что на 8,9 г превышает контроль (существенное превышение) и на 0,5-1,5 г – варианты с гербицидами Зингер и Дамба. В целом, делая анализ применения гербицидов можно отметить, что масса 1000 зерен повышается на 120-124 %, что существенно (таблица 4).

Таблица 4 - Масса 1000 зерен, биологическая и фактическая урожайность озимой пшеницы

Вариант	Масса 1000 зерен			Биологическая урожайность			Фактическая урожайность		
	г	отклонение от контроля		г/м ²	отклонение от контроля		т/га	отклонение от контроля	
		±г	%		±г	%		±г	%
Контроль	36,8	---	---	243	---	---	2,24	---	---
Зингер	44,2	7,4	120	502	259	207	4,17	1,93	186
Зингер+Дамба	45,7	8,9	124	599	356	247	5,33	3,09	238
Дамба	45,2	8,4	123	553	310	228	4,90	2,66	219
НСР095	0,99	---	---	16,7	---	---	0,14		

Применение гербицидов оказывает влияние на величину биологической урожайности озимой пшеницы. Так, показатели биологической урожайности варьировали от 243 до 599 г/м², наименьшее значение было отмечено на контроле – 243 г/м². Обработка гербицидами повышает биологическую урожайность до 502-599 г/м², или на 259-356 г, или на 207-247 %, что существенно. Применение баковой смеси Зингер+Дамба позволило получить до 599 г/м² зерна озимой пшеницы, что при комбайновой уборке с нулевыми потерями соответствует 5,99 т/га.

Повышенная урожайность объясняется созданием благоприятных условий вегетации растений озимой пшеницы при их защите от сорного компонента. Растения озимой пшеницы не тратят органические вещества за конкуренцию за воду, счет и питательные вещества с сорняками, в результате синтезированная органика накапливается в надземной части озимой пшеницы – в семенах, в результате чего и повышается биологическая урожайность.

При комбайновой уборке фактическая урожайность культуры всегда ниже ее биологической урожайности на величину потерь при уборке. На контрольном варианте получена величина урожайности озимой пшеницы, равная 2,24 т/га. Применение защиты от сорной растительности повышает показатель фактической урожайности до 4,17-5,33 т/га, или на 1,93-3,09 т/га, что является существенным (НСР=0,14 т/га). Отклонение в величине фактической урожайности по сравнению с контрольным вариантом составило 186-238 %.

По мнению исследователей, применение гербицидов позволяет не только снизить засоренность, но и улучшить химический состав зерна [11].

На мукомольные свойства зерна влияют такие показатели качества как: натура, стекловидность, масса 1000 зёрен и т.д. Натура — это масса 1 л зерна, выраженная в граммах. Натура зерна варьировала от 710 (контроль) до 752-766 г/л (варианты применения гербицидов). Стекловидность варьировала от 58 до 66 % и существенно по вариантам исследований не различалась. Наибольшая разница между контролем и вариантами с гербицидами мы отмечали при анализе клейковины. Так на контроле она была на уровне 20,2 %, при применении гербицидов этот показатель существенно увеличился и составил 26,2-26,8 %, что соответствует третьему классу, т.е закупочная цена на данную пшеницу будет выше, чем на зерно с клейковиной 20,2 %. На контроле мы получили зерно четвертого товарного класса, по вариантам применения гербицидов – третьего. Доля белка составила от 12,1 до 13,7 с наибольшим значением по варианту гербицида Зингер.

Анализ зерна на количество остатков гербицидов показал, что по всем вариантам исследований в зерне озимой пшеницы остатков д.в., содержащихся в гербицидах Зингер и

Дамба – обнаружено не было. Применение гербицидов положительно сказывается на экономике выращивания культуры в хозяйстве.

Обработка посевов озимой пшеницы гербицидами значительно улучшает экономику выращивания культуры. Несмотря на наибольшую величину прямых затрат при защите посевов, издержки производства существенно окупаются повышенной стоимостью урожая. По вариантам исследований стоимость урожая напрямую зависела от качества зерна озимой пшеницы и от ее урожайности, которая составила от 2,24 до 5,33 т/га по вариантам исследований. Наименьшую стоимость урожая мы отмечали на контроле – 26,9 тыс.руб/га. Применение гербицидов повышает стоимость урожая с гектара посева до 60,0-76,8 тыс. рублей, или почти в 2,23-2,86 раз больше, чем на контрольном варианте. Повышенные затраты на выращивание озимой пшеницы при применении гербицидов объясняются на уборку и перевозку дополнительного урожая и на проведение гербицидной обработки посевов.

Себестоимость единицы зерна составила от 6826-7869 руб/тонна по вариантам применения гербицидов и до 10493 рублей на контроле. Наименьший условно-чистый доход был отмечен на контроле и составил 3,4 тыс.руб/га. Применение гербицидов повышает показатель дохода до 27,2-40,4 тыс.рублей с каждого гектара.

Наибольшая рентабельность производства зерна была отмечена при обработке пшеницы баковой смесью гербицидов – 111 %, что на 10-28 % превышает показатели по гербицидам Зингер и Дамба и на 97 % – контрольный вариант.

Выводы. В результате исследований установлено влияние гербицидной обработки посевов озимой пшеницы на снижение количество сорного компонента, повышение структурных показателей урожая и его качества. Хозяйствам северо-западной зоны Ростовской области при выращивании озимой пшеницы сорта Донская лира после подсолнечника рекомендуется высевать нормой высева 5,0 млн.шт/га, в дальнейшем проводить обработку посевов в фазу кущения баковой смесью гербицидов Зингер (3 г/га) + Дамба (0,08 л/га), рентабельность производства зерна составит 111 % при биологической урожайности 5,99 т/га.

Список литературы:

1. Авдеенко, А.П. Влияние гербицидов на засоренность посевов и продуктивность сои / А.П. Авдеенко, Е. М. Эфа // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(50). – С. 53-62.
2. Авдеенко, А.П. Влияние предшественников и гербицидов на засоренность посевов и продуктивность озимой пшеницы в условиях Ростовской области / А.П. Авдеенко, В.В. Козлов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(49). – С. 20-27.
3. Аль-Малики Али Абдулла Султан Биологическая эффективность гербицидов тарзек, вг и шб-комби флюид 6, вр в посевах пшеницы озимой / А.Б.С. Аль-Малики, В.И. Долженко, Т.В. Долженко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. - № 2 (67). – С. 58-66. doi:10.24412/2078-1318-2022-2-58-66
4. Голубев, А.С. Эффективность нового отечественного гербицида на основе флуметсулама и флорасулама в форме масляной дисперсии для защиты зерновых культур / А.С. Голубев // Земледелие. -2022. - № 5. - С. 43-46. doi:10.24412/0044-3913-2022-5-43-46
5. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2022-2026 годы / А.И. Клименко, А.В. Гринько, А.И. Грабовец [и др.] ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области (Минсельхозпрод РО); Федеральный Ростовский аграрный научный центр. – Ростов-на-Дону : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», 2022. – 736 с.
6. Карашаева, А.С. Влияние удобрений и средств химизации на плодородие почвы и питание растений / А.С. Карашаева, А.А. Завалин, Г.А. Ивашенков, Е.Н. Старостина // АгроЭкоИнженерия. -2023. - №. 4 (117). - С. 4-14. doi:10.24412/2713-2641-2023-4117-4-14

7. Маханькова, Т.А. Современный ассортимент гербицидов для защиты зерновых культур / Т.А. Маханькова, В.И. Долженко // Защита и карантин растений. -2013. - № 10. – С. 46-50.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Москва: Колос, 1989. - 239 с.
9. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха [и др.]. – Москва: Колос, 1996. – 336 с.
10. Потапова, Л.В. Эффективность применения различных гербицидов на посевах ячменя / Л.В. Потапова // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 175-179.
11. Пушкарёв В.Г. Продуктивность озимой ржи в зависимости от применяемых гербицидов / В.Г. Пушкарёв // Молочно-хозяйственный вестник. – 2022. - №. 4(48). -С. 81-94.
12. Эффективность применения гербицидов на льне масличном в условиях Ростовской области / А.П. Авдеенко, С.С. Авдеенко, В.Ю. Гудков, А.В. Парасоцкий // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции : в 3 т., пос. Персиановский, 07–09 февраля 2023 года. Том I. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2023. – С. 202-206.

References:

1. Avdeenko, A.P. The influence of herbicides on crop contamination and soybean productivity / A.P. Avdeenko, E.M. Efa // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2023. – № 4(50). – Pp. 53-62.
2. Avdeenko, A.P. The influence of precursors and herbicides on the contamination of crops and productivity of winter wheat in the Rostov region / A.P. Avdeenko, V.V. Kozlov // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2023. – № 3(49). – Pp. 20-27.
3. Al-Maliki Ali Abdullah Sultan Biological efficacy of herbicides tarzek, vg and sh6-combi fluid 6, bp in winter wheat crops / A.B.S. Al-Maliki, V.I. Dolzhenko, T.V. Dolzhenko // Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University. – 2022. - № 2 (67). – Pp. 58-66. doi:10.24412/2078-1318-2022-2-58-66
4. Golubev, A.S. The effectiveness of a new domestic herbicide based on flumetsulam and florasulam in the form of oil dispersion for the protection of grain crops / A.S. Golubev // Agriculture. -2022. - No. 5. - pp. 43-46. doi:10.24412/0044-3913-2022-5-43-46
5. Zonal farming systems of the Rostov region for 2022-2026 / A.I. Klimenko, A.V. Grinko, A.I. Grabovets [et al.] ; Ministry of Agriculture and Food of the Rostov Region (Ministry of Agriculture and Food Industry); Federal Rostov Agrarian Scientific Center. – Rostov-on-Don : Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agrarian Scientific Center", 2022. – 736 p.
6. Karashaeva, A.S. The influence of fertilizers and chemicals on soil fertility and plant nutrition / A.S. Karashaeva, A.A. Zavalin, G.A. Ivashenkov, E.N. Starostina // Agroecoengineering. -2023. - №. 4 (117). - Pp. 4-14. doi:10.24412/2713-2641-2023-4117-4-14
7. Makhankova, T.A. Modern assortment of herbicides for the protection of grain crops / T.A. Makhankova, V.I. Dolzhenko // Protection and quarantine of plants. -2013. - No. 10. – pp. 46-50.
8. Methodology of state variety testing of agricultural crops. - Moscow: Kolos, 1989. - 239 p.
9. Fundamentals of scientific research in agronomy / V.F. Moiseichenko, M.F. Trifonova, A.X. Zaveryukha [et al.]. – Moscow : Kolos, 1996. – 336 p.
10. Potapova, L.V. The effectiveness of using various herbicides on barley crops / L.V. Potapova // Theory and practice of modern agricultural science: Collection of the V National (All-Russian) scientific conference with international participation, Novosibirsk, February 28, 2022. Novosibirsk: Publishing Center of Novosibirsk State Agrarian University "Zolotoy Kolos", 2022. –

pp. 175-179.

11. Pushkarev, V.G. Productivity of winter rye depending on the herbicides used / V.G. Pushkarev // Dairy bulletin. – 2022. - №. 4(48). - Pp. 81-94.

12. The effectiveness of herbicides on oilseed flax in the conditions of the Rostov region / A.P. Avdeenko, S.S. Avdeenko, V.Y. Gudkov, A.V. Parasotsky // Agrarian science and production in the conditions of the forming digital economy of the Russian Federation: materials of the international scientific and practical conference: in 3 volumes, Persianovsky, February 07-09, 2023. Volume I. – Persianovsky: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Agrarian University", 2023. – pp. 202-206.

Сведения об авторах:

Шершнёв Роман Александрович – студент направления подготовки 35.03.04 Агрономия, E-mail: shershnyovroman@yandex.ru

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

Information about the authors:

Shershnev Roman A. is a student in the field of training 35.03.04 Agronomy, E-mail: shershnyovroman@yandex.ru

Avdeenko Alexey Petrovich – Professor of the Department of Agriculture and Technology of storage of crop products, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, E-mail: awdeenko@mail.ru

УДК 633.11:632.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рябцева Н.А.

***Аннотация:** В статье показана комплексная оценка протравителей семян озимой пшеницы (химических и биологических) сорта Собрбаши, размещенных по озимой пшенице и подсолнечнику в условиях Ростовской области на черноземных почвах. Результаты опытов 2020-2023 годов показали, что предшественники озимой пшеницы и смеси протравителей влияют на рост и развитие растений, всхожесть, устойчивость к болезням, фитометрические показатели посевов, элементы структуры урожая и рентабельность. Биопротравители способствовали лучшей выживаемости растений пшеницы, кущению и развитию вегетативной массы, особенно по подсолнечнику. Устойчивость растений в отношении пиренофороза, мучнистой росы и корневых гнилей была выше с применением биопрепаратов. Количество зерен в колосе пшеницы варьировало от 21 до 36 штук, масса тысячи зерен - от 40,7 до 42,5 грамм. Наибольшая урожайность получена в варианте, размещенном по подсолнечнику, с применением биологических протравителей (5,9 т/га), наименьшая – в варианте, размещенном по озимой пшенице с применением химических препаратов (3,6 т/га). Показатели качества зерна в опыте оказались примерно одинаковыми. Наиболее существенное различие наблюдалось в качестве клейковины. Химическая обработка семян позволила получить значения в 60% по озимой пшенице в качестве предшественника и 58% по подсолнечнику, тогда как препараты на основе биологических препаратов показала 54 и 52% соответственно. Наибольший экономический эффект в ходе проведения исследования был получен в варианте с обработкой семян озимой пшеницы смесью препаратов Геостим-Фит марка А – 3 л/т и Геостим-Фит марка Ж – 2*

л/т на основе грибных и бактериальных культур. Урожайность зерна полученного в данных вариантах позволила получить больший экономический эффект, при этом, стоимость обработки семян данными препаратами составила ощутимо меньшие затраты, чем применение смеси препаратов на основе химических соединений.

Ключевые слова: пшеница, семена, протравитель, болезнь, урожайность, рентабельность.

THE EFFECTIVENESS OF WINTER WHEAT SEED PROTECTANTS IN THE CONDITIONS OF THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION

Ryabtseva N.A.

Abstract: The article shows a comprehensive assessment of winter wheat seed protectants (chemical and biological) of the Soberbash variety, placed on winter wheat and sunflower on chernozem soils in the Rostov region. The results of the 2020-2023 experiments showed that the precursors of winter wheat and mixtures of mordants affect the growth and development of plants, germination, disease resistance, phytometric indicators of crops, elements of the crop structure and profitability. Bioprotectants contributed to better survivability of wheat, tillering and the development of vegetative mass, especially for sunflower. The resistance of plants against pyrenophorosis, powdery mildew and root rot was higher with the use of biopreparations. The number of grains in an ear of wheat varied from 21 to 36 pieces, the mass of a thousand grains ranged from 40,7 to 42,5 grams. The highest yield was obtained in the variant placed on sunflower with the use of biological mordants (5,9 t/ha), the lowest in the variant placed on winter wheat with the use of chemicals (3,6 t/ha). The grain quality indicators in the experiment turned out to be approximately the same. The most significant difference was observed in the quality of gluten. Chemical treatment of seeds allowed us to obtain values of 60% for winter wheat as a precursor and 58% for sunflower, while preparations based on biological preparations showed 54 and 52%, respectively. The greatest economic effect during the study was obtained in the variant with the treatment of winter wheat seeds with a mixture of preparations Geostim-Fit brand A – 3 l/t and Geostim-Fit brand Ж – 2 l/t based on fungal and bacterial cultures. The yield of grain obtained in these variants allowed to obtain a greater economic effect, while the cost of seed treatment with these preparations was significantly lower than the use of a mixture of drugs based on chemical compounds.

Keywords: wheat, seeds, mordant, disease, yield, profitability.

Введение. Направленное изучение биологических средств при допосевной обработке семян важное направление в биологизации земледелия. Коллектив ученых указывают на влияния биопрепарата на структуру урожая, увеличивая массу корней, площадь листьев и их обводненность, и в итоге урожайность на 8,4% [1].

Ученые «Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»» установили высокую биологическую эффективность препаратов Систива и Триактив в отношении возбудителя твёрдой головни озимой пшеницы, чем препаратов Максим и Иншур Перформ [2].

Отмечается положительное влияние протравителей линейки «Максим» компании Syngenta, особенно трехкомпонентного Максим Форте на рост, развитие, перезимовку, заболеваемость, продуктивность и качественные показатели полученного зерна озимой пшеницы [3, 4].

Доказан эффект биопротравителей до 90% Сценик Комби, Баритон, Ламадор Про и Селест Макс в отношении септориоза и фузариоза [5].

Эффективность химпротравителя Премис Двести в отношении вредоносности корневых гнилей озимой пшеницы достигает 100%, а микробиологических препаратов Альбит, ТПС и Фитоспорин-М, Ж - 92% [6].

Протравители семян снижают развитие септориоза на листьях озимой пшеницы, корневых гнилей, фитоплазм и вирусов [7, 8, 9].

Объем исследований ученых доказывает актуальность и востребованность данного направления, и необходимость дальнейшего изучения.

Цель и задачи исследования. Цель опыта - изучить комбинации протравителей семян пшеницы озимой химического и биологического происхождения. Это решено задачами исследований с использованием комплексных наблюдений и учетов: фенология, развитие болезней культуры, урожайность и качество зерна, фитометрия агроценозов, эффективность производства.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проведены в 2020-2023 гг. на черноземных почвах [10] в условиях УНПК «Учхоз «Донское» Октябрьского Ростовской области. Изучаемая культура – озимая пшеница сорта Собербаш. Посев культуры осуществлен в рекомендованные для приазовской зоны сроки с нормой 5 млн. шт./га на глубину 4-6 см. Двухфакторный опыт заложен в трехкратной повторности с последовательным размещением делянок (33м²) по схеме: Фактор А – предшественник: подсолнечник (К*- контроль) и озимая пшеница. Фактор В – протравитель: Кругозор КС (0,6 л/т) + Шансил-Трио, КС (0,4 л-т) + Гумат 7В (1 л/т) + Гумэл-Люкс (2л/т) – химические и Кругозор КС (0,6 л/т) + Геостим-фит марка А (2 л/т) + Геостим-фит марка Ж (2т/т) – биологические. Раствор в расчете 10 л/т.

Методы исследования: закладка опыта [11]; определение этапов органогенеза культуры, распространение и болезней, урожайность [12]; фитометрия агроценозов [13] используя Microsoft Office 2010, проводили математическую и статистическую обработку данных; рентабельность оценивали методами экономического анализа.

Результаты исследования. На ранних этапах органогенеза растения развивались по-разному (рис. 1.)

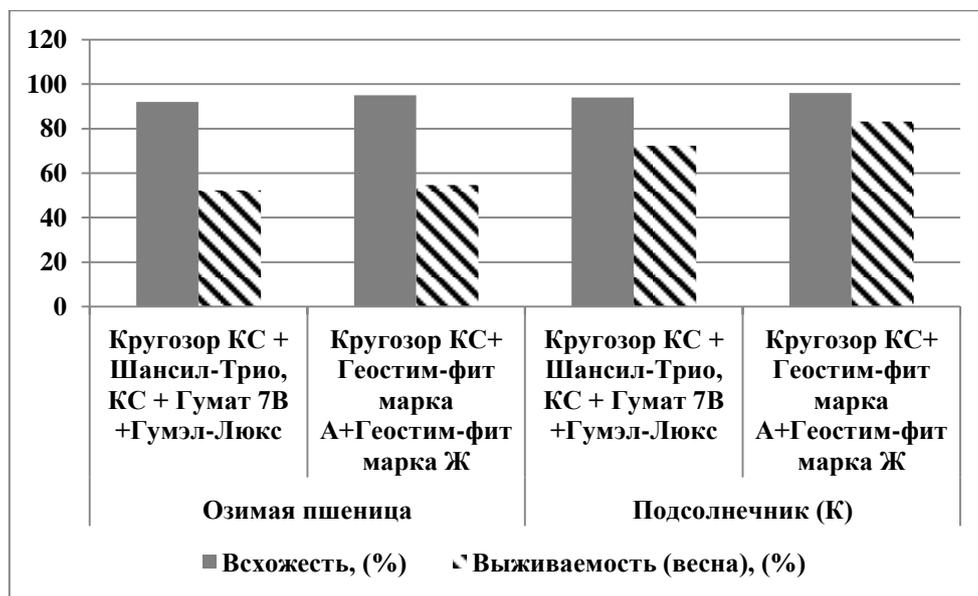


Рисунок 1 – Всхожесть и выживаемость озимой пшеницы, %

Литературные источники свидетельствуют, что защитное действие протравителей семян в среднем от 30 до 45 дней [1-9]. За этот срок обеспечивается защита посеянных семян и всходов от фитопатогенных факторов на ранних этапах вегетации. В ходе фенологических наблюдений было выявлено, что группа протравителей на основе химических соединений оказало ретардантное действие на процесс развития растений озимой пшеницы. Этим обусловлен временной разрыв в появлении всходов составивший 11-14 дней. При этом, как следует из данных рисунка 1, полевая всхожесть на всех вариантах колеблется в диапазоне 92-96%. Характерно устойчивое преимущество, которое демонстрирует группа

биологических протравителей, заключающееся в большем проценте взошедших семян (95 и 96 соответственно).

Кроме того, важное влияние оказывают предшественники. Озимая пшеница, как представитель того же семейства, способствует накоплению специфических фитопатогенов и вредителей, тогда, как подсолнечник, являясь представителем семейства астровых, имеет гораздо меньше общих с пшеницей вредоносных факторов и не способствует их сохранению и развитию в агроценозе. Корневая система подсолнечника имеет отличную от пшеницы схему потребления влаги и питательных веществ, что обеспечивает более оптимальный их вынос из пахотного и подпахотного слоёв почвы. Подсолнечник, являясь пропашной культурой, обеспечивает большую чистоту полей от сорной растительности.

Установлено, что в вариантах опыта, включающих в свой состав протравители на основе биологических культур, растения продемонстрировали лучшие показатели выживаемости (72,3 и 83,3%) и коэффициенты весеннего кущения (2 и 3,5 соответственно). Кроме того, варианты, размещенные по подсолнечнику, так же показали лучшее развитие и выживаемость, чем по озимой пшенице.

Наблюдения за динамикой нарастания вегетативной массы представлены на рисунке 2.

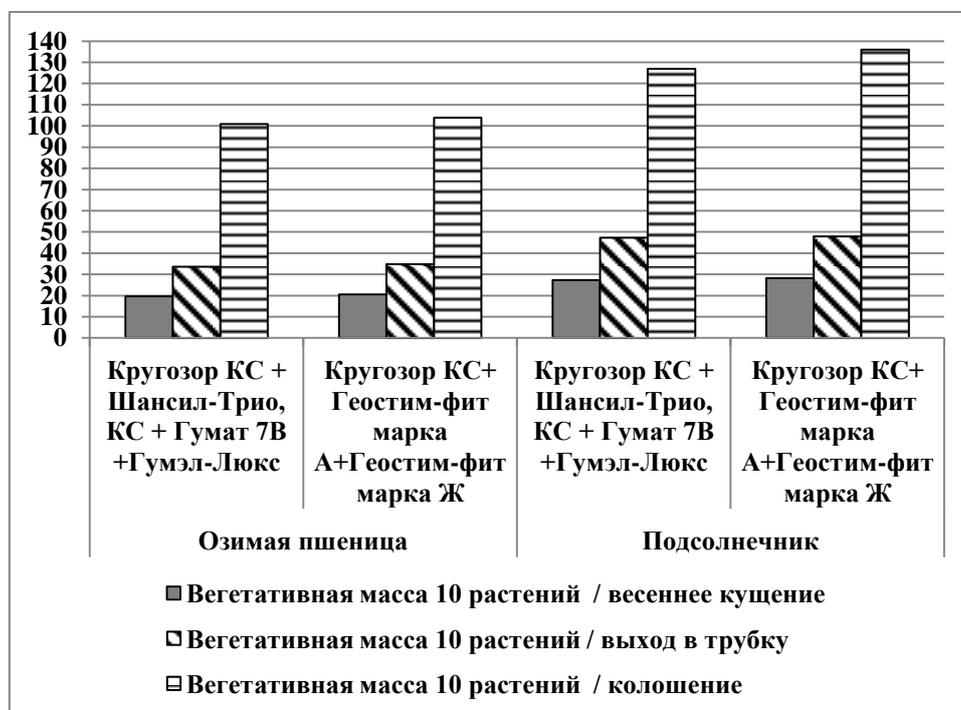


Рисунок 2 – Динамика вегетативной массы растений пшеницы, г

Опыт показал что, развитие вегетативной массы растений в опыте продемонстрировало несколько лучшие показатели в вариантах посева, размещённых по подсолнечнику в качестве предшественника, нежели в вариантах с озимой пшеницей. Так же, несколько более высокие показатели были получены с применением биологических протравителей (масса 10 растений по фазам вегетации и площадь ассимиляционной поверхности листьев). Ассимиляционная поверхность листьев пшеницы а опыте была высокой от 6,68 до 9,43 тыс. м²/га.

В результате наблюдений за развитием болезней пшеницы установлено, что в меньшей степени проявлялись мучнистая роса и пиренофороз в вариантах с биопротравителями, а гнили вовсе не выявлены (рис. 3).

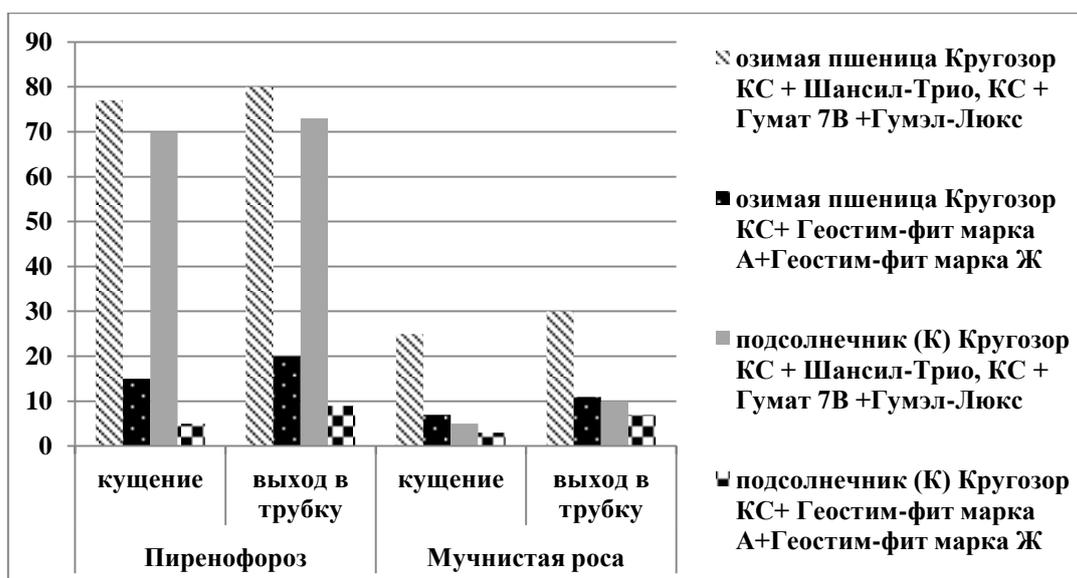
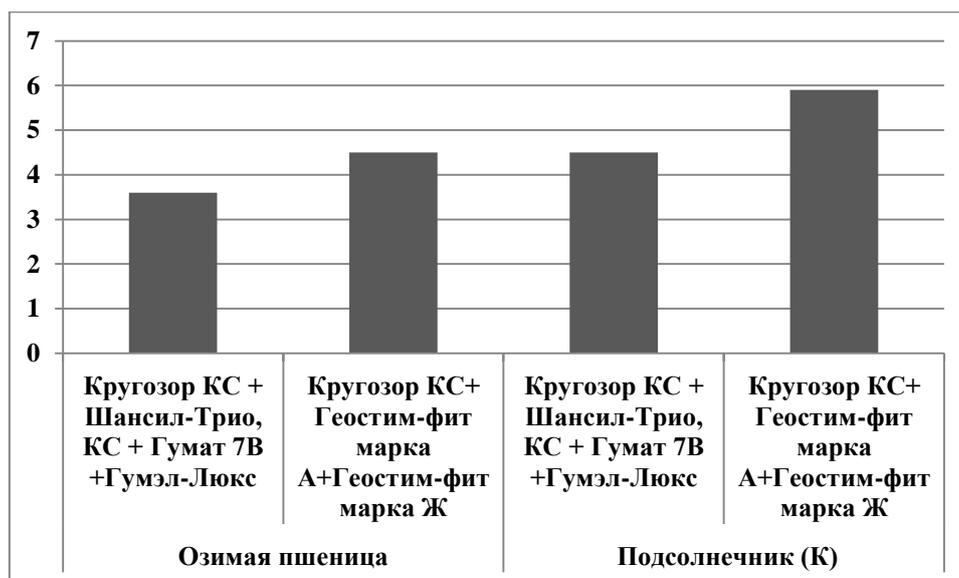


Рисунок 3 - Степень развития болезней на листьях озимой пшеницы, %

В двухфакторном опыте получено различное количество зерен в колосе от 21 до 36 штук, масса тысячи зерен - от 40,7 до 42,5 грамм. На рисунке 4 представлена биологическая урожайность озимой пшеницы в опыте 2020-2023гг.



НСР А - предшественник	0,28 т/га
НСР В - протравители	0,27 т/га
НСР АВ	0,15 т/га

Рисунок 4 – Биологическая урожайность озимой пшеницы, т/га

Наибольшая урожайность получена в варианте, размещенном по подсолнечнику, с применением биологических протравителей (5,9 т/га), наименьшая – 3,6 т/га по озимой пшенице с химпротравителями. Таким образом, предшественник подсолнечник оказал благотворное влияние на посевы в опыте и создал условия, позволяющие нивелировать более слабый эффект воздействия химических протравителей.

Показатели качества зерна, полученного с вариантов опыта с применением разных групп протравителей по разным предшественникам, оказались примерно одинаковыми. Белок в пределах 8,75-11,34% и качество клейковины в пределах 52-60%, а также стекловидность –

39-51% (выше по озимой пшенице с химпротравителями), количество клейковины - 16-17% (на 1% выше с химпротравителями).

В ходе исследования были проведены расчеты стоимости химических и биологических протравителей семян озимой пшеницы, использовавшихся в опыте (табл. 1). С точки зрения затрат на допосевную обработку семян, то химпротравители в 3 раза превысили биопрепараты (1643 руб/т). С учетом полученного качества зерна пшеницы (3 и 4 класс) цена реализации в годы опытов составила в среднем 14800 руб./т.

Установлены более рентабельные варианты допосевной обработки семян биопротравителями на основе грибных и бактериальных культур: Геостим-Фит А и Геостим-Фит Ж. Урожайность зерна полученного в данных вариантах позволила получить больший экономический эффект, при этом, стоимость обработки семян данными препаратами составила ощутимо меньшие затраты.

Таблица 1 - Экономическое обоснование выращивания озимой пшеницы

Фактор В - Протравители	Стоимость продукции, руб.	Затраты на производство, руб.	Условно чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Фактор А – предшественник - озимая пшеница				
Кругозор КС + Шансил-Трио, КС + Гумат 7В +Гумэл-Люкс	53280	49168	4112	8,3
Кругозор КС+ Геостим-фит марка А+Геостим-фит марка Ж	66600	49572	17028	34,3
Фактор А – предшественник - подсолнечник				
Кругозор КС + Шансил-Трио, КС + Гумат 7В +Гумэл-Люкс	66600	52168	14432	27,7
Кругозор КС+ Геостим-фит марка А+Геостим-фит марка Ж	87320	57268	30052	52,5

Выводы. В результате комплексной оценки рекомендуем использовать в качестве протравителей семян озимой пшеницы биопрепараты Геостим-Фит – А (3 л/т) и Геостим-Фит – Ж (2 л/т) при расходе рабочего раствора - 10 л/т.в, против наиболее распространённых Ростовской области фитопатогенов.

Список литературы

1. Агафонов Е.В., Полуэктов Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области. Ростов-на-Дону, 1995. 284 с. – Текст непосредственный.
2. Гвоздева, М.С. Оценка эффективности биологических протравителей против семенной и почвенной инфекции на озимой пшенице / М.С. Гвоздева, Г.В. Волкова // Достижения науки и техники АПК. - 2020.- Т. 34. - №7. С.43-48. – Текст непосредственный.
3. Дубровская, Н.Н. Современные протравители семян в технологиях возделывания озимой пшеницы / Н.Н. Дубровская // Актуальные вопросы развития идей В.В. Докучаева в XXI веке. Развитие аграрной науки на современном этапе : Материалы Международной научно-практической конференции и Всероссийской школы молодых ученых и специалистов, посвященных 130-летию организации "Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России". В 2-х частях, Каменная Степь, 14–16 июня 2022 года. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2022. – С. 248-251.
4. Илларионов, А.И. Ограничение вредоносности корневых гнилей озимой пшеницы микробиологическими препаратами / А.И. Илларионов // Агроэкологический Вестник : Материалы международной научно-практической конференции «Экологические проблемы сельскохозяйственного производства», Воронеж, 22 декабря 2020 года. Том Выпуск 9. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. – С. 3-9.

5. Исследование действия биологического стимулятора на морфометрические показатели и урожайные данные озимой пшеницы и ярового ячменя / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, Н.Ю. Агеева // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 3(96). – С. 31-36. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.3.31.
6. Комарицкая, Е.И. Влияние протравителей линейки "Максим" на сортовую продуктивность озимой пшеницы / Е.И. Комарицкая, Э.В. Засорина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 69-73.
7. Крупенько, Н.А. Влияние состава протравителей семян на их эффективность в защите озимой пшеницы от болезней / Н.А. Крупенько, И.Н. Одинцова // Защита растений. – 2021. – № 45. – С. 145-152.
8. Лухменев, В.П. Биологическая защита озимой пшеницы от вирусов и фитоплазм / В.П. Лухменев, Л.В. Ярмухаметова, С.В. Светачев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 2(22). – С. 15-21.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / М.А. Федин (ред). 1983. Том 3. Москва. Режим доступа: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf [Дата обращения 18.02.2024]. – Текст электронный
10. Методика полевого опыта : (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. - Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. - Москва : Альянс, 2011. - 350, [1] с. : ил., табл.; 22 см.
11. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах: методы и задачи учета в связи с формированием урожаев / А.А. Ничипорович // - М.: АН СССР, 1961. - 135 с. – Текст непосредственный.
12. Петренкова, В.П. Влияние протравителей семян на развитие септориоза листьев пшеницы озимой и урожайность / В.П. Петренкова, Е.С. Олейников // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4(47). – С. 39-42.
13. Устимов, Д.В. Биологическая эффективность современных протравителей семян на черноземе выщелоченном / Д.В. Устимов // Сборник научных работ победителей и призеров Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2021. – С. 250-263.

References

1. Agafonov E.V., Poluektov E.V. Soils and fertilizers of the Rostov Region. Rostov-on-Don, 1995. P 284. – The text is direct.
2. Dubrovskaya, N.N. Modern seed protectants in winter wheat cultivation technologies / N.N. Dubrovskaya // Topical issues of the development of V.V. Dokuchaev's ideas in the XXI century. The development of agricultural science at the present stage: Materials of the International Scientific and Practical Conference and the All-Russian School of Young scientists and specialists dedicated to the 13th anniversary of the organization of the "Special Expedition of the Forestry Department for testing and accounting of various methods and techniques of forestry and water management in the steppes of southern Russia". In 2 parts, Kamennaya Steppe, June 14–16, 2022. Volume Part 1. – Moscow: Limited Liability Company "Rythm Publishing House", - 2022. – Pp. 248-251.
3. Gvozdeva, M.S. Evaluation of the effectiveness of biological protectants against seed and soil infection on winter wheat / M.S. Gvozdeva, G.V. Volkova // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. - 2020. - Vol. 34. - №7. P.43-48. – Text direct.
4. Illarionov, A.I. Limitation of the harmfulness of root rot of winter wheat by microbiological preparations / A.I. Illarionov // Agroecological Bulletin: Materials of the international scientific and practical conference «Environmental problems of agricultural production», Voronezh, December 22, 2020. Volume Issue 9. – Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor

Peter I, 2020. – P. 3-9.

5. Investigation of the effect of a biological stimulant on morphometric parameters and yield data of winter wheat and spring barley / N.E. Pavlovskaya, I.N. Gagarina, D.B. Borodin, N.Yu. Ageeva // Bulletin of agrarian science. – 2022. – № 3(96). – S. 31-36. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.3.31.

6. Komaritskaya, E.I. The influence of the "Maxim" line of protectants on the varietal productivity of winter wheat / E.I. Komaritskaya, E.V. Zazorina // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2022. – № 2. – P. 69-73.

7. Krupen'ko, N.A. The influence of the composition of seed protectants on their effectiveness in protecting winter wheat from diseases/ N.A. Krupen'ko, I.N. Odintsova // Plant Protection. – 2021. – № 45. – P. 145-152. – DOI 10.47612/0135-3705-2021-45-145-152.

8. Luhmenev, V.P. Biological protection of winter wheat from viruses and phytoplasmas / V.P. Luhmenev, L.V. Yarmuhametova, S.V. Svetachev // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. – 2009. – № 2(22). – P. 15-21.

9. Methodology of field experience: (with the basics of statistical processing of research results): A textbook for students of higher agricultural educational institutions in agronomic specialties / B.A. Dospekhov. - Ed. 6th, reprinted from the 5th ed. 1985 - Moscow: Alliance, 2011. - 350, [1] s.: il., tabl.; 22 sm.; ISBN 978-5-903034-96-3 (v per.) – The text is direct.

10. Methodology of state variety testing of agricultural crops / M.A. Fedin (ed). 1983. Volume 3. Moscow. Access mode: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf – Electronic text.

11. Nichiporovich, A.A. Photosynthetic activity of plants in crops: methods and tasks of accounting in connection with the formation of harvests / A.A. Nichiporovich // - M.: USSR Academy of Sciences, 1961. – P.135 . – The text is direct.

12. Petrenkova, V.P. The influence of seed protectants on the development of winter wheat leaf septoria and yield / V.P. Petrenkova, E.S. Olejnikov // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2015. – № 4(47). – P. 39-42.

13. Ustimov, D.V. Biological effectiveness of modern seed protectants on leached chernozem / D.V. Ustimov // Collection of scientific papers of winners and prizers of All-Russian competition for the best scientific work among students, postgraduates and young scientists of higher educational institutions of the Ministry of Agriculture of Russia. – Moscow: Russian Scientific Research Institute of Information and Technical and Economic Research on engineering and technical support of the agro-industrial complex, 2021. – P. 250-263.

Сведения об авторе

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

**ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПРОИЗВОДСТВА ДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА
В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Чечетина Т.В., Авдеенко С.С.

***Аннотация.** В статье представлены результаты наблюдений, проведенных в условиях открытого грунта Щербиновского района Краснодарского края. Основной целью наблюдений была всесторонняя оценка продукционного потенциала, качества и экономической эффективности производства сортов и гибридов, выведенных агрофирмой Поиск (представительство в Ростовской области). Установлено, что прибавка урожая, полученная при сравнении с сортом Аделина составила от 28,6% у сорта Баклановский, до 87,9% у гибрида Персиановский F1, подтверждена математической обработкой. Существенное снижение урожая на 1,9 кг/м² при производстве гибрида Бемби объяснимо компактным типом роста куста данного гибрида, а с учетом рекомендованной густоты посадки урожай может быть приравнен к урожаю гибридов Оранжевый 422 и Персиановский. Более низкий процент товарности плодов у данного гибрида обосновывается мелкими плодами, которые, к сожалению, несколько склонны к растрескиванию на растении, что мы и наблюдали в достаточно влажные годы исследований. Максимальные 100% товарности получено по гибриду Оранжевый 422. Наибольшими показателями содержания сухого вещества обладают непревзойденный по данному показателю сорт Аделина и образцы Красный банкир и Оранжевый 422, уступившие Аделине сразу 16,7%. По содержанию сахаров выделились гибриды Донской и Оранжевый 422 с максимальным показателем 3,8%. По показателю дегустационной оценки выделились те же Оранжевый 422, Донской и добавился к ним Красный банкир, имевшие максимальные 5 баллов оценки. Расчет экономической эффективности дал основание рекомендовать производителям в Щербиновском районе Краснодарского края вести выращивание ряда образцов, обладающих максимальными показателями уровня рентабельности в интервале 271-316 %. Данную группу составляют гибриды Донской, Оранжевый 422 и Персиановский.*

***Ключевые слова:** гибриды, сорта томат, открытый грунт, детерминантный тип, продуктивность, сухое вещество, уровень рентабельности, дегустационная оценка.*

**PRODUCTIVITY, QUALITY AND ECONOMIC EFFICIENCY
OF DETERMINANT TOMATO PRODUCTION
IN THE OPEN GROUND CONDITIONS OF THE KRASNODAR TERRITORY**

Chechetina T.V., Avdeenko S.S.

***Abstract.** The article presents the results of monitoring open ground conditions of the Shcherbinovsky district of the Krasnodar Territory. The main purpose of the observations was a comprehensive assessment of the production potential, quality and economic efficiency of the production of varieties and hybrids bred by the agrofirma Poisk (representative office in the Rostov region). It has been found that the yield increase obtained when compared with the Adelina variety ranged from 28.6% in the Baklanovsky variety to 87.9% in the Persianovsky F1 hybrid, confirmed by mathematical processing. A significant decrease in yield by 1.9 kg/m² in the production of the Bambi hybrid is explained by the compact type of bush growth of this hybrid, and taking into account the recommended planting density, the harvest can be equated to the harvest of the Orange 422 and Persianovsky hybrids. The lower percentage of marketability of fruits in this hybrid is justified by small fruits, which, unfortunately, are somewhat prone to cracking on the plant, which*

we observed in fairly wet years.

The highest indicators of dry matter content are the Adeline variety, unsurpassed in this indicator, and the samples Red Banker and Orange 422, which immediately lost 16.7% to Adeline. In terms of sugar content, hybrids Donskoy and Orange 422 were distinguished with a maximum index of 3.8%. According to the indicator of the tasting assessment, the same Orange 422, Donskoy stood out and the Red Banker was added to them, which had a maximum score of 5 points. The calculation of economic efficiency gave reason to recommend to producers in the Shcherbinovsky district of the Krasnodar Territory to grow a number of samples with maximum profitability in the range of 271-316%. This group consists of hybrids Donskoy, Orange 422 and Persianovsky.

Keywords: hybrids, tomato varieties, open ground, determinant type, productivity, dry matter, profitability level, tasting assessment.

Введение. Культура томат является вторым по важности источником питания (после картофеля), который доступен всем слоям населения мира, в Российской Федерации занимает третье место после хлеба и картофеля. Плоды томата обладают отличными вкусовыми качествами и высокой пищевой ценностью [1, 2].

В настоящее время томат по данным открытых источников наибольшие площади под томатом сосредоточены в Китае – 1001 тыс. га, Индии – 882 тыс. га, Турции – 319,1 тыс. га. В России валовой сбор составил 4,384 млн т, в открытом грунте с площади 81,3 тыс. га собрано 2,176 млн т, в защищённом грунте 2,212 млн т. В промышленном секторе овощеводства площади выращивания томата в 2022 г. составили 17,9 тыс. га (21,9%), в хозяйствах населения площади выращивания томатов составили 63,9 тыс. га (78,1%) [3].

По объёму посевных площадей под томаты Россия занимает 8 место в мире. Больше всего территории под эти цели задействовано в Китае, Индии и Нигерии – там площади составляют 1001 тыс. га, 882 тыс. га и 541,8 тыс. га соответственно. Следом за ними идут Турция (319,1 тыс. га), Египет (214 тыс. га), США (163,4 тыс. га) и Иран (159,1 тыс. га) [4].

Основная доля посевных площадей под томаты открытого грунта в РФ (более 86%) приходится на нетоварный сектор, т.е. томаты, которые выращиваются населением для личного потребления; совместная доля сельхозорганизаций, КФХ и ИП составляет лишь 14%. Размеры посевных площадей помидоров открытого грунта в 2018 году в стране, по данным Росстата, в промышленном секторе овощеводства составили 16,3 тыс. га, в Краснодарском крае 0,75 тыс. га или 4,6%. Наибольшее удельное потребление томатов в стране наблюдается в южных регионах, где активно выращивается томаты для собственного потребления [5].

При этом, современный набор сортов и гибридов – это огромное количество, выбрать из которых самые-самые, устраивающие по всем параметрам – задача сложная. Еще больше усложняет выбор – работа современных селекционеров.

Важность оценки нового сортового состава определяется как его будущим потреблением, так и величиной урожая, которую проявляет образец при выращивании в конкретном месте, особенно если он завезен, например, из другого региона, области. Перемещение сортов и гибридов по территории страны – это норма. А, реальный производитель на основании данных, приведенных в литературе может выбрать устраивающий его вариант или варианты.

Так, в частности Оггев В.В. С соавтр. (2019), указывают, что для потребления в свежем виде в местах производства и вывоза в промышленные центры создан ряд гибридов томата с различными характеристиками. Из красноплодных гибридов для открытого грунта отметим гибриды с детерминантным типом роста F1 Краснодон, F1 Бобрин и ряд перспективных новинок – Гибриды 7/17, 8/17 и 1/18. Новые гибриды отличаются яркой окраской, сохраняющейся при высоких температурах, устойчивостью к растрескиванию, имеющих повышенную лежкость и транспортабельность. Из розовоплодных гибридов предлагаются товаропроизводителям гибриды F1 Легионер и F1 Персиановский. Они также устойчивы к растрескиванию и пригодны не только для потребления в свежем виде, но и для перевозки на большие расстояния [6]. Для хозяйств, производящих продукцию для промышленной

переработки, ведется самостоятельная селекционная программа. И если ранее основное внимание уделялось созданию свободноопыляющихся сортов, дающих более дешевое сырье, таких, как Аделина, Розовый агат, Красный банкир, то в последние годы и здесь создаются гибриды, что связано с освоением в товарных хозяйствах кассетных технологий производства рассады, позволяющих сократить потребность в семенах, но повысивших требования к их качеству. Первенец здесь – гибрид F1 Бемби с компактным габитусом и мелкими порционными плотными плодами, пригодными для цельноплодного консервирования в мелкой таре [7].

В литературе имеется ряд исследований по изучению сортового состава в новых для него почвенно-климатических условиях [8-11]. Все исследователи утверждают – в новых условиях могут проявиться несколько иные признаки, свойства, дать другой урожай и т.д., что подтверждает необходимость проведения таких исследований и широкого их освещения в научной литературе.

Краснодарский край обладает наиболее благоприятными почвенно-климатическими условиями территории для выращивания помидоров, созданы условия для выращивания их и в открытом грунте.

В связи с вышеперечисленным работа по изучению хозяйственно-ценных признаков культуры томата в условиях его высокого спроса среди населения, особенно на юге страны, является востребованной и актуальной.

Актуальность и новизна исследований. Впервые в условиях открытого грунта Щербиновского района Краснодарского края изучены продуктивность, качество сортов и гибридов томата детерминантного типа, выращенных рассадным способом при рассадном способе по принципам органического производства. Выполнены объемные исследования, на основе которых произведен расчет экономической эффективности производства гибридов, оригинатором которых является агрофирма Поиск, в агроклиматических условиях неарактерных месту их выведения.

Цели и задачи исследований. Цель исследований – всесторонняя оценка поведения современных сортов и гибридов детерминантного типа томата при их выращивании в открытом грунте Щербиновского района Краснодарского края. Задачи исследования включают в себя – оценка продукционного потенциала, качества полученной продукции, включая дегустационную оценку, расчет экономической эффективности выращивания детерминантных сортов и гибридов.

Место, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2020-2022 гг. в открытом грунте. Объект исследования – детерминантные сорта и гибриды томата различного целевого назначения. Опыт лабораторно-полевой. Посевная площадь делянки – 10 м², учетная площадь делянки в 5 м². Размещение вариантов опыта систематическое ярусное в 4-х кратной повторности. Контроль – замачивание семян в чистой воде с экспозицией – 2 часа. Основные наблюдения, учёты и анализы проводились согласно Методике полевого опыта в овощеводстве [12]. Агротехника в опыте соответствовала общепринятой для зоны, за исключением опытных вариантов. В опыте велось выращивание по принципу получения органической продукции.

Схема опыта включала изучение следующих сортов и гибридов Схема опыта: 1) Аделина – контроль; 2) Донской F1; 3) Персиановский F1; 4) Красный банкир; 5) Баклановский; 6) Оранжевый гибрид 422 F1; 7) Бемби F1.

Результаты исследований. Важнейшими составляющими урожайности томата являются такие элементы продуктивности, как число кистей, плодов в кисти, масса одного плода, на основании которых была рассчитана урожайность. Урожай томатов в открытом грунте сильно зависит от погодных условий. В 2020 и 2021 г. июнь был слишком дождливый, а июль жаркий, температура атмосферного воздуха часто превышала отметку +35°C, поэтому в июле приходилось применять притеняющую сетку.

Очень урожайным оказался гибрид Персиановский F₁, его урожайность с куста составила 5,7 кг. Количество растений на 1 м² данного гибрида высаживается не более трёх, что

связано напрямую с типом роста куста. Куст у этого гибрида довольно раскидистый, несмотря на детерминантный тип роста, пасынки хотя удалялись, но не все, оставшиеся дали урожай, что вполне характерно для условий Краснодарского края и исходя из погодных условий. Усилить процесс роста пасынков для получения дополнительного урожая также вполне возможно. Для этого просто нужно ограничить рост растений в высоту и также возможно ограничить и количество пасынков. Например, наличие 5-7 пасынков – это для растения много, оно тратит много усилий, причем это приходится на время окончания вегетации и, растению это просто сложно. А, вот 2-3 пасынка – это количество, которое растение может нормально питать и соответственно вероятность получения урожая высока. К сожалению, таким приемом пользуются в основном фермеры и частные производители, производственники же не могут ждать продолжения получения урожая еще и потому, что есть необходимость готовить почву под следующие в севообороте культуры.

Высокую урожайность с куста показал гибрид Донской F₁ – 5,2 кг. Гибрид сильно облиственный, дает много пасынков, которые хорошо плодоносят. Поэтому куст занимает много пространства. Площадь питания такого растения должна быть не менее 0,5 м на единицу. Еще один гибрид с высокими показателями урожайности в открытом грунте – гибрид Оранжевый 422 F₁, его урожайность с куста составила 5 кг.

Однако, для производства более важен результат продуктивности не с 1 куста, а с единицы площади. Все сортообразцы показали урожайность выше контроля (табл. 1), исключение составил компактный гибрид Бемби.

Таблица 1 - Урожайность сортообразцов томата в открытом грунте (среднее 2020-2022 гг.)

Образец	Общая урожайность, кг/м ²	Прибавка урожая ±,		Товарность урожая, %
		кг/м ²	%	
Аделина-контроль	9,1	-	-	95
Донской F ₁	15,6	6,5	71,4	92
Персиановский F ₁	17,1	8,0	87,9	92
Красный банкир	12,0	2,9	31,9	92
Баклановский	11,7	2,6	28,6	92
Оранжевый 422 F ₁	15,0	5,9	64,8	100
Бэмби F ₁	7,2	-1,9	-20,9	90
НСР ₀₅	0,94-1,32			

Урожай гибрида Бемби при посадке 3 шт./м². меньше контроля на 20,9%, однако, учитывая, что оригинатор рекомендует высаживать его количеством 6-8 шт./м², при таком количестве урожай будет 14,4-19,2 кг/м², что в принципе сопоставимо с урожаем Донского F₁, Оранжевого F₁ и Персиановского F₁. При рассмотрении урожая в четырех повторностях, мы видим разницу в показателях, что объясняется влиянием климатических факторов в разные годы посадки.

В среднем по годам исследований наибольшая урожайность, которая обеспечила прибавку урожая 87,9% нами получена у гибрида Персиановский F₁. Несколько ниже него, но тоже достаточно высокая урожайность была получена по гибридам Донской и Оранжевый 422. Их прибавка к контролю составила 64,8-71,4%. В нашем опыте более 10 кг/м² мы получили сразу по 5 образцам и, хотя Баклановский (рис. 2) и Красный банкир (рис. 1) уступают по урожаю с единицы площади образцам Персиановский, Донской и Оранжевый 422, однако они на 2,6-2,9 кг/м² более продуктивны, чем контроль. Гибрид Бемби хотя и показал при одинаковой схеме посадки несколько ниже урожай, чем у Аделины, однако он отличается незаменимым оригинальным внешним видом и вкусом.



Рисунок 1 - Плоды сорта Красный банкир



Рисунок 2 - Плоды сорта Баклановский

Самые лучшие показатели по товарности плодов наблюдались у гибридов Оранжевый 422 F1 сорта Аделина – 95-100% (Приложения 12, 14). Эти сортообразцы отличаются плотной кожицей, устойчивостью к растрескиванию плодов, долгим сроком хранения. Было замечено, что томаты образцов Оранжевый 422 и Красный банкир легко снимались с куста вместе с плодоножкой, что увеличивало срок хранения плодов.

В целом у всех образцов хорошие показатели по урожайности, качеству и товарности. Изученные в опыте сортообразцы отличались не только внешним видом, урожаем, сроком начала плодоношения и т.д., но имели разные качественные показатели (табл. 2).

Таблица 2 - Качество урожая изученных сортообразцов детерминантных гибридов (среднее 2020-2022 гг.)

Образцы	Показатели			Дегустационная оценка свежих плодов, балл
	устойчивость к растрескиванию, балл	содержание сухого вещества, %	содержание общего сахара, %	
Аделина-контроль	5	7,0	3,6	4,8
Донской F1	4	5,2	3,8	5,0
Персиановский F1	4	5,2	3,6	5,0
Красный банкир	3	6,0	3,2	4,5
Баклановский	4	5,5	3,2	4,8
Оранжевый 422 F1	5	6,0	3,8	5,0
Бемби F1	4	5,2	3,0	4,8

Как видно из таблицы 2, вкусовые качества томатов зависят не только от размера плода, а также от содержания в нем сахаров, сухого вещества. На наш взгляд, все образцы очень вкусные, пригодны для свежего употребления и других целей. Особенно хочется выделить среди них гибриды Донской F1, Персиановский F1 и Оранжевый 422 F1. Их вкус абсолютно разный, но очень насыщенный, запоминающийся. При этом самыми устойчивыми к растрескиванию из этой группы оказались только плоды гибрида Оранжевый 422 F1, из остальных – Аделина и Бемби F1. При выращивании томатов в открытом грунте томаты могут подвергаться воздействию затяжных дождей, туманов, поэтому устойчивость к растрескиванию может являться самым главным фактором, если речь идет о товарности, а также хранении и транспортировке плодов после их сбора с растений. Обычно обильные дожди и туманы, которые присутствуют в климате Щербиновского района Краснодарского края, приводят к потере товарности из-за избытка влаги. Однако, сортообразцы селекции агрохолдинга Поиск показали себя с лучшей стороны – несмотря на некоторый избыток влаги растрескивался небольшой процент плодов, а у некоторых образцов плоды вообще не растрескивались. Данное преимущество в производственных условиях позволяет продлить срок съема технически спелых плодов без потери их качества.

В начале сентября обычно заканчивается сбор томатов в открытом грунте. С наступлением холодных ночей собирают все оставшиеся на кустах плоды в стадии молочной и бланжевой спелости. Эти плоды дозариваются в темном прохладном помещении, этот процесс может быть растянут до 2-3 недель. То есть, потребление свежих томатов продолжается и в течение сентября. Это не значит, что употребление томатов на этом закончилось. Томаты сохраняются до следующего сезона в виде замороженных плодов, сока, кетчупов, пасты, цельноплодного консервирования и т.д.

Ценность образцов для открытого грунта во многом определяется как раз целевым назначением. Все представленные сортообразцы прекрасно подходят для свежего потребления и переработки. Среди изученных образцов наиболее пригодны для цельноплодного консервирования томаты Аделина, Бемби F1. Результатом опыта стал анализ не только продукции в свежем виде, но и еще в переработанном - в виде сока. Больше всего по оценке дегустаторов вызвал интерес сок, полученный из плодов сортов Аделина, Оранжевый 422, которые содержат большое количество сухого вещества - от 6,0 до 7,0, а полученный из них сок имеет более насыщенного вкуса. Чем другие. Также стоит отметить, что выход готовой продукции по этим сортам был максимальным. Плоды гибрида Персиановский F1 имеют очень высокую дегустационную оценку свежих плодов (все образцы были оценены на 4,8-5,0 балла), но вкус сока при этом немного проигрывает названным выше образцам, как выразились эксперты – чувствовалась характерная кислинка.

Экономическая эффективность выращивания различных сортообразцов детерминантных томатов рассчитывалась по фактическим затратам и ценам реализации сложившимся на рынке при реализации. Средняя цена реализации томатов в 2022 году составила 40-80 р/кг, в зависимости от сорта (табл. 3). Основу экономической оценки составляет как цена на единицу продукции, так и величина затрат.

Анализ экономической эффективности возделывания томатов в открытом грунте показал, что наивысшие экономические результаты были получены у гибридов Донской F1, Оранжевый 422 F1 и Персиановский F1. Уровень рентабельности 271,0 – 316,4 %. Такие высокие результаты были достигнуты по этим образцам как за счет величины урожая – по данным образцам она в 2022 году была максимальной, так и за счет цены реализации. Цена реализации во многом зависела от внешнего вида плодов, так и срока начала плодоношения. В среднем по образцам цена реализации составляла 55 руб./кг, при этом гибриды Донской F1, Оранжевый 422 F1 и Персиановский F1 реализовывались в среднем за период плодоношения по 60 руб./кг.

Несмотря на более высокие затраты по данным гибридам, но за счет величины урожая себестоимость единицы продукции по ним была минимальной – 14,4-15,3 руб./кг. А, учитывая стоимость 1 кг затраты вполне окупаются и позволяют получать 574,5-734 руб./м²

условно чистого дохода. Несмотря на низкие показатели и урожая и рентабельности производства большой интерес вызывает гибрид Бемби, который имеет компактный куст, достаточно устойчив к болезням, за счет чего величина затрат по нему была минимальной – 128 руб./м², это 1,81 раза меньше, чем у гибрида Персиановский F1 и меньше на 34 руб./м², чем у контроля Аделина. Но даже минимальные показатели рентабельности выше 100%.

Таблица 3 - Экономическая эффективности выращивания сортообразцов селекции ССЦ «Ростовский» в условиях Краснодарского края (по урожаю и в ценах 2022 г).

Образец	Товарная урожайность, кг/м ²	Себестоимость руб./кг	Средняя реализ. цена руб./кг	Выручка (стоимость урожая) руб./м ²	Затраты, руб./м ²	Условно чистый доход, руб./м ²	Рентабельность, %
Аделина- контроль	8,6	18,8	50	430	162	268	165,4
Донской F1	14,3	14,8	55	786,5	212	574,5	271,0
Персиановский F1	16,1	14,4	60	966	232	734	316,4
Красный банкир	11,7	18,9	60	702	221	481	217,6
Баклановский	11,2	18,2	50	560	204	356	174,5
Оранжевый 422 F1	15,0	15,3	60	900	230	670	291,3
Бэмби F1	6,3	20,3	50	315	128	187	146,1

Выводы. Оценивая показатели продуктивности сортов и гибридов селекции агрофирмы Поиск в условиях Щербиновского района Краснодарского края, мы установили существенную положительную реакцию на действие погодно-климатических условий места. Так, в сравнении с контролем прибавка урожая изученных образцов составляет от 28,6 до 89,7%. Только гибрид Бемби менее продуктивен контроля на 1,9 кг/м². Среди изученных образцов только гибрид оранжевый 422 F1 формировал урожай полностью товарный в отличие от других образцов, которые все же уступили по товарности контролю. Полученный урожай отличался высокими вкусовыми характеристиками как свежей, так и переработанной на сок продукции.

Расчет экономической эффективности показал максимальный уровень рентабельности по гибриду Персиановский F1 – 316,4%, при минимальной себестоимости единицы продукции и самой высокой выручке от реализации по максимальной цене в 60 руб./кг.

Таким образом, проведенные в условиях открытого грунта южной зоны Краснодарского края исследования дают основание производству рекомендовать ввести в производство сортообразцы агрофирмы Поиск (и его представительства и Ростовской области ССЦ «Ростовский») Донской F1, Персиановский F1, Оранжевый 422 F1, которые обеспечат при высокой рентабельности производства получить наиболее высокие урожай. Высокой товарности. Полученная продукция может быть использована как в свежем виде, так и для переработки, например, для получения сока, обеспечив при этом хорошие результаты дегустационной оценки.

Список литературы:

1. Батыров, В.А. Подбор салатных сортов томата для условий Республики Калмыкия / В.А. Батыров, Е.Д. Гарьянова, Г.В. Гуляева. – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 8 (173). – С. 27-33.
2. Ермолова, Е.В. Значение генофонда коллекции ВИРа для селекции томата для селекции томата в Узбекистане / Е.В. Ермолова. - Текст непосредственный. // Овощеводство – 2016, № 3. – С. 36-40.
3. Кигои Г. Влияние сортовых особенностей на продуктивность томатов / Г. Кигои. – Текст : непосредственный // Современные направления в решении проблем АПК на основе инновационных технологий. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 202-207.
4. Козлова, И.В. Создание сортов и гибридов томата для условий Краснодарского края /

И.В. Козлова, Л.В. Есаулова. – Текст : непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 3. – С. 48-52.

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

6. Минаев, И.А. Эффективность производства овощей защищенного грунта. / И.А. Минаев, А.В. Бекетов, А.В. Зюзя. - Текст непосредственный. // Вестник Мич ГАУ, 2015, № 5 (2). – С. 103-111.

7. О практических результатах исследований по созданию новых сортов томата / Р.А., Гиш, О.Г. Санина, Р.Х. Беков. – Текст : электронный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 92. – С. 893-910. – URL : https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20799921_68720223.pdf (дата обращения 02.05.2024).

8. Огнев, В.В. Состояние и перспективные направления селекции томата для открытого грунта России / В.В. Огнев, Т.В. Чернова, А.Н. Костенко, И.В. Барбарицкая. – Текст электронный // Картофель и овощи. – 2021, №9. - С.33-36.

9. Огнев, В.В. Томаты для юга: потребности рынка и ответы отечественной селекции / В.В. Огнев, Т.А. Терешонкова, А.Н. Ховрин. - Текст непосредственный // Картофель и овощи. – 2017, № 11. – С. 34-36.

10. Огнев, В.В. Томаты на юге России / В.В. Огнев, Т.В. Чернова, Е.И. Корсунов Е.И. – Текст электронный // Картофель и овощи. – 2019, №11. - С.20-23.

11. Томат. – Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». – 2023. – Текст : электронный. – URL: <https://bigenc.ru/c/tomat-4fc6a7> (дата обращения 22.05.2024).

References:

1. Batyrov, V.A. Selection of tomato salad varieties for the conditions of the Republic of Kalmykia / V.A. Batyrov, E.D. Garyanova, G.V. Gulyaeva. – Text: direct // Bulletin of KrasGAU. – 2021. – № 8 (173). – Pp. 27-33.

2. Ermolova, E.V. The value of the gene pool of the VIR collection for tomato breeding for tomato breeding in Uzbekistan / E.V. Ermolova. - The text is direct. // Vegetable growing – 2016, No. 3. – pp. 36-40.

3. Kigoui G. The influence of varietal characteristics on tomato productivity / G. Kigoui. – Text : direct // Modern trends in solving agricultural problems based on innovative technologies. Collection of scientific articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2021. – pp. 202-207.

4. Kozlova, I.V. Creation of tomato varieties and hybrids for the conditions of the Krasnodar Territory / I.V. Kozlova, L.V. Esaulova. – Text: direct // Irrigated agriculture. - 2020. – No. 3. – pp. 48-52.

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

6. Minaev, I.A. Efficiency of production of vegetables of protected soil. / I.A. Minaev, A.V. Beketov, A.V. Zyuzia. - The text is direct. // Bulletin of the Mich GAU, 2015, № 5 (2). – Pp. 103-111.

7. Ognev, V.V. The state and promising directions of tomato breeding for the open ground of Russia / V.V. Ognev, T.V. Chernova, A.N. Kostenko, I.V. Barbaritskaya. – The text is electronic. // Potatoes and vegetables. – 2021, No.9. - pp.33-36.

8. Ognev, V.V. Tomatoes for the South: market needs and answers of domestic breeding / V.V. Ognev, T.A. Tereshonkova, A.N. Khovrin. - The text is direct. // Potatoes and vegetables. – 2017, No. 11. – pp. 34-36.

9. Ognev, V.V. Tomatoes in the south of Russia / V.V. Ognev, T.V. Chernova, E.I. Korsunov, E.I. – Electronic text. // Potatoes and vegetables. – 2019, No.11. - pp.20-23.

10. On the practical results of research on the creation of new tomato varieties / R.A., Gish, O.G. Sanina, R.H. Bekov. – Text: electronic // Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2013. – No. 92. – pp. 893-910. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20799921_68720223.pdf (accessed 02.05.2024).

11. Tomato. – Scientific and educational portal "Big Russian Encyclopedia". – 2023. – Text : electronic. – URL: <https://bigenc.ru/c/tomat-4fc6a7> (accessed 05/22/2024).

Сведения об авторах:

Чечетина Татьяна Владимировна – студент по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство, E-mail: prokazina-t@mail.ru

Авдеенко Светлана Сергеевна – доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент., E-mail: awdeenkoss@mail.ru

Information about authors:

Chechetina Tatiana Vladimirovna – a student in the field of training 35.03.05 Horticulture, E-mail: prokazina-t@mail.ru

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

УДК 631.53.04

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ КОНТЕЙНЕРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ ТУИ «SMARAGD»

Асалханова Е.С., Каменева В.К.

Аннотация: Экспериментальная работа проводилась в 2021-2023 гг. в питомнике декоративных растений «Ростовсад» Аксайского района Ростовской области. Объект исследований - туя западная 'Smaragd' (*Thuja occidentalis* 'Smaragd'). В апреле осуществляли посадку в грунт: торф нейтральный (фракция 5-20) 80% и агроперлит 20%. В системе питания использовали: Корневин и Гумат калия жидкий торфяной - для полива саженцев туи после посадки, Базакот и нитроаммофоску (16-16-16) - при приготовлении торфяного субстрата, Акварин 5 NPK 18:18:18 - с фертигацией на протяжении выращивания туи. В среднем за годы исследований, максимальные значения показателей декоративности и высоты (годового прироста) саженцев туи, а так же средний весомый коэффициент P_{cp} - равный 5,0, получены на варианте с применением Корневина (5 г /5 л воды) + Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с Акварин 5 NPK 18:18:18 (0,2 кг/ 1000 л воды) с фертигацией не зависимо от кратности внесения. Прирост высоты туи, по сравнению с контролем, был больше на 3,5 см или 7,5%.

Ключевые слова: туя, фертигация, прирост, контейнерное выращивание, декоративность, удобрения.

FERTILIZER EFFICIENCY IN CONTAINER CULTIVATION OF THUJA SEEDLINGS "SMARAGD"

Asalkhanova E.S., Kameneva V.K.

Abstract: Experimental work was carried out in 2021-2023. in the nursery of ornamental plants "Rostovsad" of the Aksai district of the Rostov region. The object of research is the western thuja 'Smaragd' (*Thuja occidentalis* 'Smaragd'). In April, we bedded out: neutral peat (fraction 5-20) 80% and agropelite 20%. In the nutritional system, we used: Kornevin and liquid peat Potassium Gumat - for watering thuja seedlings after planting, Bazakot and nitroammophosku (16-16-16) - when preparing a peat substrate, Aquarin 5 NPK 18:18:18 - with fertilization during thuja cultivation. On average, over the years of research, the maximum values of decorativeness and height (annual growth) of thuja seedlings, as well as the average significant coefficient P_{cp} - equal to 5.0, were obtained using Kornevin (5 g/5 L of water) + Bazakot (4 g/1 liter of peat mixture) in combination with Aquarin 5 NPK 18:18:18 (0.2 kg/1000 L of water) with fertigation regardless of the frequency of application. The height increment of the thuja, compared to the control, was 3.5 cm or 7.5% greater.

Key words: thuja, fertigation, growth, container cultivation, decorativeness, fertilizers.

Введение. В настоящее время, в связи с увеличивающейся площадью застройки и антропогенной нагрузкой, формирование комфортной среды стало необходимым этапом качественного развития городов и населенных пунктов. Это является основой федеральной программы «Формирование комфортной городской среды», которая направлена на создания нового облика городов и общественных пространств, а также снижения неблагоприятного воздействия окружающей среды на человека.

Важнейшим этапом формирования и благоустройства комфортной среды является озеленение общественных и частных территорий. Зеленые насаждения выполняют роль

зеленого каркаса улучшающего микроклимат, выполняющего рекреационную функцию и имеющего высокое эстетическое значение. При благоустройстве населенных мест, в ассортименте декоративных растений лидирующие позиции занимают хвойные древесные растения, ввиду своих отличительных особенностей. Поддержание декоративности в течение всего года, высокое содержание фитонцидов и экологичная пластичность позволяют использовать данные культуры в широком спектре композиций.

На данный момент известно порядка 3000 форм хвойных растений, в том числе род Туя, вызывающий наибольший ландшафтный интерес [1]. Туя относится к группе растений обладающих высокой декоративностью, благодаря привлекательному внешнему виду не зависимо от времени года. Что дает возможность расширить область применения туи в зеленом строительстве. В декоративном озеленении самым распространенным культиваром является туя западная 'Smaragd' [2].

Она имеет коническую крону, практически нет необходимости в формировочной обрезке, за исключением создания топиариев. Хвоя изумрудного цвета, в зиму слегка буреет. Рост умеренный. Высота во взрослом состоянии 5-6 метров [13]. Не требовательна в почвам, морозоустойчива. Рекомендуются для озеленения в Ростовской области [4]. Самый востребованный сорт в частном озеленении. 90% саженцев туи западной "Smaragd" с 2010-2022 гг. ввозилось из европейских питомников. В настоящее время, в связи с возникшей острой необходимостью в импортозамещении, производство саженцев в российских питомниках возрастает, что требует разработки региональных технологических карт выращивания посадочного материала туи западной.

Для лучшей приживаемости черенков и круглогодичного обеспечения отрасли саженцами, в питомниках рекомендуется способ размножения, при котором туя выращивается с закрытой корневой системой в емкостях [5].

Оптимизация системы удобрения саженцев туи, при выращивании растений базисных кондиций, обладающих товарной привлекательностью – является одним из важнейших этапов при производстве посадочного материала хвойных декоративных культур.

Цель наших исследований: разработка системы питания саженцев туи западной сорта 'Smaragd' в условиях контейнерного выращивания саженцев туи.

Материалы и методы исследования. Опыты закладывались в период 2021-2023 гг. в условиях питомника декоративных растений «Ростовсад» в Аксайском районе Ростовской области. Объектом исследований являлись саженцы туи *Thuja occidentalis* 'Smaragd'. В апреле осуществлялась посадка туи в контейнеры. В составе субстрата для выращивания саженцев был включен: торф нейтральный (фракция 5-20) - 80% и агроперлит - 20%.

Схема опыта с выращиванием саженцев туи в контейнерах:

1 вариант – контроль (торфяной субстрат); 2-3 варианты – Корневин (5г /5л воды) и Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/10 л воды) полив саженцев после посадки и через 10 дней; 4-6 варианты – Базакот 2, 4 и 6 г на 1 литр торфяного субстрата; 7 вариант - азофоска (16-16-16) 4 г на 1 литр торфяного субстрата; 8-9 варианты - А к в а р и н 5 (18-18-18), (15 кг/га) в течение периода выращивания; 10-11 варианты - Базакот и азофоска (16-16-16) 4 г на 1 литр торфяного субстрата и А к в а р и н 5 (18-18-18), (15 кг/га) в течение периода выращивания; 12-15 варианты - Корневин (5г /5л воды) и Гумат калия жидкий торфяной (200 мл/10 л воды), Базакот и азофоска (16-16-16) 4 г на 1 литр торфяного субстрата Акваин 5 (18-18-18), (15 кг/га) в течение периода выращивания.

При поведении опыта использовались следующие агрохимикаты: Корневин, Гумат калия жидкий торфяной, Базакот, Акваин 5 (18:18:18), азофоска (16-16-16).

Объем контейнеров для выращивания составлял три литра. Опыт закладывался в трёхкратной повторности по 24 саженца на варианте. При проведении опыта использовали принципы методики опытного дела [4, 5, 6]. Система полива саженцев туи западной 'Smaragd', предполагала наличие капельного орошения. Для орошения использовался природный источник воды.

Учет декоративности туи западной 'Smaragd', проводился опираясь на методику Н.В.

Котеловой и О.Н. Виноградовой [9]. Модифицированная применительно к роду *Thuja* шкала с бальной градацией стала основой при оценке декоративности растений [11], *Juniperus* [10], *Picea* [12].

Результаты и обсуждение. Готовые к товарной реализации хвойные саженцы туи западной оценивались по следующим основным параметрам: размер и декоративные качества растений. Биометрические параметры саженцев определялись с учетом общей высоты растения и длины годового прироста. Учет и оценка показателей декоративности туи проводилась в конце октября, одновременно по всем вариантам опыта. Высота саженцев туи западной 'Smaragd' в завершении периода выращивания в 2021-2023 гг. отражена на рисунке 1.

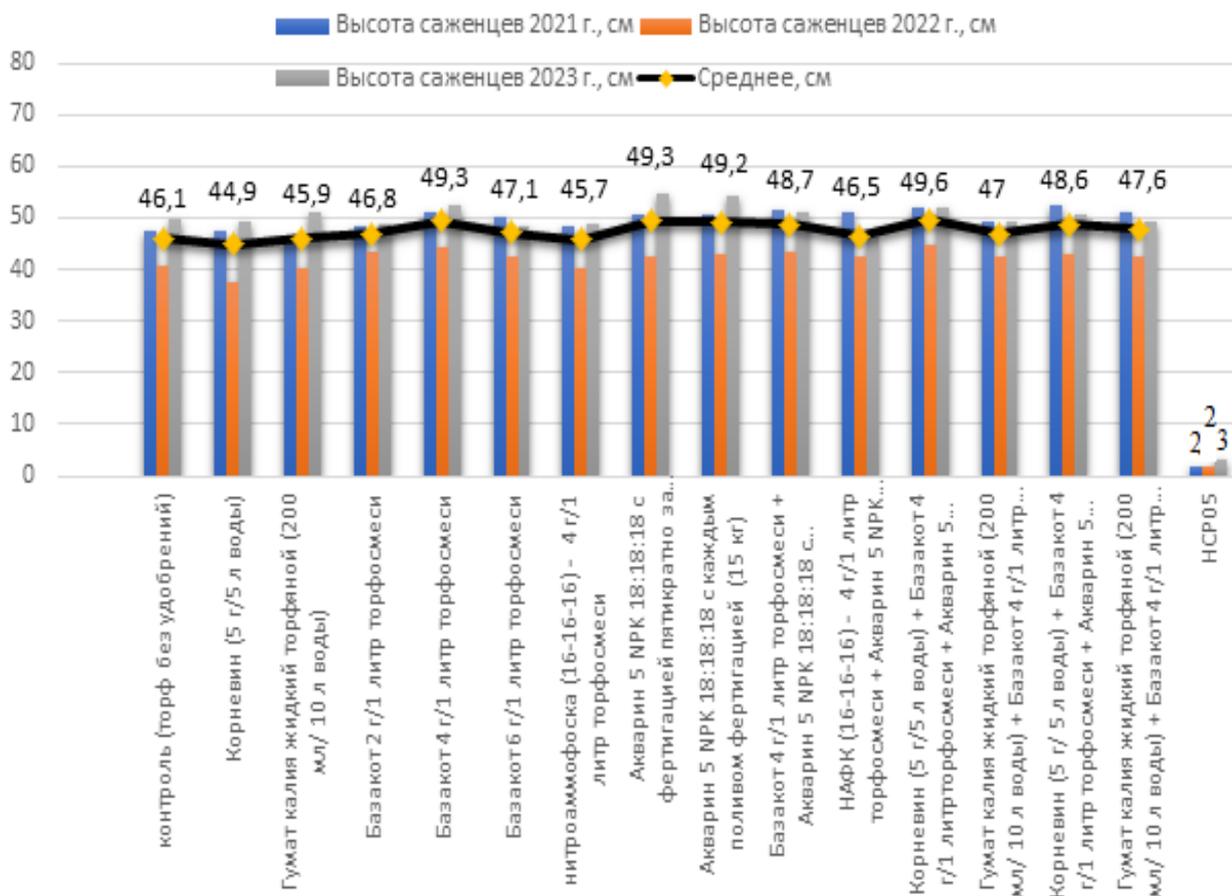


Рисунок 1 – Высота саженцев туи западной 'Smaragd' в завершении периода выращивания в 2021-2023 гг., см

Проведя анализ полученных экспериментальных данных, мы установили, что на контрольном варианте в 2021 году сформировались саженцы туи западной высотой 47,7 см, минимальное значение высоты растений отмечено в 2022 г. и составило - 40,6 см. В 2023 г. отмечается увеличение данного параметра до 49,9 см.

На вариантах с использованием Корневина и Гумата калия торфяного после посадки прибавки высоты туи не отмечено. В свою очередь, в 2022 году в варианте с применением Корневина зафиксировано статистически достоверное снижение высоты саженцев туи по сравнению с вариантом без применения удобрений.

На вариантах с применением удобрений длительного действия Базакот и водорастворимое удобрение Акварин 5, за годы исследований отмечены максимальные параметры высоты туи.

Наилучший результат в 2021 г. получен на вариантах с использованием Корневина (5г /5л воды) и Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) совместно с Акварин 5 фертигацией с каждым

поливом. В 2022 г. максимальные параметры высоты туи отмечены на варианте с Корневином (5 г/5 л воды) + Базакот 4 г/1 литр торфосмеси + Акварин 5 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг). В 2023 г. более эффективен был вариант Акварин 5 с фертигацией пятикратно за выращивание (15 кг).

По данным исследований, высота саженцев туи увеличилась в сравнении с контрольным вариантом на 4,6 см или 9,6% в 2021 г., 4,0 см или 9,85% в 2022 г. и 4,9 см или 9,81% в 2023 году.

Среднее значение высоты саженцев туи, за экспериментальный период, на варианте без удобрений, установлено на уровне - 46,1 см. В тоже время, на вариантах с совместным применением Корневина, Базакота и Акварина, отмечено значительное увеличение прибавки высоты растений. Превышение параметров высоты саженцев туи, в сравнении с вариантом без удобрений, составило 3,5 см или 7,5%.

В среднем за 2021-2023 гг. за период вегетации (по трём срокам отбора) на контрольном варианте в торфяном субстрате содержание минерального азота составило 2,3 мг/дм³, подвижного фосфора – 17 и доступного калия 22 мг/дм³. При этом на оптимальном варианте, на котором были получены наибольшие биометрические показатели растений, с сочетанием агрохимикатов Корневин (5г /5л воды) и Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с применением Акварин 5 пятикратно фертигацией, обеспеченность торфяного субстрата минеральным азотом за период выращивания составила 224,3 мг/дм³, подвижного фосфора – 118 и доступного калия 209 мг/дм³.

Перед проведением оценки декоративности растений туи в них определялась концентрация основных элементов питания (NPK). В октябре месяце в среднем за 2021-2023 гг. на контрольном варианте содержание общего азота в хвое растений туи составило 0,69%, общего фосфора и калия - 0,40%. Под действием изучаемых агрохимикатов концентрация основных элементов минерального питания существенно возрастала. Так на варианте с применением Корневина (5г /5л воды) и Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с применением Акварин 5 концентрация азота возрастала по сравнению с контрольным вариантом в абсолютном выражении на 0,56%, фосфора - на 0,33 и общего калия – на 0,15%.

Для получения товарных саженцев туи западной сорта `Smaragd`, необходимо создать благоприятные условия роста и развития растений. Внешний вид и соответствие сортовым характеристикам, играют определяющую роль при реализации саженцев туи.

Рыночная стоимость саженцев туи зависит от морфологических показателей и условий произрастания в окружающей среде. Оцениваются характер и архитектура кроны. Которые, в свою очередь, определяются исходя из оценки структурных показателей, характеризующих декоративность, кроны растений. Для оценки декоративности туи западной определяли размер и форму кроны, характер разветвленности ветвей, красоту и плотность их взаимного расположения в пространстве, а так же цвет хвои. Пик декоративности и как следствие высокую товарную привлекательность саженцев туи возможно достигнуть, лишь при условии обеспечения растений факторами внешней среды с учетом их биологических особенностей. Важная роль в решении этой задачи отводится сбалансированной системе удобрения [11].

Оценка показателей, из которых формируются основные показатели саженцев туи, осуществлялся в конце периода вегетации (октябрь 2021-2023 гг.). Окраску хвои, которая изменялась после первых заморозков, оценивали в последней декаде ноября. Полученные результаты представлены на рисунке 2, 3.

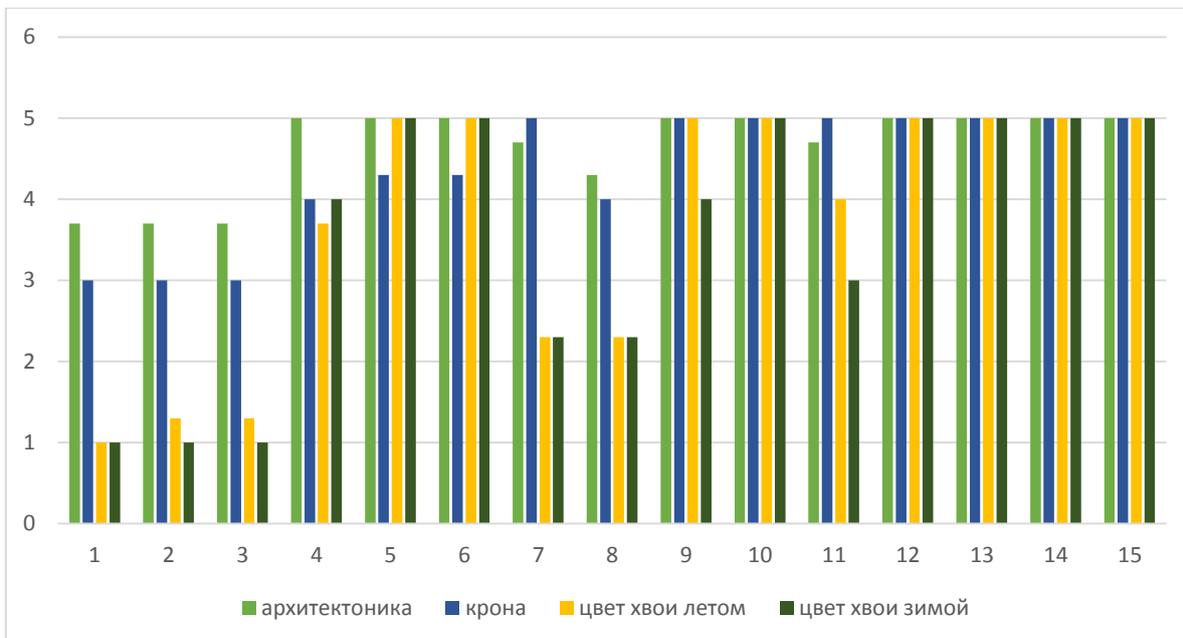


Рисунок 2 – Оценка декоративности саженцев туи западной `Smagrad` среднее за 2021-2023 гг.

Минимальная декоративность саженцев туи зафиксирована на варианте без внесения каких-либо удобрений. На контрольном варианте средний весомый коэффициент декоративности (P_{cp}) определен на уровне 2,3.

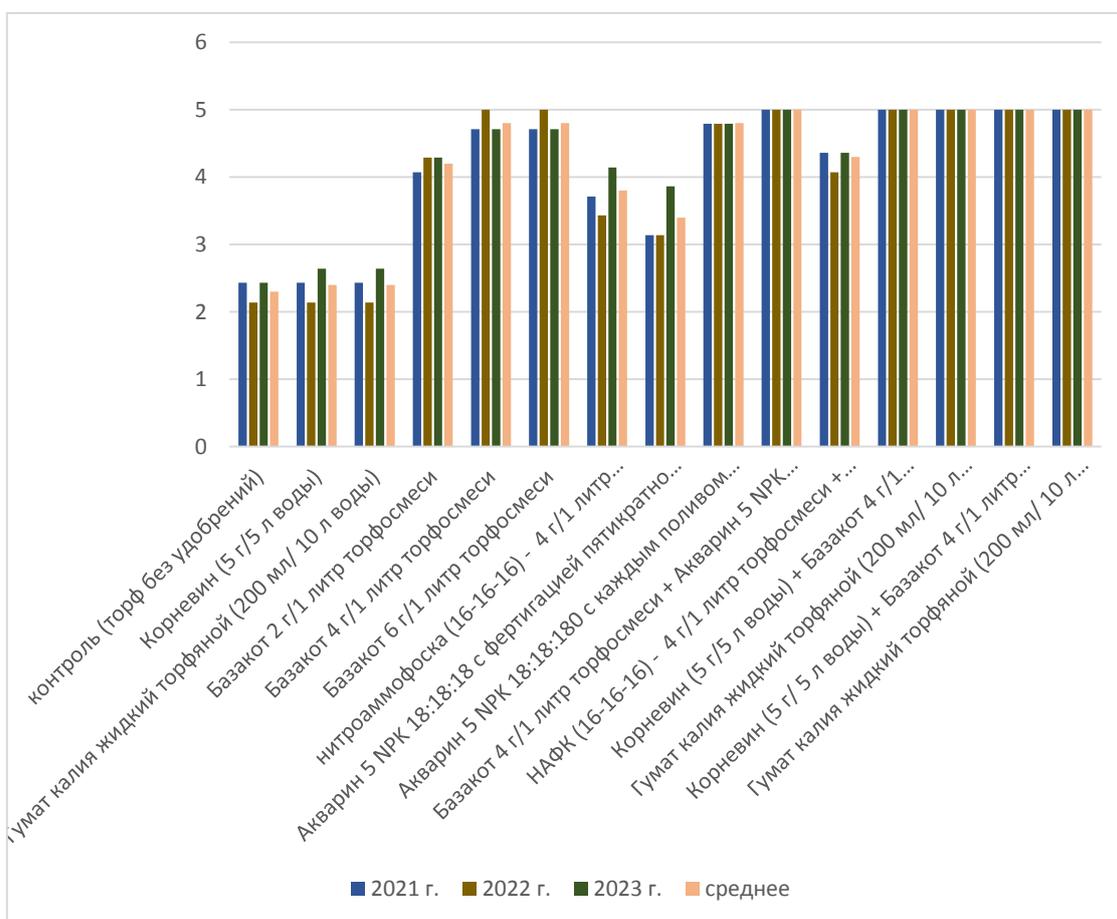


Рисунок 3 – Средний весомый коэффициент P_{cp} саженцев туи западной `Smagrad` за 2021-2023 гг.

Максимальные значения показателей декоративности саженцев туи - 5,0, получены на вариантах с внесением Б а з а к о т (4 г/1 л в торфосмесь), К о р н е в и н + Б а з а к о т (4 г/1 л в торфосмесь), Г у м а т к а л и я ж и д к и й т о р ф я н о й + Б а з а к о т (4 г/1 л в торфосмесь), в сочетании с дополнительным внесением А к в а р и н 5 с фертигацией. При этом на данных вариантах кратность применения А к в а р и н 5 (15 кг) с фертигацией - пятикратно за выращивание, либо с каждым поливом, не повлияла на декоративные качества саженцев туи.

Заключение. Использование всех изучаемых агрохимикатов и их сочетаний при выращивании саженцев туи западной `Smaragd` увеличивало показатели декоративности и длины годового прироста растений. Максимальный результат повышения декоративности туи получен на варианте с применением К о р н е в и н (5г/5л воды) + Б а з а к о т (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании применением А к в а р и н 5 NPK (15 кг) с фертигацией не зависимо от кратности внесения.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, - М.: Колос, 1979. - 416 с.
2. Заремук Р.Ш. Методика комплексной оценки сортов рода Thuja L. / Р.Ш. Заремук, Р.Б. Хупов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2018. – No 50 (2). – С. 180- 190.
3. Каталог древесных растений /Под ред. М. Ахметет. М.: АППМ, 2017- 432с.,
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Кривко, Н.П. Питомниководство садовых культур / Под ред. Н.П. Кривко: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. - 368 с.
8. Марковский, Ю.Б. Хвойные растения для декоративного сада: Иллюстрированный справочник / Ю.Б. Марковский, И.В. Успенский. – М. : Фитон XXI, 2016. – 232 с.
9. Матюхин Д.Л. Виды и формы хвойных, культивируемые в России. Часть2 Picea A.Dietr., Thuja L/ / Д.Л. Матюхин, О.С. Манина, Е.С. Сысоева. - Москва : Товарищество науч. изд. КМК, 2009. – 288с.
10. Савушкина, И.Г. Методика оценки декоративности представителей рода JUNIPERUS L. / И.Г. Савушкина, С.С. Сеит-Аблаева. – Экосистемы. – 2015. Вып 1. С 97-105.
11. Савушкина, И.Г. Методика оценки декоративности садовых форм туи западной (THUJA OCCIDENTALIS L/) / И.Г. Савушкина, С.С. Сеит-Аблаева, Э.Ж. Сейтбуллаева // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И Вернадского.Биология. Химия. Том 4 (70). – 2018. №4. С 180-195.
12. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин // Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. –С. 526-584.
13. 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. – P.416.
2. Kotelova, N.V. Assessment of the decorative nature of trees and shrubs by seasons / N.V. Kotelova, O.N. Vinogradova // Physiology and plant breeding, urban landscaping. – Moscow: MLTI, 1974. – Pp.37-44.

3. Catalog of woody plants / Edited by M. Akhmechet. M.: APPM, - 2017. – P.432.
4. 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. – P.416.
5. 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.
6. Krivko, N.P. Horticulture of garden crops / Edited by N.P. Krivko: Textbook. – St. Petersburg: Publishing house “Lan”, 2015. – P.368.
7. Markovsky, Yu.B. Coniferous plants for an ornamental garden: Illustrated scientific reference book / Yu.B. Markovsky, I.V. Uspensky. – M.: Phytion XX, 2016. – P. 232.
8. Matyukhin, D.L. Species and forms of conifers grown in Russia. Part 2 *Picea* A. Dietr., *Thuja* L // D.L. Matyukhin, O.S. Manina, E.S. Sysoyeva – Moscow: Partnership Scientific Publishing House KMK, 2009. – P.288.
9. Savushkina, I.G. Methodology for assessing the decorative nature of garden forms of thuja western (*THUJA OCCIDENTALIS* L) / I.G. Savushkina, S.S. Seit – Ablayeva, E.I. Seitbullayeva / - Scientific notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry. Vol 4(70). – 2018. №4. – Pp. 180-195.
10. Savushkina, I.G. Methodology for assessing the decorative properties of representatives of the genus *JU – NIPERUS* L. / I.G. Savushkina, S.S. Seit – Ablayeva. – Ecosystems. – 2015. Issue 1. – Pp. 97-105.
11. 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.
12. Yudin, F.A. Methodology of agrochemical research / F.A. Yudin. M.: Kolos, - 1980. – P.356.
13. Zaremuk R.S. Method of complex assessment of varieties of the genus *Thuja* L. / R.S. Zaremuk, R.B. Khupov // Fruit growing and viticulture of the South of Russia [Electronic resource]. – 2018. - №50(2) – P.180-190.

Сведения об авторах

Асалханова Елена Сергеевна – аспирант кафедры агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»;

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

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

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Майбородин С.В., Гусейнов Ш.Н.

Аннотация: Отрасль садоводства России, особенно в современных экономических условиях и под гнетом санкций, как никогда нуждается в развитии посадочного материала для закладки садов. Роль питомниководства в этом случае играет ключевую роль в получении высококачественного посадочного материала, который должен отвечать требованиям отраслевых стандартов и запросам производства. От качества посадочного материала плодовых культур зависит рентабельность производства, получение высоких урожаев плодовой продукции, что позволяет обеспечить импортозамещение и продовольственную безопасность страны. Интенсивное садоводство предполагает перспективным использование клоновых подвоев яблони, а ключевым механизмом воздействия на их рост и развитие, является выращивание саженцев, с грамотным применением минеральных удобрений. В ходе проведения исследований мы в течение двух лет использовали озимую пшеницу на участке для школы саженцев в качестве предшественника. В конце августа была проведена вспашка участка на глубину 30 см, что способствовало оптимальному развитию корневой системы растений. Под вспашку были внесены основные удобрения – $N_{45}P_{60}K_{60}$. Эти удобрения должны были обеспечивать нормальное питание растений подвоя, которые высаживались в школу саженцев в середине октября и до наступления морозов успевали укорениться. В наших исследованиях мы использовали как широко известные и считающиеся уже традиционными водорастворимые азотные (аммиачная селитра и мочевины) и фосфорно-калийные (монофосфат калия удобрения, так и новые комплексные удобрения – Агромастер и Растворин. В ходе нашей работы был проанализирован состав и кратность внесения комплексных удобрений в школе саженцев – однолеток методом фертигации и их влияния на рост, а также основные показатели качества посадочного материала. Наивысшие показатели по размерам саженцев, приживаемости прививок, углам отхождения побегов и листовой поверхности саженцев были отмечены в варианте опыта с широким (9 раз за вегетацию) использованием для фертигации комплексных удобрений Агромастер 20.20.20 и 3.37.37 в дозах 10 кг/га в каждом поливе и в варианте с дополнительным применением к фертигации внекорневых (8 раз за вегетацию) Акварином плодово-ягодным в концентрации 0,5%.

Ключевые слова: саженец, подкормка, питомник, побег, листовая поверхность, приживаемость.

THE EFFECT OF COMPLEX MINERAL FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF APPLE SEEDLINGS IN THE KRASNODAR TERRITORY

Mayborodin S.V., Huseynov Sh.N.

Abstract: The horticulture industry in Russia, especially in modern economic conditions and under the pressure of sanctions, needs the development of planting material for laying gardens more than ever. The role of plant rearing in this case plays a key role in obtaining high-quality planting material that must meet the requirements of industry standards and production requirements. The profitability of production depends on the quality of the planting material of orchard crops, obtaining high yields of fruit products, which makes it possible to ensure import substitution and national food security. Intensive gardening involves the promising using clonal rootstocks of apple trees, and the key mechanism for influencing their growth and development is the cultivation of seedlings, with the competent application of mineral fertilizers. During the

research we were using winter wheat on the plot for the nursery of seedlings as a precursor for two years. At the end of August, the plot was plowed to a depth of 30 cm, which contributed to the optimal development of the root system of plants. The main fertilizers were applied for plowing – $N_{45}P_{60}K_{60}$. These fertilizers were supposed to provide the adequate feeding the rootstock plants, which were planted in the nursery of seedlings in the middle of October and managed to take root before breaking frost. In our research, we used both well-known and already considered traditional water-soluble nitrogen (ammonium nitrate and urea) and phosphorus-potassium (potassium monophosphate fertilizers, as well as new complex fertilizers – Agromaster and Rastvorin. In the course of our work, the composition and frequency of application of complex fertilizers in the nursery of annual seedlings by fertigation and their effect on growth, as well as the main indicators of the quality of planting material, have been analyzed. The highest indicators in terms of seedling size, inoculation survival rate, angles of shoots and leaf surface of seedlings were noted in the variant of the experiment with wide (9 times during the growing season) use of complex fertilizers Agromaster 20.20.20 and 3.37.37 for fertigation at doses of 10 kg/ha in each watering and in the variant with additional application to foliar fertigation (8 times per vegetation) with fruit and berry Aquarine in a concentration of 0.5%.

Key words: seedling, top dressing, nursery, shoot, leaf surface, survival rate.

Введение. Как известно, размножение большинства садовых растений культурного сортимента является весьма трудоёмким процессом, поскольку широко известно, что естественный и наиболее распространённый в природе и культуре способ их размножения – это семенной. Объясняется это тем, что яблоня, груша, черешня, вишня, слива, абрикос и ряд других пород плодовых культур, получивших широкое распространение в южных широтах нашей страны, являются растениями самобесплодными, т.е. строгими перекрестниками. Ключевым условием формирования плодов и семян является попадание на рыльце пестика одного сорта пыльцы другого сорта. У привитых растений, как правило, корневая система принадлежит другому виду, реже сорту, именуемому в этом случае подвоем. В связи с этим, привитые растения (привои) представляют собой не сорт, а комбинацию из подвоя и привоя (сорта), именуемую в научной литературе сорто-подвойной комбинацией [2, 3, 5].

Ускоренное выращивание кронированных саженцев-однолеток яблони требует полноценного минерального питания молодых растений на всех этапах роста и развития саженцев в питомнике [6, 9, 10].

От качества посадочного материала зависят скороплодность и продуктивность плодовых насаждений, поэтому требования к качеству посадочного материала все время повышаются. Исходя из вышесказанного, можно говорить о том, что ключевая роль в повышении качества саженцев отводится системе минерального питания растений. Её эффективность оказывает существенное влияние, как на рентабельность хозяйств, так и на другие не менее важные вопросы, связанные с поддержанием естественного плодородия почвы и уменьшением химического загрязнения окружающей среды [1, 4, 7, 8].

Актуальность исследования: Подбор оптимальной системы минерального питания при производстве саженцев яблони на данный момент стоит очень остро. В зависимости от географического расположения, разницы в агрохимических свойствах почвы, климатических условий системы разрабатываются индивидуально, что в дальнейшем сказывается на рентабельности производства плодовой продукции.

Цель и задачи исследования. Целью исследования было определение оптимального состава применяемых комплексных минеральных удобрений, и их влияние на развитие саженцев яблони в условиях Краснодарского края в процессе выращивания. Задачи исследования включали в себя анализ реакции кронированных однолетних саженцев яблони на применение различных минеральных удобрений при выращивании одного из перспективных сортов.

Методы исследований. В опыте изучались различные виды и способы применения

комплексных минеральных удобрений при выращивании кронированных саженцев – однолеток нового высокопродуктивного и устойчивого к болезням и вредителям сорта яблони Джеромини в плодовом питомнике ООО "Старлайт" Каневского района Краснодарского края.

Предшественником для школы саженцев в оба года наших исследований являлась озимая пшеница, возделываемая на участке. Вспашка участка проводилась в конце августа на глубину 30 см для обеспечения оптимального развития корневой системы плодовых растений. Под вспашку вносились основные удобрения - $N_{45}P_{60}K_{60}$. Эти удобрения должны были обеспечивать нормальное питание растений подвоя, которые высаживались в школу саженцев в середине октября и до наступления морозов успевали укорениться.

В наших производственных опытах использовались как традиционные водорастворимые азотные (аммиачная селитра и мочевина) и фосфорно–калийные (монофосфат калия) удобрения, так и новые комплексные удобрения – Агромастер (NPK + микроэлементы, расход - расход - 2,0-3,0 кг/1000 л воды) и Акварин (водорастворимое удобрение, в состав которого входит азот, фосфор, калий, магний, сера и микроэлементы – железо, цинк, марганец, медь в хелатной форме, а бор и молибден – в минеральной, расход - 1,0-3,0 кг/1000 л воды).

Таблица 1 - Схема производственного опыта

№ п/п	Варианты	Способы и состав применяемых удобрений
1	Контроль 1 (фон)	$N_{45}P_{60}K_{60}$ в конце августа под вспашку
2	Производственный контроль (контроль 2)	Фон + фертигация в начале роста побегов привоя NH_4NO_3 – 30 кг дв/га + в середине июня и в середине июля мочевина - 30 кг дв/га + в середине августа и в середине сентября – монофосфат калия по 45 кг/га
3	Фон+контроль 2 +фертигация Агромастером	С середины мая по середину августа через каждые 15 дн. фертигация агромастером 20.20.20 0 в дозе 10 кг/га (6 раз); со второй половины августа до конца сентября (3 раза) - фертигация агромастером 3.37.37 в дозе 10 кг/га
4	Фон+контроль 2 + внекорневая подкормка Акварином	Фертигация по схеме производственного контроля + начиная с середины мая каждые 15 дней до конца вегетации (8 раз) внекорневая подкормка акварином плодово – ягодным 0,5% раствором

В каждом варианте опыта было по 75 учётных растений – по 25 экземпляров в каждой из трёх повторностей. Внесение удобрений с поливной водой (фертигация) в 3-х вариантах опыта, за исключением контроля 1, было одинаковыми – через систему капельного орошения.

Обсуждение результатов исследований. Ускоренная технология выращивания плодовых саженцев яблони предусматривает достижения подвоями в первый год их роста в школе саженцев к моменту их окулировки определённых размеров надземной части, среди которых основным является диаметр побега у его основания в пределах 5-8 мм. Достигается это в южной зоне России только при регулярном капельном орошении и обеспеченности растений оптимальным минеральным питанием макро- и микроэлементами [1, 4, 6].

Анализ показателей таблицы 2 свидетельствует о том, что начало пробуждения верхней почки подвоя по вариантам опыта отмечен в один срок. Различия по датам отмечены лишь по годам: в 2023 году начало вегетации у подвоя было на неделю позже, чем в 2022 году в связи с температурным режимом.

Таблица 2 - Сроки начала роста и характеристика надземной части подвоев к началу их окулировки

Варианты опыта	Сроки				Характеристика надземной части			
	Начала вегетации		Активного роста		Высота побега, см		Диаметр, мм	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
1	27.03	03.04	07.04	12.04	54,6	52,1	5,1	5,2
2	27.03	01.04	07.04	10.04	71,2	69,8	6,3	6,5
3	27.03	01.04	07.04	10.04	81,0	83,3	6,7	6,8
4	27.03	01.04	07.04	10.04	86,4	88,8	7,0	7,1

Показатели длины побегов и их диаметра у основания (в месте проведения окулировки) к началу проведения прививки (первая декада августа) имели значительные различия по вариантам опыта.

Как и следовало ожидать в контроле 1, где проводилось только однократное внесение полного минерального удобрения под вспашку участка, рост побегов подвоя к началу окулировки был минимальным. В первом и втором году исследований он составлял 54,6 и 52,1 см, соответственно, при среднем диаметре штамбика в месте проведения окулировки 5,1 и 5,2 мм.

Растения производственного контроля, где в течение вегетации проводилась фертигация в первой её половине азотными, а в конце вегетации фосфорно-калийными удобрениями размер побегов подвоя имел существенно более высокие показатели. Так, длина побегов подвоя в этом варианте опыта составляла в 2022 году 71,2 см, а в 2023 году 69,8 см при диаметре штамбика в месте проведения окулировки, соответственно 6,3 и 6,5 мм.

В третьем варианте опыта, где фертигация проводилась, помимо аммиачной селитрой в самом начале вегетации, ещё 9 раз через каждые 15 дней комплексными удобрениями Агромастер 20.20.20 +МЭ (6 раз по 10 кг/га) в период активного роста растений и Агромастер 3.37.37 + МЭ (3 раза по 10 кг/га) в конце вегетации, длина побегов подвоя в годы проведения исследований равнялась 81,8 и 88,8 см при толщине штамбика 6,7 и 6,8 мм, соответственно.

Дополнение к выше перечисленному комплексу внекорневых подкормок препаратом Акварин плодово-ягодный в концентрации 0,5% (8 раз за вегетацию) обеспечило получение наивысших результатов в характеристиках надземной части подвоя. Длина побегов у растений этого варианта по годам колебалась незначительно и составляла в 2022 году 86,4см, а в 2023 году 88,8 см. Диаметр штамбика в месте проведения окулировки в эти годы составлял соответственно 7,0 и 7,1 мм.

Приживаемость прививок является одним из главных условий успешного выращивания качественного посадочного материала. Успех окулировки зависит, прежде всего, от состояния подвоев к моменту проведения прививки. При этом, толщина штамбика подвоя в месте проведения прививки глазком должна быть не менее 6 мм и не более 10 мм. Данные по приживаемости окулировок и их сохранности в процессе перезимовки приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Приживаемость и сохранность прививок после перезимовки

Варианты опыта	Прижилось прививок		Состояние привитых почек к весне,%			
			2022 г.		2023 г.	
	тыс. шт./га	% к окулир. подвоям	живых	погибших	живых	погибших
1	39,6	71,3	64,4	14,1	63,9	17,4
2	46,2	83,3	90,1	1,6	91,4	1,9
3	53,3	96,0	95,5	1,4	95,0	1,0
4	54,4	98,1	96,7	1,1	97,2	0,9
НСР ₀₅	3,16					

В процессе анализа показателей таблицы 3 чётко прослеживается в оба года исследований крайне низкая приживаемость глазков сорта Джеромини в контрольном варианте 1, где вносились удобрения только под вспашку участка под питомник. Приживаемость привитых глазков в этом варианте колебалась по годам крайне незначительно и составляла в среднем 71,3% за два года. В производственном контроле приживаемость глазков при окулировке резко возростала и составляла в среднем за два года 83,3%, что можно считать вполне удовлетворительным.

В третьем варианте опыта наблюдался дальнейший рост процента приживаемости привитых глазков, составлявший 96,0% в среднем за два года. Дополнительное применение к фертигации второго варианта в четвёртом варианте внекорневых (8 раз за вегетацию) Акварином плодово-ягодным в концентрации 0,5% обеспечивало получение максимальных

результатов приживаемости окулировок – 98,1%, хотя эта разница с третьим вариантом математически не доказана.

Как свидетельствует широкая практика питомниководства, даже в относительно мягкие зимы часть прижившихся прививок погибает. Происходит это, прежде всего, в тех случаях, когда щитки с почками приживаются не по всей поверхности прививочных срезов, а лишь на их части. Площадь срастания компонентов при прививке в этом случае не велика, часть поверхности срезов выглядит в виде не заросших новыми тканями щелей, в которые зимой легко проникает морозный воздух, вызывая не столько обмерзание клеток, сколько их высыхание. Зимы 2021-2022 и 2022-2023 с.-х. годов были мягкими с минимальными температурами в -17,8...-23,1°С. Однако, в обе зимы отмечались частые оттепели с осадками в виде дождя с последующими морозами. Это, очевидно, и явилось основной причиной гибели части прижившихся почек привоя, особенно значительной в контроле 1, где к началу вегетации пробудилось в рост в 2022 году 64,4%, а в 2023 году 63,9%. Зимняя гибель прижившихся глазков в эти зимы составила 14,1% и 17,4%. соответственно. В остальных трёх вариантах гибель почек в зимний период была незначительной и колебалась по годам и вариантам в пределах 0,9-1,9%.

Технология выращивания кронированных однолетних саженцев у яблони предусматривает применение ряда технологических приёмов, способствующих пробуждению пазушных почек растущих побегов и образованию боковых веточек. Чаще других применяются такие приёмы как прищипка осевого побега на высоте 40-70 см и обработка растений растворами химических веществ - стимуляторов побуждения почек и роста побегов из них, таких как Арболин, 6-фурфуроламинопурил, янтарная кислота и другие [3, 8].

Применение прищипки и химических реагентов побегообразования должно проводиться в срок, обеспечивающий боковым побегам не менее двух месяцев вегетации. В нашем случае таким сроком является первая половина июля. Важно, чтобы длина культурных побегов к этому сроку была не ниже применяемой длины их прищипки. В нашем опыте прищипка побегов проводилась во всех вариантах на длине побега 50 см. Рост осевых побегов после их прищипки и обработки препаратом Арболин до конца вегетации также значительно различался по вариантам опыта (табл. 4)

Таблица 4 - Динамика роста осевых побегов после их прищипки (среднее за 2 года)

Варианты опыта	Длина осевого побега, см					К выкопке	
	15.07	01.08	15.08	01.09	15.09	см	% к контр.1
1	11,2	18,6	27,7	33,0	35,2	85,2	100,0
2	21,9	33,1	40,2	50,4	55,1	105,1	123,5
3	23,6	36,4	48,1	58,8	63,3	113,3	133,0
4	24,9	37,1	51,3	60,7	67,7	117,7	138,1

Анализируя показатели таблицы 4 видно различия в силе роста осевых побегов после их прищипки между вариантами опыта. Особенно стоит отметить наличие значительных расхождений, между контролем 1 и вариантами с интенсивным применением комплексных удобрений в третьем и четвёртом вариантах опыта. В среднем за два года в контроле 1 прирост осевых побегов после прищипки составлял 35,2см, в то время как у растений производственного контроля он равнялся 55,1 см, в третьем варианте 63,3 см и в четвёртом варианте 67,7 см, т.е. практически вдвое выше.

Суммарная длина осевых побегов саженца к выкопке (50 см после прищипки + прирост до конца вегетации) у растений контроля 1 составлял, в среднем за два года наблюдений - 85,2 см, у растений производственного контроля - 105,1 см, у растений третьего и четвёртого вариантов 113,3 см и 117,7 см, соответственно, что в процентном выражении по отношению к контролю 1 составляло 123,5%, 133,0% и 138,1%.

Кронированными саженцами принято называть те из них, у которых к концу вегетации

имеется не менее трёх вызревших боковых веточек, длиной не менее 20 см каждая (ГОСТ Р 53135 – 2008). Для стимуляции пробуждения боковых (пазушных) почек и активного роста из них боковых побегов в опыте применялись прищипка осевых побегов у растений всех вариантов на высоте 50 см в первой декаде июля и обработка их ростовым препаратом Арболин в концентрации 0,5%. Показатели таблицы 5 свидетельствуют о наличии существенных различий между растениями изучаемых вариантов. Как и следовало ожидать, в контрольном варианте, где саженцы росли без подкормок удобрениями в течение вегетации, образование боковых побегов из пазушных почек отмечалось лишь у одного растения из десяти.

Таблица 5 - Характеристика бокового ветвления саженцев

Варианты опыта	Характеристика бокового ветвления саженцев			
	Число боковых побегов, шт./саж.	Средняя длина побега, см	Суммарная длина побегов	
			см	% к контролю 1
1	0,9	14	12,6	100
2	3,3	23	75,9	602
3	3,9	27	105,3	836
4	4,1	29	118,9	943

У растений производственного контроля, где трижды за вегетацию проводилась фертигация азотными и фосфорно-калийными минеральными удобрениями, в среднем на одно растение сформировалось 3,3 боковых побега. В третьем и четвёртом вариантах количество боковых побегов у растений составляло, соответственно, 3,9 и 4,1 шт. на саженец.

Различной по вариантам была и длина боковых побегов. В контроле 1 длина бокового побега была в среднем за 2 года 14 см. У растений производственного контроля она составляла 23 см, а в третьем и четвёртом вариантах 27 и 29 см, соответственно. Суммарная длина боковых побегов в вариантах 2, 3 и 4 превышала этот показатель в контроле 1 в 6-9 раз.

При формировании кроны у молодых плодовых деревьев важным условием являются углы отхождения боковых веток от центрального проводника у саженцев. Углы отхождения боковых веток у саженцев различных вариантов опыта представлены в таблице 6 и на рисунке 1.

Самая верхняя почка на прищипнутом побеге даёт побег продолжения центрального проводника, который растёт практически вертикально. Следующая почка, пробуждаясь в рост, даёт первый боковой побег, вторая почка - второй боковой побег и т.д. Углы отхождения боковых побегов от центрального проводника у всех сортов яблони увеличиваются сверху вниз. Однако, скорость этого увеличения зависит, прежде всего, от сорта яблони, уровня обеспеченности растений водой, минеральным питанием и солнечным светом.

Анализ цифровых материалов таблицы 6 показывает, что угол отхождения первого сверху бокового побега во всех вариантах опыта имел близкие значения и колебался в пределах 13-17 градусов. Второй и последующие боковые побеги имели постоянно увеличивающиеся углы отхождения, причём темпы этого увеличения возрастали по мере увеличения интенсивности применения минеральных удобрений. У изучаемого нами сорта яблони Джеромини хорошие углы отхождения боковых побегов от центрального проводника (45 градусов) отмечались уже у части вторых сверху и у всех третьих боковых побегов.

Таблица 6 - Углы отхождения боковых веток от центрального проводника

Варианты опыта	Углы отхождения очередных ветвей от центрального проводника, градус				
	Первая	Вторая	Третья	Четвёртая	Пятая
1	13	-	-	-	-
2	15	37	54	66	78
3	17	43	58	74	82
4	17	45	62	78	84

У четвёртых и пятых побегов третьего и четвёртого вариантов опыта углы отхождения боковых побегов приближались к 90 градусам. Это одно из положительных, на наш взгляд, качеств данного сорта.

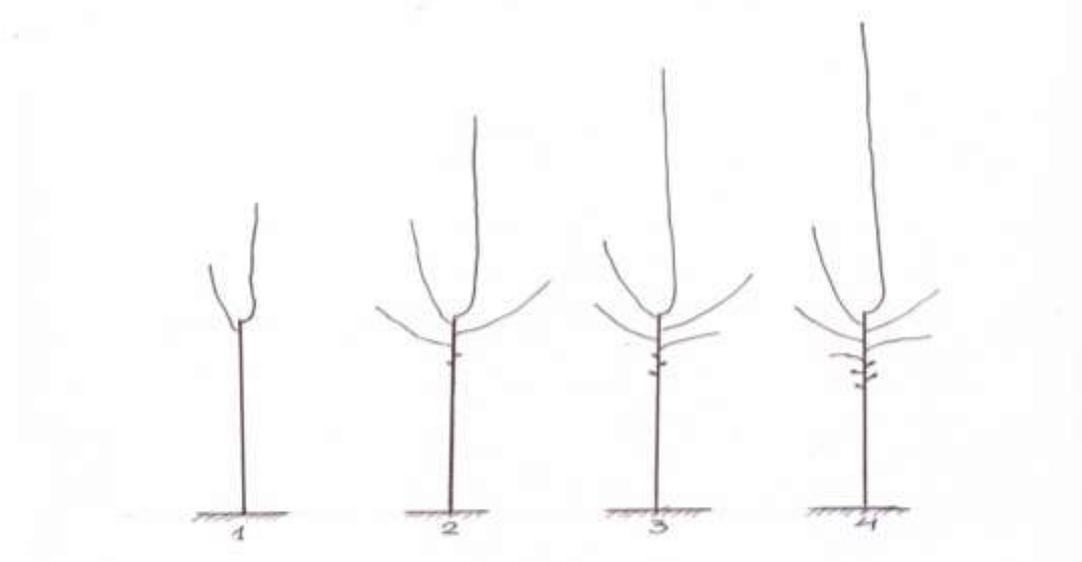


Рисунок 1 - Характер ветвления саженцев яблони сорта Джеромини

Размер и состояние листовой поверхности является основным условием формирования у растения всех остальных его органов – ветвей, почек, корневой системы, плодовых органов и урожая у плодоносящих деревьев. В плодовом питомнике листовая поверхность саженцев определяет не только их товарные характеристики, но и способность к приживаемости при посадке в сад. Характеристика листовой поверхности у саженцев изучаемых нами вариантов с применением комплексных минеральных удобрений представлена в таблице 7.

Анализ показателей таблицы 7 свидетельствует о наличии существенных различий в величине листового аппарата растений с различным уровнем минерального питания. Так, у растений контроля 1, где удобрения в процессе выращивания применялись только под вспашку участка, количество листьев в среднем за два года учётов составляло 27 штук на саженец. Площадь листовой пластинки составляла 47,4 см², а общая площадь листовой поверхности саженца 0,13 м².

У растений производственного контроля количество листьев у саженца составляло 48 шт., средняя площадь одного листа составляла 56,3 см², а общая площадь листовой поверхности саженца возрастала вдвое и составляла 0,27 м². Резкий рост площади листьев у саженцев этого варианта произошел, в основном, за счёт листьев боковых побегов, которых у растений этого варианта было в 3,7 раза (3,3 и 0,9 шт. соответственно) больше чем в контроле 1.

Усиленное питание (9 раз за вегетацию) растений путём внесения с поливной водой двух видов комплексного удобрения Агромастер и с первым поливом аммиачной селитры обеспечивало саженцам дальнейший рост числа листьев и увеличение их размеров, равно как и роста общей листовой поверхности растений.

Таблица 7 - Характеристика листовой поверхности саженцев (среднее за 2 года)

Варианты опыта	Площадь листовой поверхности саженца		
	Количество листьев, шт./саженец	Площадь одного листа, см ²	Площадь листьев одного саженца, м ²
1	27	47,4	0,13
2	48	56,3	0,27
3	62	60,3	0,37
4	67	61,9	0,41
НСР ₀₅		3,86	0,03

В четвёртом варианте все показатели листовой поверхности саженцев имели тенденцию к росту. У саженцев этого варианта к моменту выкопки растений количество листьев составляло 67 шт., площадь одного листа 61,9 см² и общая площадь листовой поверхности 0,41 м².

Выводы:

1. Растения подвоя в контроле 1, где вносились минеральные удобрения в дозе N45P60K60 только под вспашку участка по всем биометрическим показателям надземной части к моменту прививки на них почек привоя – сорта яблони Джеромини не удовлетворяли предъявляемым требованиям, в отличие от остальных вариантов опыта. Наилучшие показатели были отмечены в четвёртом варианте опыта, где в конце вегетации высота побегов подвоя в годы проведения исследований равнялась 88,8 см при толщине штамбика 7,1 мм.

2. Наивысшие показатели приживаемость привитых почек и их сохранность в период зимовки были отмечены в третьем варианте опыта с широким (9 раз за вегетацию) использованием для фертигации комплексных удобрений Агромастер 20.20.20 и 3.37.37 в дозах 10 кг/га в каждом поливе, где процент приживаемости привитых глазков в среднем за два года составил 96,0%. Максимальный результат приживаемости окулировок – 98,1% был установлен при дополнительном применении к фертигации внекорневых подкормок (8 раз за вегетацию) Акварина плодово-ягодного в концентрации 0,5%.

3. Отмечается наличие значительных расхождений в биометрических характеристиках надземной части саженцев после их прищипки. В среднем за два года прирост осевых побегов после прищипки составлял в четвёртом варианте 67,7 см, т.е. практически вдвое выше, чем в контроле 1.

4. Суммарная длина осевых побегов саженца к выкопке (50 см после прищипки + прирост до конца вегетации) у растений контроля 1 составлял, в среднем за два года наблюдений, 85,2 см, а у растений четвёртого варианта - 117,7 см, что в процентном выражении по отношению к контролю 1 составляло 138,1%.

5. У изучаемого нами сорта яблони Джеромини хорошие углы отхождения боковых побегов от центрального проводника (45 градусов) отмечались уже у части вторых сверху и у всех третьих боковых побегов. У четвёртых и пятых побегов третьего и четвёртого вариантов углы отхождения боковых побегов приближались к прямому (90 градусов). Следует отметить как положительный факт закладку 3-5 плодовых веточек - кольчаток у саженцев 3-го и 4-го вариантов.

6. Наблюдается наличие существенных различий в величине листового аппарата растений с различным уровнем минерального питания. Усиленное питание растений комплексными минеральными удобрениями 4-ом варианте опыта обеспечивало саженцам дальнейший рост числа листьев и увеличение их размеров, равно как и роста общей листовой поверхности растений. Количество листьев у саженцев этого варианта, их площадь и общая площадь листовой поверхности саженца составили 67 шт, 61,9 см² и 0,41 м², соответственно.

Список литературы

1. Алфёров, В.А., Заерко, Т.А. Совершенствование технологии выращивания саженцев яблони с высокой окулировкой / В.А. Алфёров, Т.А. Заерко / Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2016 г. - №40(04). - URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/04/09.pdf>. - Текст: электронный.

2. Безух, Е.П. Сравнительное изучение различных ускоренных технологий выращивания посадочного материала плодовых культур / Е.П. Безух // Известия Международной академии аграрного образования. - 2018. - №39. - С. 182-187.

3. Винтер, М.М., Щербаков, Н.А. Производство посадочного материала плодовых культур в России: проблемы и решения / М.М. Винтер, Н.А. Щербаков // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2018 г. - №52(04), <http://journal.kubansad.ru/pdf/18/04/05.pdf> 48/- Текст: электронный.

4. Григорьева, Л.В., Чупрынин, А.Ю. Влияние минерального питания на формирование качества саженцев яблони / Л.В. Григорьева, А.Ю. Чупрынин // *Материалы международной науч.-практ. Конференции.* - Орёл. – 2019. - С. 152-156.
5. Есауленко, Л.Н., Агеев, А.В., Сигида, М.С. Оптимизация системы удобрений в Центральном Предкавказье / Л.Н. Есауленко, А.В. Агеев, М.С. Сигида // *Достижения науки и техники в АПК.* – 2020. - №3. - С. 77-84.
6. Ефимова, И.Л. Природоподобные биотехнологии в размножении яблони / И.Л. Ефимова // *Плодоводство и виноградарство Юга России.* – 2021. - №70(4), <http://journal.kubansad.ru/pdf/>. – Текст: электронный.
7. Исаев, Р.Д., Сергеев, Д.В. Влияние некорневых подкормок на ростовую активность саженцев груши в питомнике / Р.Д. Исаев, Д.В. Сергеев // *Плодоводство и ягодоводство России.* – 2012. - Т.32. - №1. - С. 170-175.
8. Королёв, Е.Ю., Красова, Н.Г., Галашева, А.М.. Влияние отдельных приемов стимуляции ветвления однолетних саженцев яблони / Е.Ю. Королёв, Н.Г. Красова, А.М.. Галашева // *Садоводство и виноградарство.* – 2018. - №3.- С. 14-16.
9. Резвякова, С.В., Гурин, А.Г. Технология производства высококачественных саженцев яблони на основе стимуляторов роста и удобрений / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин // *Плодоводство и ягодоводство России.* – 2020. - №64(4). - С. 78-88.
10. Mengel, K. Alternative or additional role of foliar nutrition in mineral nutrition / K. Mengel // *International Symposium on foliar nutrition of perennial fruit plants.* - 2002. - pp. 33-47.

References:

1. Alferov, V.A., Zaerko, T.A. Improving the technology of growing apple seedlings with high oculation / V.A. Alferov, T.A. Zaerko / *Fruit growing and viticulture in the South of Russia.* - 2016 - No.40(04). - URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/04/09.pdf> . - Text: electronic.
2. Bezukh, E.P. Comparative study of various accelerated technologies for growing planting material of fruit crops / E.P. Bezukh // *Proceedings of the International Academy of Agrarian Education.* - 2018. - No. 39. - pp. 182-187.
3. Winter, M.M., Shcherbakov, N.A. Production of planting material of fruit crops in Russia: problems and solutions / M.M. Winter, N.A. Shcherbakov // *Fruit growing and viticulture of the South of Russia.* - 2018 - No.52(04), <http://journal.kubansad.ru/pdf/18/04/05.pdf> 48/- Text: electronic.
4. Grigorieva, L.V., Chuprynin, A.Yu. The influence of mineral nutrition on the formation of the quality of apple seedlings / L.V. Grigorieva, A.Yu. Chuprynin // *Materials of international scientific practice conference.* - Orel. – 2019. - pp. 152-156.
5. Yesaulenko, L.N., Ageev, A.V., Sigida, M.S. Optimization of the fertilizer system in the Central Caucasus / L.N. Yesaulenko, A.V. Ageev, M.S. Sigida // *Achievements of science and technology in agriculture.* – 2020. - No.3. - pp. 77-84.
6. Efimova, I.L. Nature-like biotechnologies in apple tree propagation / I.L. Efimova // *Fruit growing and viticulture of the South of Russia.* – 2021. - №70(4), <http://journal.kubansad.ru/pdf/>. – Text: electronic.
7. Isaev, R.D., Sergeev, D.V. The influence of non-root fertilizing on the growth activity of pear seedlings in the nursery / R.D. Isaev, D.V. Sergeev // *Fruit and berry growing in Russia.* – 2012. - Vol.32. - No.1. - pp. 170-175.
8. Korolev, E.Yu., Krasova, N.G., Galasheva, A.M.. The influence of individual methods of stimulation of branching of annual apple seedlings / E.Y. Korolev, N.G. Krasova, A.M. Galasheva // *Horticulture and viticulture.* – 2018. - No. 3.- pp. 14-16.
9. Rezvyakova, S.V., Gurin, A.G. Technology of production of high-quality apple seedlings based on growth stimulants and fertilizers / S.V. Rezvyakova, A.G. Gurin // *Fruit and berry growing in Russia.* – 2020. - №64(4). - pp. 78-88.
10. Mengel, K. Alternative or additional role of foliar nutrition in mineral nutrition / K. Mengel // *International Symposium on foliar nutrition of perennial fruit plants.* - 2002. - pp. 33-47.

Сведения об авторах:

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

Гусейнов Шамиль Нажмутдинович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник лаборатории агротехники ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ «ФРАНЦ», e-mail: guseinov.shamil2012@yandex.ru

Information about the authors:

Maiborodin 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

Huseynov Shamil Nazhmutdinovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Chief Researcher at the Laboratory of Agricultural Engineering of the I.I. Potapenko VNIIViV – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "FRANZ", e-mail: guseinov.shamil2012@yandex.ru

УДК: 636.2.034:636.082.251

ОЦЕНКА ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СТАДА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Федоров В.Х., Корчава Г.А., Третьякова О.Л., Федюк В.В.

Аннотация: Основной задачей научных исследований стала характеристика маточного поголовья молочных коров и оценка генетического потенциала линий быков-производителей используемых в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Анализ родословных показал наличие пяти родственных линий канадского голштино-фризского скота: Рефлектин Соверинг 198998 – 48,5%, Монтвик Чифтейн 95679 – 0,5%, американского – Вис Бэк Айдиал 1013415 – 50,6%, Розейф Ситейшина 267150 – 0,36%, Обсервера 553236 – 0,04%. В линии Рефлектин Соверинг дочери быка-производителя Бейонд по 1-й лактации имеют надой 11321 – 11602 кг молока, жирностью 4,0%, и быков: Родео и Хабкэб получен удой 10254-11300 кг молока, жирностью 4,1%. В селекционную часть стада выделено 36 лучших коров линии. В линии Вис Бэк Айдиал имеются быки категории А1, Б3, А2 Б3, выделено в ведущую группу 8 лучших коров линии. В линии Монтвик Чифтейн от коров по второй лактации получено – 11621 кг молока, жирностью 3,92%. В настоящее время в стаде осталось 10 коров этой линии. Линии Розейф Ситейшина 267150 и Обсервер 553236 упоминаются в родословных в данный момент потомков этих линий в стаде СПК «Колос» нет. Таким образом, проведенный анализ генеалогической структуры стада молочных коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области позволяет определить уровень достигнутой продуктивности и оценить генетический потенциал имеющихся линий молочного скота.

Ключевые слова: генотипическая структура, линии, Рефлектин Соверинг, Монтвик Чифтейн, Вис Бэк Айдиал, Розейф Ситейшин, коровы голштинской породы, молочная продуктивность.

ASSESSMENT OF THE GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE HERD OF HOLSTEIN COWS OF THE ROSTOV REGION

Fedorov V.H., Korchava G.A., Tretyakova O.L., Fedyuk V.V.

Abstract: The main task of scientific research was to characterize the breeding stock of dairy cows and assess the genetic potential of the lines of servicing bulls used in the Kolos SEC of the Matveevo-Kurgan district of the Rostov region. The analysis of pedigrees showed the presence of five related lines of Canadian Holstein-Frisian cattle: Reflection Sovering 198998 – 48.5%, Montwick Chieftain 95679 – 0.5%, American – Vis Back Ideal 1013415 – 50.6%, Roseif Citation 267150 – 0.36%, Observer 553236 – 0.04%. In the Reflection Sovering line, the daughters of the Beyond stud bull for the 1st lactation have a yield of 11321 - 11602 kg of milk, with a fat content of 4.0%, and bulls: Rodeo and Habcab had a yield of 10254-11300 kg of milk, with a fat content of 4.1%. 36 best cows of the line were allocated to the breeding part of the herd. In the Vis Back Ideal line there are bulls of the A1, B3, A2 B3 categories, the 8 best cows of the line are allocated to the leading group. In the Montwick Chieftain line, 11621 kg of milk with a fat content of 3.92% was obtained from cows after the second lactation. Currently, there are 10 cows of this line left in the herd. The lines of Roseife Citation 267150 and Observer 553236 are mentioned in the pedigrees at the moment there are no descendants of these lines in the herd of the SEC "Kolos". Thus, the analysis of the genealogical structure of the herd of dairy cows of the SPK "Kolos" of the Matveevo-Kurgan district of the Rostov region allows us to determine the level of productivity

achieved and assess the genetic potential of the existing lines of dairy cattle.

Keywords: *genotypic structure, lines, Reflection Sovering, Montwick Chieftain, Vis Back Ideal, Roseife Citation, Holstein cows, dairy productivity.*

Введение. В отрасли молочного скотоводства постоянно ведутся работы по улучшению количественных и качественных показателей продуктивности коров. Многие учёные отмечают важную роль быков-производителей в совершенствовании стад по удою, содержанию жира и белка в молоке (Мкртчян Г.В., Павлова Я.С.). [6, 7]

Реализация генетического потенциала молочного скота, разводимого на территории Российской Федерации с различными природно-климатическими, экологическими условиями, а также с наличием многообразного генетического материала, не может осуществляться одинаково во всех зонах и регионах страны. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо выработать наиболее приемлемый вариант интенсивного развития молочного скотоводства (Кокоев Л. П. Хозяйственно-полезные признаки черно-пестрого скота разной кровности по голштинской породе, с.1-5). [3]

Так в Ростовской области увеличение производства молока рассматривается в рамках государственной программы, особое внимание областными органами власти уделено развитию племенной базы молочного скотоводства. Отмечено, что племенное поголовье коров должно составлять 15% от общего маточного поголовья, в настоящее время этот показатель составляет 9%. Для увеличения высокопродуктивного поголовья коров за счет средств областного бюджета предусмотрены следующие виды государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей: субсидии на возмещение части затрат на приобретение племенного молодняка крупного рогатого скота молочного направления; субсидии на возмещение части затрат на приобретение семени племенных быков-производителей для искусственного осеменения коров; субсидии организациям по племенному животноводству на возмещение части затрат на содержание племенного маточного поголовья крупного рогатого скота молочного направления.[1,2]

Основной задачей на данный момент отечественного молочного скотоводства должна стать характеристика маточного поголовья молочных коров и оценка генетического потенциала линий быков-производителей используемых в Ростовской области.

Цель и задачи исследований. При сложившейся ситуации по ввозу ремонтного молодняка из зарубежных компаний, возникает необходимость выращивания собственного племенного молодняка с высоким генетическим потенциалом. В связи с этим целью исследований стала характеристика маточного поголовья СПК «Колос» и оценка генетического потенциала используемых линий быков-производителей. Для реализации поставленной цели решались следующие задачи: изучить генеалогическую структуру стада, провести анализ продуктивности линейных коров по молочной продуктивности, разработать рекомендации по формированию высокопродуктивного молочного стада.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на производственной базе СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Предприятие ведёт племенную работу по селекции крупного рогатого скота голштинской породы черно-пестрой масти. Материально-техническая база предприятия оснащена новейшими передовыми технологиями содержания скота и производства молока. Племенной учёт и учёт продуктивности ведется при помощи системы Плинор «Селэкс» и программы управления стадом «Dairy Plan». Биометрическую обработку данных проводили в стандартном офисном пакете М.Ехсел статистической обработки данных «Анализ данных».

Результаты исследований. В СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области за период с 2020 по 2023 годы на развитие молочного скотоводства выделено 193945 тыс. рублей из них в 2020 и 2021 гг. 41010 тыс. руб. на приобретение племенного скота. Следует отметить, что формирование племенного стада началось в 2004 году путём завоза 200 нетелей из Ленинградской области, от них в последующие 4 года было получено 262 тёлочки и 287 бычков. Второй завоз провели в 2016 году – 190 голов. Кроме этого в 2006

году провели закупку 374 нетелей голштинской породы датской селекции, от которых получили 171 телку и 170 бычков. В 2017 году – 210 голов ремонтный молодняк купили в Голландии. В период с 2018 по 2021 гг. ежегодно завозили ремонтное поголовье Дании. В 2013 году завоз 175 нетелей осуществили из США.

На предприятии искусственное осеменение коров осуществляется семенем быков улучшателей, так скот датской селекции осеменяли семенем категорий Б, Б1, а ленинградской селекции - категорий А, А1.

Анализ истории создания стада молочного скота СПК «Колос» показал, что формировалось стадо из европейской части и Америки. Поэтому важной задачей научных исследований стало выявление генотипической структуры скота СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области.

В результате анализа родословных было выявлено наличие пяти родственных линий канадского голштино-фризского скота: Рефлекшн Соверинг 198998 – 48,5%, Монтвик Чифтейн 95679 – 0,5%, американского – Вис Бэк Айдиал 1013415 – 50,6%, Розейф Ситейшна 267150 – 0,36%, Обсервера 553236 – 0,04% (рисунок 1).

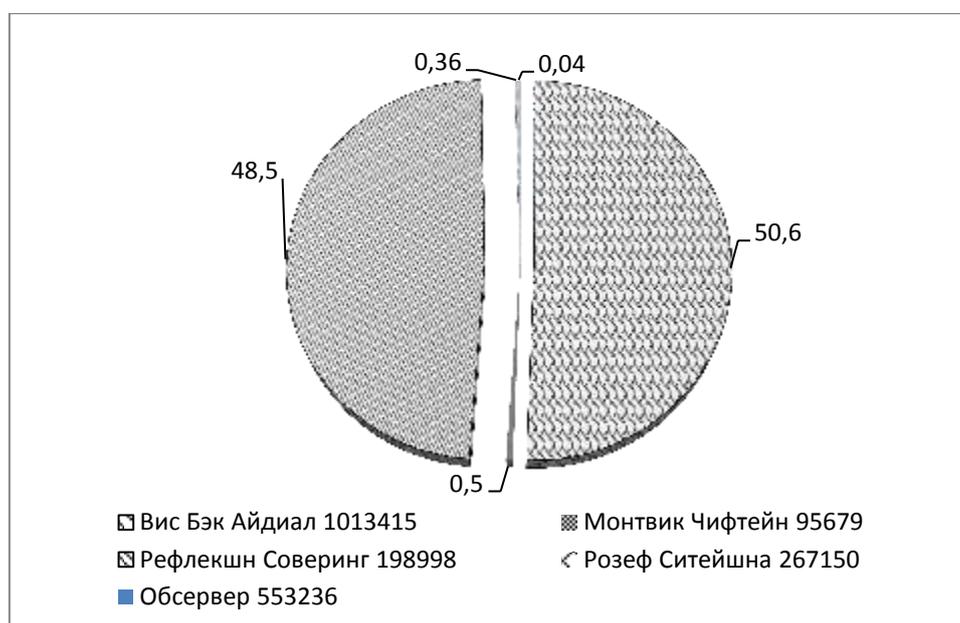


Рисунок 1 - Линейная структура молочного стада СПК "Колос" Матвеево-Курганского района Ростовской области

В структуре молочного стада наибольший удельный вес коров и телок линии Вис Бэк Айдиал 1013415 - 50,6%, коровы и телки линии Рефлекшн Соверинг 198998 составляют 48,5%, малочисленные линии Розейф Ситейшна 267150 – 0,36% и Обсервер 553236 – 0,04%.

Характеристика линии Рефлекшн Соверинг 198998. Родоначальник линии был получен путем кросса линий Говернера оф Карнейшна 629472 и линии Инка Суприм Рефлекшн 121004. Отец Рег Эппе Северинг 155159 является правнуком Говернера оф Карнейшна 629472, потомство его широко использовалось в Северной Америке и во многих европейских странах. Мать родоначальника – Эй Би Си Мей. Предки родоначальника второго и третьего рядов родословной имели потомство, которое использовалось в США и Канаде (рисунок 2).

Следует отметить, что Рефлекшн Соверинг 198998 был чемпионом породы в 1949-1951 гг., 211 его дочерей превысили стандарт породы по удою на 22%, жирномочность – на 24%. От Рефлекшн Маркиза 267150 и Розейф Ситейшна получены дочери обладающие высоким удоем и жирностью 3,73%. В стаде СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области работают коровы из ветвей Романдейл Рефлекшн Маркиз 1459990 и Розейф Ситейшна Мепл 430145. Воспроизводство ведут через семя быков ветви П.Ф. Арлинда Чиф 1427381.

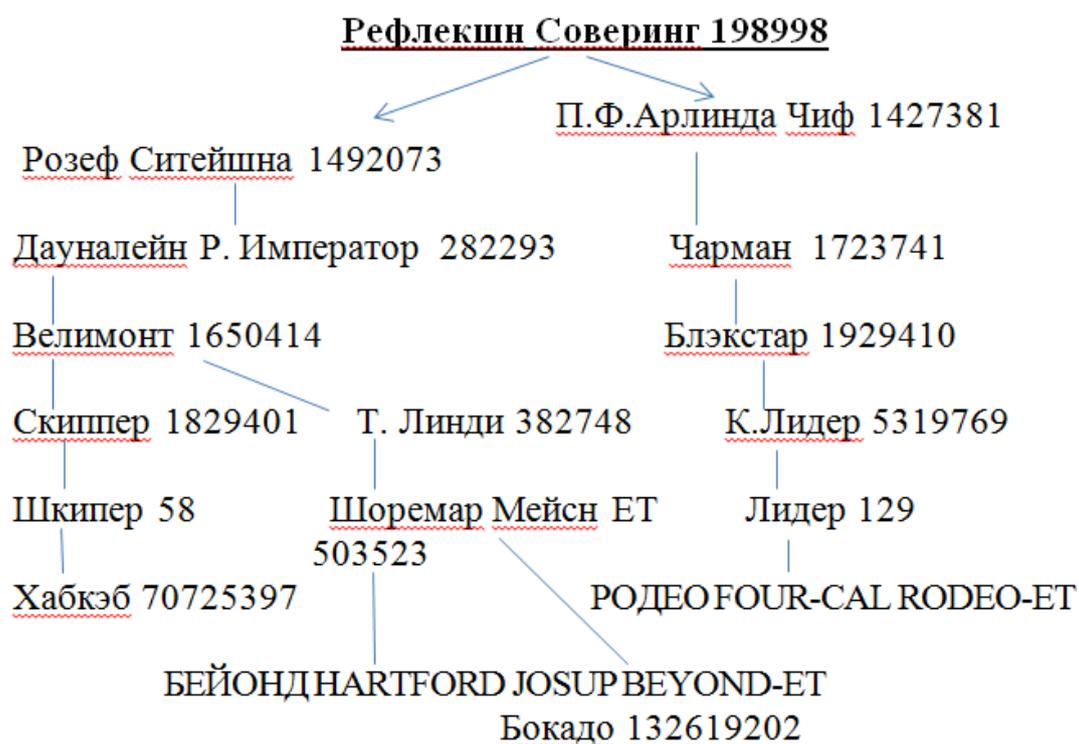


Рисунок 2 - Родоначальники линии Рефлекшн Соверинг

Материнские предки быка-производителя Бейонд имели удой от 13390 до 14101 кг молока жирностью 4,28 – 4,34%. Дочери этого быка в СПК «Колос» по 1-й лактации имеют надой 11321 – 11602 кг молока, жирностью 4,0%, а дочери быков: Родео и Хабкэб по первому отёлу за 305 дней лактации имеют 10254-11300 кг молока, жирностью 4,1%. В настоящее время в этой линии выделено 36 лучших коров.

В таблице 1 приведены данные биометрической обработки по показателям лучших коров линии Рефлекшн Соверинг 198998.

Коровы линии Рефлекшн Соверинг имеют наивысшую продуктивность по 5 лактации, наивысший удой 15065 кг молока за 305 дней лактации, жирность 4,25% и содержание белка 3,37%.

Таблица 1 – Продуктивность лучших коров линии Рефлекшн Соверинг

Показатели	Продуктивность коров за 305 дней, наивысшая				Скорость молока отдачи, секунда
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	
Среднее, стандартная ошибка	2,02±0,17	13140,03±110,08	3,93±0,02	3,24±0,01	2,04±0,06
Стандартное отклонение	1,02	660,51	0,14	0,07	0,39
Размах вариации	4	3167	0,6	0,35	2,6
Максимум	5	15065	4,25	3,37	2,6
Уровень надежности (95,0%)	0,347	223,487	0,047	0,025	0,134

Характеристика линии Вис Бэк Айдиал 1013415. Родоначальник линии имел хороший экстерьер и тип телосложения в США был награжден золотой медалью и стал продолжателем отцовской линии. Его сыновья использовались для улучшения экстерьерных показателей в США, Канаде и многих странах Европы. (Ляшенко В.В., Каешова И.В., Губина А.В., Чупшева Н.Ю. Молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей голштинской породы. - с. 2-4, 35-38). [4] В России линия представлена быками Пакламар Астронавт 1458744, Пакламар

Букмекер 1450228 и Роунд Акрети Эппл Элевейшн 1491007 и их потомками. Дочери превосходят сверстниц по удою молока на 520 кг. (Мухтаров А. М., Бакай Ф. Р., Юдина О. П. Показатели молочной продуктивности коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 с разным индексом постоянства лактации. - с. 11). [5]

В СПК «Колос» коровы и тёлки принадлежит ветви Уес Идеала, в системе воспроизводства используется сперма быков – Есаул, Лэндмайн, Дартез, Экзо-М из ветви Р.О.Р. Элевейшн 1491007, 502043 (рисунок 3).

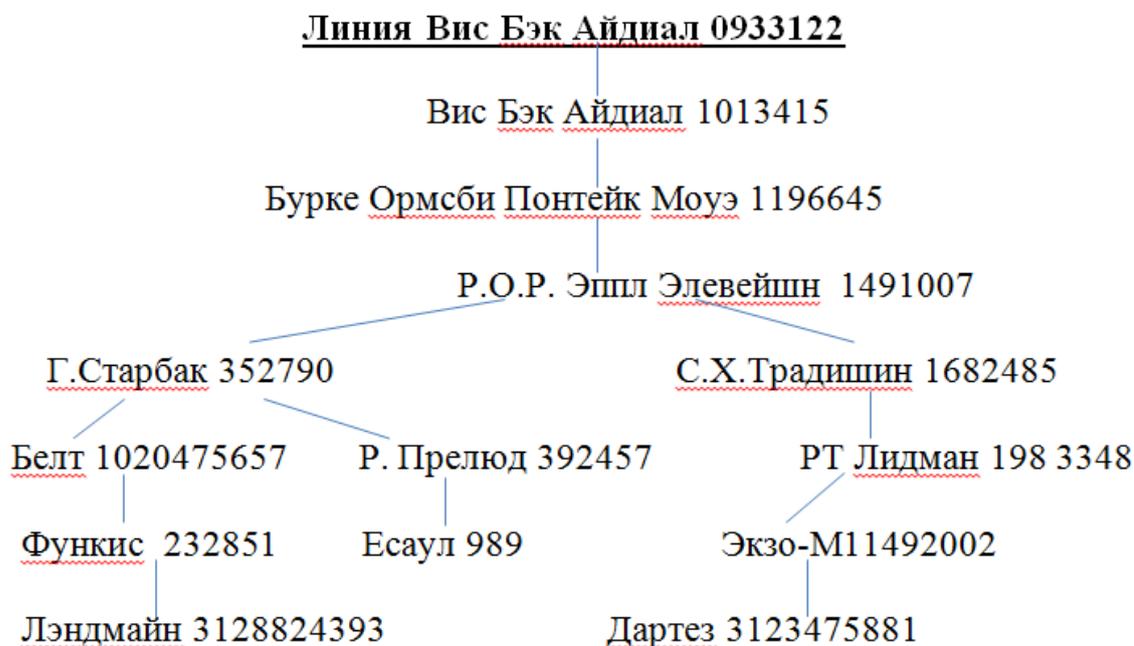


Рисунок 3 - Родоначальники линии Вис Бэк Айдиал

Бык-производитель Экзо-М 1149002 является улучшателем категории А1 – по количеству молока, а быки-производители: Лэндмайн 312824393, Дартез 3123475881 являются улучшателями категории А1 БЗ, А2 БЗ. В ведущую часть стада выделено 8 лучших коров линии. В таблице 2 приведены данные биометрической обработки.

Таблица 2 – Продуктивность лучших коров линии Вис Бэк Айдиал

Показатели	Продуктивность коров за 305 дней, наивысшая				Скорость молоко-отдачи, секунда
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	
Среднее, стандартная ошибка	1,87±0,22	13111,75±275,39	3,93±0,04	3,26±0,04	1,78±0,25
Стандартное отклонение	0,64	778,94	0,13	0,13	0,73
Размах вариации	2	2129	0,47	0,47	2,33
Максимум	3	14258	4,15	3,52	2,33
Уровень надежности (95,0%)	0,535	651,214	0,114	0,114	0,614

Следует отметить, что коровы данной линии имеют наивысшую продуктивность по 3 лактации. По первой лактации от коров надоено 11413 кг молока средней жирностью 3,9%, рекордистка линии Вис Бэк Айдиал корова №443 по второй лактации дала 13974 кг молока, жирностью 3,98%. Дочери быка-производителя Дартез 3123475881 дали по 11521 кг молока, жирностью 3,98%. Однако максимальные значения показателей составили: Удой 14258 кг молока, жирностью 4,15%, содержание белка 3,52%.

В таблице 3 приведено сравнение показателей продуктивности коров разных линий по последней законченной лактации.

Таблица 3 – Продуктивность лучших коров различных линий

Показатели	Последняя законченная лактация			
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
линия Рефлекшн Соверинг				
Среднее, стандартная ошибка	2,16±0,17	13051,14±95,93	3,94±0,02	4,07±0,84
Стандартное отклонение	1,02	575,60	0,14	0,04
Максимум	5	14325	4,25	3,35
Уровень надежности (95,0%)	0,347	194,755	0,049	1,706
линия Вис Бэк Айдиал				
Среднее, стандартная ошибка	2,87±0,47	12988,88±297,90	3,90±0,06	3,26±0,01
Стандартное отклонение	1,35	842,59	0,17	0,05
Максимум	5	14205	4,13	3,36
Уровень надежности (95,0%)	1,133	704,430	0,149	0,042

Отмечено, что продолжительность использования коров линии Рефлекшн Соверинг составила 5 лактаций с высокими показателями удоя более 14 тыс. кг молока, жирностью более 4%, содержанием белка более 3,3%. В линии Вис Бэк Айдиал наблюдается значительное внутригрупповое отклонение по удою на 842,59 кг, в то время как по линии Рефлекшн Соверинг это отклонение составило 575,60 кг молока. Отклонение между линиями по удою незначительно и составило 62,26 кг.

Характеристика линии Монтвик Чифтейн 95679. Происхождение родоначальника линии США. В СПК «Колос» работают потомки из ветви Монтвик Посфаунде 105420 через быка К. А. Белл 1667366. Ветви Романдель Р. через быка Беллман 1874634. Для осеменения коров использовалась сперма его правнука Веер 8220, Дешп-М (рисунок 4).

Монтвик Чифтейн 95679

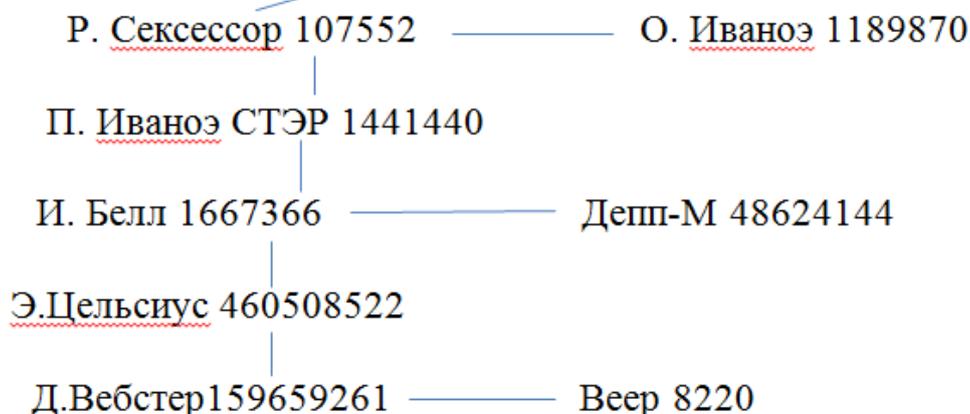


Рисунок 4 - Родоначальники линии Монтвик Чифтейн.

Продуктивность материнских предков линии по наивысшей лактации составляла 11582 кг молока с жирностью 4,19%, а отцовских предков линии – соответственно – 10530 кг молока и 4,82%.

Дочери Веер 8220 в СПК «Колос» по первой лактации дали 10954 кг молока, жирностью 3,9%, по второй – 11621 кг молока, жирностью 3,92%. Рекордистка линии – корова 316 – по третьей лактации дала 13205 кг молока, жирностью 3,9%. К сожалению, в настоящее время в стаде осталось 10 коров этой линии.

Заключение. Основной задачей научных исследований стала характеристика маточного поголовья молочных коров и оценка генетического потенциала линий быков-производителей используемых в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Анализ родословных показал наличие пяти родственных линий канадского голштино-фризского скота:

Рефлекшн Соверинг 198998 – 48,5%, Монтвик Чифтейн 95679 – 0,5%, американского – Вис Бэк Айдиал 1013415 – 50,6%, Розейф Ситейшна 267150 – 0,36%, Обсервера 553236 – 0,04%.

В линии Рефлекшн Соверинг дочери быка-производителя Бейонд по 1-й лактации имеют надой 11321 – 11602 кг молока, жирностью 4,0%, и быков: Родео и Хабкэб получен удой 10254-11300 кг молока, жирностью 4,1%. В селекционную часть стада выделено 36 лучших коров линии. В линии Вис Бэк Айдиал имеются быки категории А1, Б3, А2 Б3, выделено в ведущую группу 8 лучших коров линии.

В линии Монтвик Чифтейн от коров по второй лактации получено – 11621 кг молока, жирностью 3,92%. В настоящее время в стаде осталось 10 коров этой линии. Линии Розейф Ситейшна 267150 и Обсервер 553236 упоминаются в родословных в данный момент потомков этих линий в стаде СПК «Колос» нет.

Таким образом, проведенный анализ генеалогической структуры стада молочных коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области позволяет определить уровень достигнутой продуктивности и оценить генетический потенциал имеющихся линий молочного скота.

Список литературы

1. Кокоев Л.П. Хозяйственно-полезные признаки черно-пестрого скота разной кровности по голштинской породе. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – частная зоотехния, технологии производства продукции животноводства, 2000, Владикавказ. – 134 с. <https://www.dissercat.com/content/khozyaistvenno-poleznye-priznaki-chno-pestrogo-skota-raznoi-krovnosti-po-golshtinskoi-poro>.

2. Ляшенко В.В., Каешова И.В., Губина А.В., Чупшева Н.Ю. Молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей голштинской породы // Нива Поволжья. 2022. №2 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost-docherey-raznyh-bykov-proizvoditeley-golshtinskoj-porody>.

3. Мкртчян Г.В. Характеристика коров разных линий по срокам использования / Г.В. Мкртчян, Ф.Р. Бакай // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. — №12 (126). — URL: <https://research-journal.org/archive/12-126-2022-december/10.23670/IRJ.2022.126.82>. — DOI: 10.23670/IRJ.2022.126.82

4. Мухтаров А.М., Бакай Ф.Р., Юдина О.П. Показатели молочной продуктивности коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 с разным индексом постоянства лактации. Главный зоотехник. 2022;11.

5. Павлова Я.С. Хозяйственно-полезные признаки голштинского черно-пестрого скота в зависимости от линейной принадлежности. Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.2.4–частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства. Екатеринбург, 2024. – 139 с. <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1712420569&tld=>

6. Предоставление субсидий на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства в целях возмещения части затрат на приобретение племенного молодняка сельскохозяйственных животных. <https://mcx.donland.ru/activity/46538/>.

7. Предоставление субсидий на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства в целях возмещения части затрат на поддержку племенного маточного поголовья сельскохозяйственных животных. <https://mcx.donland.ru/activity/46538/>.

References:

1. Kokoyev L.P. Economic character of black-and-white cattle of different bloodlines according to the Holstein breed. Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty 06.02.04 – private animal husbandry, livestock production technologies, 2000,

Vladikavkaz. – P.134. <https://www.dissercat.com/content//khozyaistvenno-poleznye-priznaki-chno-pestrogo-skota-raznoi-krovnosti-po-golshtinskoj-poro>.

2. Lyashenko V.V., Kayeshova I.V., Gubina A.V., Chupsheva N.Yu. Dairy productivity of lactation performance of different Holstein stud-bulls//Volga region Niva. 2022. №2(62). URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-productivnost-docherey-raznyh-bykov-proizvoditeley-golshtinskoy-porody>.

3. Mkrtyan, G.V. The characteristics of cows of different lines according to the performance life / G.V. Mkrtyan, F. R. Bakai//International Scientific Research Journal. – 2022. - №12(126). - URL:<https://research-journal.org/archive/12-126-2022-december/10/23670/IRJ.2022.126.82.-> DOI:10/23670/IRJ.2022.126.82

4. Mukhtarov A.M., Bakai F.R., Yudina O.P. Indicators of dairy productivity of cows of the Vis Back Ideal 1013415 line with a different index of lactation constancy. The chief animal technician. 2022;11.

5. Pavlova Ya.S. Economically useful signs of Holstein black-and-white cattle depending on their linear affiliation. Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty 4.2.4 – private animal husbandry, feeding, technologies of feed preparation and production of livestock products. Yekaterinburg, 2024. – P.139. <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1712420569&tld=>

6. Provision of subsidies to support agricultural production in certain sub-sectors of crop farming and animal husbandry in order to reimburse part of the costs of purchasing young breeding stock. <https://mcx.donland.ru/activity/46538/>.

7. Provision of subsidies to support agricultural production in certain sub-sectors of crop farming and animal husbandry in order to reimburse part of the costs of supporting breeding stock of farm animals. <https://mcx.donland.ru/activity/46538/>.

Сведения об авторах

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

Федюк Виктор Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, заместитель председателя диссертационного совета 35.2.014.01, ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрной университет», dgau-fedyuk@mail.ru

Третьякова Ольга Леонидовна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрной университет»;

Корчава Георгий Александрович - аспирант ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрной университет».

Information about authors

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

Fedyuk Viktor Vladimirovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Breeding Farm Animals, Private Animal Science and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Deputy Chairman of the Dissertation Council 35.2.014.01, FSBEI HE Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru

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

Korchava Georgi Alexandrovich – graduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution, Don State Agrarian University.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ ПРОБИОТИКИ И ЭКСТРАКТ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А.

Аннотация: В этом исследовании изучено влияние комплексного применения экстракта двенадцатиперстной кишки (дуоденинов) и пробиотиков («Иммунобак» и «Нормофлорин») на резистентность. Определены оптимальные дозы препаратов для разных возрастных групп. Установили, что сочетание дуоденинов с пробиотиками способствует повышению естественной резистентности к условно-патогенной микрофлоре. Комбинация показала наилучшие результаты по всем показателям резистентности: по бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов, содержанию антител к *E.coli* и *Salmonella*, а также по лизоцимной активности.

Ключевые слова: свиньи, резистентность, пробиотики, дуоденины, экстракт двенадцатиперстной кишки, иммунобак, нормофлорин, иммунный статус, гуморальные факторы, клеточные факторы, бактерицидная активность, фагоцитарная активность.

RESISTANCE OF PIGS TREATED WITH PROBIOTICS AND DUODENAL EXTRACT

Fedyuk E.I., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Abstract: In this study, the effect of the combined using duodenal extract (duodenites) and probiotics (Immunobak and Normoflorin) on resistance has been studied. The optimal doses of drugs for different age groups have been determined. It has been found that the combination of duodenins with probiotics contributes to an increase in natural resistance to opportunistic pathogenic microflora. The combination showed the best results in all indicators of resistance: bactericidal activity of blood serum, phagocytic activity of neutrophil granulocytes, the content of antibodies to *E. coli* and *Salmonella*, as well as by lysozyme activity.

Key words: pigs, resistance, probiotics, duodenins, duodenal extract, immunobacterium, normoflorin, immune status, humoral factors, cellular factors, bactericidal activity, phagocytic activity.

Введение. Современное животноводство требует постоянного повышения эффективности производства, что оказывает значительное влияние на здоровье животных и качество мясных продуктов. Антибиотики были основой для достижения этих задач, но и постоянное использование приводит к негативным последствиям, таким как устойчивость к антибиотикам, нарушение микрофлоры кишечника и остатки веществ в продукции [1-4].

По сравнению с антибиотиками, пробиотики являются более безопасным способом улучшения здоровья и продуктивности животных, не подвергая опасности здоровье потребителей продуктов, полученных от таких животных. Препараты на основе микроорганизмов при скармливании животным могут помочь восстановить и поддерживать естественный баланс в кишечнике. Особенно после приема антибактериальных средств, которые нарушают микрофлору кишечника. Таким образом, в подавляющем большинстве случаев они могут играть основную роль в лечении различных заболеваний, предотвращать их и влиять на общую продуктивность животных. Этот подход основан на концепции восстановления и поддержания здоровой экосистемы кишечника, которая необходима для благополучия животных [5-8].

Актуальность. Повышение резистентности свиней является актуальной задачей в современном свиноводстве, направленной на снижение заболеваемости, повышение продуктивности и улучшение качества продукции.

Научная новизна. В данной работе впервые проведено комплексное исследование

влияния комбинированного использования экстракта двенадцатиперстной кишки (дуоденинов) с различными пробиотическими препаратами ("Иммунобак" и "Нормофлорин") на резистентность свиней [9].

Цель и задачи исследования. Цель исследования – изучение комплексного влияния применения дуоденинов и пробиотиков («Иммунобак» и «Нормофлорин») на резистентность свиней разных возрастных групп. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить наиболее эффективные дозировки пробиотиков и дуоденина для максимальной продуктивности свиней;

2. Оценить влияние комплексного применения препаратов на показатели гуморального и клеточного иммунитета свиней: бактерицидную активность сыворотки крови, бактериостатическую способность крови, титры антител к E. coli и Salmonella, лизоцимную и комплементарную активность, фагоцитарную активность и фагоцитарное число;

3. Сравнить эффективность применения дуоденинов в сочетании с различными пробиотиками.

Методы исследований. Исследование проводилось в ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. Было сформировано 4 группы молодняка по 20 голов в возрасте от одного до шести месяцев, четыре группы ремонтных свинок по 20 голов в возрасте 85-180 дней и 4 группы свиноматок по 20 голов:

Дозировки препаратов определяли по следующей схеме (табл. 1).

Были сформированы 4 группы по 20 поросят. Препараты добавляли в кормушки, предварительно смешав их друг с другом в указанных пропорциях (табл. 1) [10].

Полученные данные были подвергнуты обработке с помощью биометрического метода вариационной статистики, реализованного в среде «Microsoft Excel».

Таблица 1 – Дозировки и кратность введения препаратов

№ Группы	Половозрастные группы животных	Название и количество препарата	Количество экстракта двенадцатиперстной кишки, мл	Частота
1	Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней)	-	30	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	-	40	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	-	50	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	-	50	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	-	100	1 раз в 3 дня
2	Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней)	иммунобак 0,10 г/гол	30	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	иммунобак 0,15 г/гол	40	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	иммунобак 0,20-0,25 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	иммунобак 0,20-0,25 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	иммунобак 0,30 г/гол	100	1 раз в неделю
3	Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней)	нормофлорин 0,1 г/гол	30	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	нормофлорин 0,1-0,2 г/гол	40	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	нормофлорин 0,3 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	нормофлорин 0,3-0,4 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	нормофлорин 0,4-0,6 г/гол	100	1 раз в неделю

№ Группы	Половозрастные группы животных	Название и количество препарата	Количество экстракта двенадцатиперстной кишки, мл	Частота
4	Поросята-сосуны и отъемыши (5-28 дней)	NaCl 0,89% 30 мл	-	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	NaCl 0,89% 40 мл	-	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	NaCl 0,89% 50 мл	-	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	NaCl 0,89% 50 мл	-	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	NaCl 0,89% 100 мл	-	1 раз в неделю

Результаты исследований. Результаты показали значительное повышение устойчивости к условно-патогенным микроорганизмам в опытных группах. Поросята-сосуны из второй опытной группы, получавшие комбинацию экстракта двенадцатиперстной кишки и пробиотик «Иммунобак», показали высокий уровень бактерицидной активности сыворотки крови, превышающий 50% (табл. 2). Этот уровень необычен для поросят в этом возрасте (один месяц) и указывает на значительное улучшение их иммунной функции. Бактерицидная активность, наблюдаемая во второй группе, превышала в 1,21 раза контрольную группу, что свидетельствует о синергетическом потенциале гормонов двенадцатиперстной кишки и «Иммунобака» в укреплении иммунной защиты.

Бактериостатические свойства крови были определены с помощью потенциометрического метода, защищенного авторским правом (патент № 2189040). У свиней, получавших дуоденит, особенно в случае комбинированной терапии Иммунобаком, повышение БСК было значительно более выраженным. Результаты этой группы были на 24,03% лучше, чем у контрольной группы.

Таблица 2 – Резистентность поросят-сосунов к условно-патогенной микрофлоре

№ группы	Защитные свойства крови							
	Бактериостатические		Антигенсвязывающие		Бактериолизирующие		Фагоцитарные	
	БАСК, %	БСК, %	РА с E.coli титр	РА с Salmon. титр	ЛАСК, %	РСК, %	ФА, %	Фаг. число
1	48,12 ± 1,20	47,54 ± 0,22	81,20 ± 1,50	130,10 ± 1,10	41,45 ± 1,73	12,51 ± 0,30	34,52 ± 2,22	2,55 ± 0,02
2	53,24 ± 1,14	54,51 ± 0,27	130,10 ± 3,03	256,10 ± 1,00	47,22 ± 2,25	14,06 ± 0,31	38,92 ± 2,22	2,39 ± 0,01
3	51,71 ± 1,32	51,79 ± 0,36	122,10 ± 2,33	189,40 ± 4,44	43,59 ± 2,41	12,59 ± 0,20	36,11 ± 2,38	2,89 ± 0,01
4	44,16 ± 1,5	43,95 ± 0,20	21,23 ± 1,00	95,32 ± 3,44	36,19 ± 2,12	10,50 ± 0,20	33,44 ± 2,26	1,79 ± 0,01

Анализ специфических иммунных реакций выявил повышенный титр антител к E. coli и Salmonella choleraesuis у поросят, принадлежащих ко второй и третьей опытным группам. Применение препарата эффективно стимулировало адаптивную иммунную систему к целенаправленной борьбе с этими распространенными патогенами. В уровнях комплемента или фагоцитарной активности между группами не наблюдалось существенных различий, активность лизоцима проявляла заметные различия. У поросят первой, второй и третьей групп активность лизоцима в сыворотке крови была на 14,54%, 30,47% и 20,44% (P > 0,99) выше, соответственно, по сравнению с контрольной группой. Фагоцитарная активность в третьей группе была численно выше, чем во второй группе (на 7,20%), первой группе (на 4,36%) и контрольной группе (на 8,00%). Экстракт двенадцатиперстной кишки, особенно в сочетании с иммунобаком, могут усиливать как специфические, так и неспецифические иммунные реакции у поросят-сосунов. Этот иммуностимулирующий эффект проявляется в

повышенной способности противостоять целому ряду патогенных бактерий, таких как стрептококки, микрококки, сальмонеллы и эшерихии.

У ремонтных свинок наблюдалась аналогичная тенденция к усилению иммунного ответа. Вторая группа продемонстрировала более высокую бактерицидную активность и бактериостатическую способность сыворотки крови по сравнению с первой и контрольной группами (табл. 3). По сравнению с первой группой, которая получала только дуоденины, бактерицидная активность во второй группе увеличилась на 10,27%, а уровень БСК – на 21,78%. Вторая группа превосходила контрольную на 23,75% по бактерицидной активности в сыворотке крови и на 32,30% по БСК, что подчеркивает мощный иммуностимулирующий эффект этого комбинированного подхода. Между второй и третьей группами не было статистически значимых различий по этим параметрам.

Анализ иммунных показателей выявил четкую закономерность в выработке антител. Животные, получавшие комбинированную терапию иммунобаком и дуоденинами, продемонстрировали значительно более высокие титры антител к кишечной палочке и к сальмонелле. Уровни активности лизоцима и комплемента были одинаковыми в трех группах, в контрольной группе они были заметно ниже (на 17,31%, 35,34%, 52,7% соответственно), что подчеркивает положительное влияние на компоненты иммунитета. Фагоцитарная активность и число фагоцитов были сведены к минимуму в группе, получавшей только иммунобак, между остальными группами не наблюдалось существенных различий по этим параметрам.

Таблица 3– Резистентность ремонтных свинок к условно-патогенной микрофлоре

№ группы	Защитные свойства крови							
	Бактериостатические		Антигенсвязывающие		Бактериолизирующие		Фагоцитарные	
	БАСК, %	БСК, %	РА с E.coli титр	РА с Salmon. титр	ЛАСК, %	РСК, %	ФА, %	Фаг. число
1	52,59 ± 1,11	50,22 ± 0,29	63,89 ± 1,25	187,40 ± 5,40	45,99 ± 2,25	14,53 ± 0,83	38,55 ± 0,52	2,83 ± 0,02
2	57,99 ± 0,84	61,15 ± 0,36	165,00 ± 2,15	255,89 ± 1,22	49,97 ± 1,2318	14,99 ± 0,25	43,45 ± 1,43	3,75 ± 0,02
3	54,98 ± 1,22	56,45 ± 0,44	85,80 ± 3,25	230,24 ± 43,20	45,67 ± 1,51	13,99 ± 0,62	39,24 ± 1,22	2,95 ± 0,02
4	46,85 ± 2,02	46,22 ± 0,86	41,20 ± 1,11	121,00 ± 2,25	38,03 ± 2,01	13,22 ± 0,33	35,29 ± 0,99	2,45 ± 0,02

Дальнейшее исследование (таблица 4) показало, что у супоросных свиноматок, получавших комбинированную терапию пробиотиками и кишечными гормонами, наблюдалось наиболее выраженное улучшение ключевых иммунологических показателей. Эта группа продемонстрировала превосходную бактериостатическую и бактерицидную активность в сыворотке крови наряду с повышенными титрами антител к кишечной палочке и сальмонелле. И наоборот, группа, получавшая исключительно иммунобак, продемонстрировала превосходную лизоцимную, комплементарную активность и фагоцитарную функцию, что подчеркивает явные иммунологические преимущества. В целом, опыт продемонстрировал, что обе схемы эффективно повышают иммунную устойчивость ремонтных свинок крупной белой породы свиноматок, подчеркивая потенциал этих подходов в обеспечении надежной иммунной функции в популяции свиней.

Сравнивая уровень естественной резистентности группы подсосных маток, мы можем отметить, что поскольку у них питательные вещества рациона и особенно его протеины используются более интенсивно, чем супоросными и холостыми матками, то и гуморальные факторы обладают меньшей активностью.

Таблица 4 – Резистентность супоросных свиноматок к условно-патогенной микрофлоре

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

Данные, изложенные в таблице 5, наглядно демонстрируют наличие у подсосных маток 2 опытной группы высоких антигенсвязывающих показателей, в то время как титры антител контрольной группы не достигают референсных значений. Также отмечено превышение уровня БСК и БАСК у животных 2 и 3 группы над аналогичными показателями у животных контрольной и 1 группы. Во второй группе маток фагоцитарная активность составила 39,90%, что выше на 7,3% соответствующего показателя контрольной группы (36,54%), на 4,6% - показателя в 3 группе маток (39,00%) и на 4,2% - показателя фагоцитарной активности лактирующих свиноматок первой группы (38,72%). Максимальная реакция связывания комплемента (РСК) зафиксирована у животных 2 группы. Она составила 15,34%. Аналогичный показатель у животных третьей, первой и контрольной группы был ниже, соответственно, на 4,3%, 5,28% и 16,16%. Максимальное значение лизоцимной активности наблюдалось также у свиной в 3 группе, минимальная активность отмечена в контрольной группе. Разница между минимальным и максимальным значением данного показателя в сравниваемых группах составила 12,69%.

Таблица 5 – Резистентность лактирующих свиноматок к условно-патогенной микрофлоре

№ групп	Защитные свойства крови							
	Бактериостатические		Антигенсвязывающие		Бактериолизирующие		Фагоцитарные	
	БАСК, %	БСК, %	РА с E.coli титр	РА с Salmon. титр	ЛАСК, %	РСК, %	ФА, %	Фаг. число
1	50,11 ± 1,18	49,64 ± 0,18	40,25 ± 3,12	126,14 ± 2,33	43,78 ± 3,72	14,53 ± 0,25	36,84 ± 1,36	3,59 ± 0,03
2	54,66 ± 1,24	54,80 ± 0,27	162,00 ± 4,30	185,10 ± 3,00	45,26 ± 2,16	15,34 ± 0,40	39,90 ± 1,25	3,98 ± 0,03
3	52,50 ± 1,30	51,37 ± 0,34	85,00 ± 2,60	120,00 ± 2,33	43,82 ± 2,25	14,68 ± 0,41	37,23 ± 2,00	3,75 ± 0,03
4	48,60 ± 1,55	48,05 ± 0,20	40,00 ± 0,96	64,00 ± 2,00	39,60 ± 1,12	12,86 ± 0,19	32,61 ± 1,74	3,00 ± 0,02

В контрольной группе свиной наблюдалась сниженная фагоцитарная активность. Это различие проявлялось в значительно меньшем количестве поглощенных микробных клеток на лейкоциты по сравнению с другими группами. Отставание от первой, второй и третьей групп на 0,59, 0,98 и 0,75 микробных клеток на лейкоцит соответственно.

Более тщательное изучение иммунных реакций у различных категорий свиной показало, что свиноматки с многочисленным потомством имеют более высокие показатели естественной резистентности. Это повышение иммунитета было особенно заметно во второй группе, которая продемонстрировала более высокие значения различных иммунных параметров. По сравнению с контролем у холостых свиноматок во второй опытной группе наблюдалось увеличение БАСК на 14,41%, БСК на 16,13%, титр антител к *Escherichia coli* увеличился в 3,88 раза, титр антител к сальмонеллам увеличился в два раза, повышение активности лизоцимана 22,34%, увеличение активности комплемента на 29,29%, и увеличение фагоцитарной активности на 24,59% (табл. 6). Это значительное усиление как

врожденных, так и адаптивных иммунных реакций у отдельных свиноматок во второй экспериментальной группе указывает на потенциальное синергетическое взаимодействие между физиологическим состоянием животных и благоприятным воздействием комбинированного лечения.

Таблица 6 –Резистентность холостых свиноматок

№ групп	Защитные свойства крови							
	Бактериостатические		Антигенсвязывающие		Бактериолизирующие		Фагоцитарные	
	БАСК, %	БСК, %	РА с E.coli титр	РА с Salmon. титр	ЛАСК, %	РСК, %	ФА, %	Фаг. число
1	55,73 ± 1,32	56,00 ± 0,48	140,50 ± 2,60	224,50 ± 3,47	46,29 ± 1,34	15,27 ± 0,42	38,80 ± 2,36	4,20 ± 0,03
2	60,43 ± 1,64	61,25 ± 0,41	310,15 ± 3,05	256,00 ± 1,00	49,35 ± 1,42	16,23 ± 0,51	45,23 ± 1,89	4,38 ± 0,03
3	58,65 ± 1,60	58,62 ± 0,23	160,00 ± 3,33	225,16 ± 3,34	46,28 ± 1,38	15,28 ± 0,42	39,50 ± 2,05	4,29 ± 0,04
4	52,81 ± 0,76	52,75 ± 0,12	80,00 ± 4,00	198,00 ± 1,00	40,34 ± 0,80	14,27 ± 0,16	36,32 ± 2,12	3,85 ± 0,02

Первая и третья группы показали сопоставимый уровень защиты от условно-патогенных микроорганизмов, обе эти группы отставали от второй группы по нескольким ключевым показателям. Вторая группа, получавшая комбинацию экстракта двенадцатиперстной кишки и «Иммунобак», продемонстрировала более высокие бактериостатические свойства крови (в 1,05-1,14раза), антигенсвязывающую способность (в 1,07-1,60раза) и бактериолитическую активность ферментов крови (в 1,08-1,14раза) по сравнению с первой и третьей группами. Кроме того, фагоцитарная способность лейкоцитов также была повышена во второй группе, превысив показатели других групп в 1,08-1,13раза. Эти данные подчеркивают превосходную эффективность Иммунобака в качестве иммуностимулятора при использовании в сочетании с кишечными пептидами. В то время, как и первая, и третья группы получали добавки с кишечными пептидами, добавление Иммунобака ко второй группе приводило к более значительному и всестороннему улучшению неспецифической иммунной защиты. Применение пробиотика Нормофлорин в третьей группе не привело к значительному улучшению сопротивляемости болезням или иммунного статуса по сравнению с группой, получавшей только дуоденины. Конкретный штамм пробиотика и способ его действия являются решающими факторами, определяющими его эффективность в качестве усилителя иммунитета.

Заключение. Комбинированное использование экстракта двенадцатиперстной кишки (дуоденинов) и пробиотика «Иммунобак» способствовало повышению резистентности свиней всех возрастных групп. Полученные данные свидетельствуют о перспективах дальнейшего их использования в свиноводческой деятельности.

Список литературы:

1. Алексеева, М.А. Рост и развитие свиней при использовании в рационах пробиотиков нового поколения / М.А. Алексеева, А.Л. Алексеев // Научная жизнь. – 2022. – Т. 17, № 1(121). – С. 167-173. – DOI 10.35679/1991-9476-2022-17-1-167-173.
2. Влияние пробиотиков на реализации биоресурсного потенциала и гематологические показатели у свиней / С.Г. Козырев, Э.В. Рамонова, С.С. Кусов, Е.Ф. Цагараева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 4. – С. 191-194.
3. Гамко, Л.Н. Биологически активные вещества в животноводстве / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Г.Ф. Подбай. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2011. – 183 с.
4. Гамко, Л.Н. Влияние разных доз пробиотиков в рационах поросят-отъемышей при сухом и влажном способах кормления на продуктивность и биохимические показатели крови / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 3. – С. 34-36.

5. Гамко, Л.Н. Пробиотики в кормлении молодняка свиней / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 11. – С. 33-41.
6. Гусева, О.С. Влияние пробиотических препаратов различного ряда на уровень фагоцитарной активности поросят-гипотрофиков в период отъема / О.С. Гусева, А.В. Савинков, М.П. Семенов // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 3. – С. 20-22.
7. Кердяшов, Н.Н. Зоотехническая оценка применения новых комплексных кормовых добавок в кормлении молодняка свиней / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин // Нива Поволжья. – 2014. – № 3(32). – С. 93-99.
9. Результаты совместного применения пробиотика и сорбента в кормлении молодняка свиней / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, П.А. Алигазиева, С.В. Булацева // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3(19). – С. 91-95. – DOI 10.52671/26867591_2023_3_91.
10. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2011. – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1093-4.
11. Черненко, Ю.Н. Показатели откорма молодняка свиней при скармливании пробиотиков / Ю.Н. Черненко, В.В. Черненко // Современные тенденции развития аграрной науки : Сборник научных трудов II международной научно-практической конференции, Брянск, 07–08 декабря 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 334-336.

References:

1. Alekseeva, M. A. Growth and development of pigs when using new generation probiotics in diets / M. A. Alekseeva, A. L. Alekseev // Scientific life. - 2022. – Vol. 17, No. 1(121). – pp. 167-173. – DOI 10.35679/1991-9476-2022-17-1-167-173.
2. The effect of probiotics on the realization of bioresource potential and hematological parameters in pigs / S. G. Kozyrev, E. V. Ramonova, S. S. Kusov, E. F. Tsagaraeva // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. - 2014. – vol. 51, No. 4. – pp. 191-194.
3. Gamko, L. N. Biologically active substances in animal husbandry / L. N. Gamko, V. E. Podolnikov, G. F. Podobai. – Bryansk : Bryansk State Agrarian University, 2011. – 183 p.
4. Gamko, L. N. The effect of different doses of probiotics in the diets of weaned piglets with dry and wet feeding methods on productivity and biochemical parameters of blood / L. N. Gamko, I. I. Sidorov // Veterinary medicine and feeding. - 2011. – No. 3. – pp. 34-36.
5. Gamko, L. N. Probiotics in feeding young pigs / L. N. Gamko, I. I. Sidorov, T. L. Talyzina // Feeding farm animals and feed production. – 2012. – No. 11. – pp. 33-41.
6. Guseva, O. S. The effect of probiotic drugs of various series on the level of phagocytic activity of piglets-hypotrophics during weaning / O. S. Guseva, A.V. Savinkov, M. P. Semenenko // Veterinary medicine and feeding. - 2013. – No. 3. – pp. 20-22.
7. Kerdyashov, N. N. Zootechnical assessment of the using new complex feed additives in feeding young pigs / N. N. Kerdyashov, A. I. Daryin // Niva of the Volga region. – 2014. – № 3(32). – Pp. 93-99.
9. Results of the combined using probiotic and sorbent in feeding young pigs / Z. V. Pskhatsieva, V. R. Kairov, P. A. Aligazieva, S. V. Bulatseva // News of the Dagestan State Agrarian University. – 2023. – № 3(19). – Pp. 91-95. – DOI 10.52671/26867591_2023_3_91.
10. Khaziakhmetov, F. S. Rational animal feeding / F. S. Khaziakhmetov. – St. Petersburg : Lan Publishing House, 2011. – 368 p. – (Textbooks for universities. Special literature). – ISBN 978-5-8114-1093-4.
11. Chernenok, Yu. N. Indicators of fattening young pigs when feeding probiotics / Yu. N. Chernenok, V. V. Chernenok // Modern trends in the development of agrarian science : Collection of scientific papers of the II International scientific and practical conference, Bryansk, December 07-08, 2023. – Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. – pp. 334-336.

Сведения об авторах:

Федюк Елена Ивановна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», dgau-fedyuk@mail.ru

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

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

Information about the authors:

Fedyuk Elena Ivanovna – Doctor of Agricultural Sciences, Private Animal Science Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru

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

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

УДК 636

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ОПТИМАЛЬНЫМ НАБОРОМ
ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПИТАНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ
КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЖИРОВОЙ ТКАНИ**

Федоров В.Х., Скрипин П.В., Гехаев Р.Н., Черняк А.А., Гехаев Б.Н., Тищенко Н.Н.

***Аннотация:** Крупные свиноводческие комплексы специализируются в основном на выращивании гибридного молодняка свиней мясного направления продуктивности, в результате чего на рынке наблюдается значительный дефицит сала, пригодного для промышленной переработки. Мы в своём опыте изучили возможность улучшить качественные и технологические показатели сала свиней крупной белой породы мясосального направления продуктивности. Выполненные научные эксперименты на молодняке свиней крупной белой породы позволили установить значительное влияние кормовой добавки «Ацидомурин» на физико-химические свойства и состав жировой ткани (шпик). Зафиксировано снижение температуры плавления сала в образцах опытных групп и увеличение йодного числа, что характеризует повышение усвояемости и эмульгирующей способности за счет увеличения количества ненасыщенных жирных кислот. Анализ жирнокислотного состава образцов сала подтвердил достоверное преимущество количества как мононенасыщенных, так и полиненасыщенных ЖК на фоне снижения насыщенных как в суммарном отношении, так и в разрезе отдельных ЖК. Установлены также изменения химического состава жировой ткани (шпик): снизилось содержание влаги в опытных группах, увеличилось содержания белка. Таким образом, полученные данные дают основание считать разработанную нами кормовую добавку «Ацидомурин» эффективной при выращивании молодняка свиней и получение высококачественного сала.*

***Ключевые слова:** кормовая добавка, молодняк свиней, кормление, органические кислоты, жировая ткань, физико-химические свойства.*

**INFLUENCE OF FEED ADDITIVE WITH AN OPTIMAL SET OF ORGANIC ACIDS
IN THE NUTRITION OF YOUNG PIGSLARGE WHITE BREED FOR QUALITATIVE
INDICATORS OF FAT TISSUE**

Fedorov V.H., Skripin P.V., Gekhaev R.N., Chernyak A.A., Gekhaev B.N., Tishchenko N. N.

***Abstract.** Large pig-breeding complexes specialize mainly in raising hybrid young pork pigs, as a result of which on the market there is a significant shortage of lard suitable for industrial processing. In our experience, we have studied the possibility of improving the quality and technological parameters of lard from Large White pigs. Scientific experiments carried out on young Large White pigs made it possible to establish the significant influence of the feed additive «Acidomurin» on the physicochemical properties and composition of adipose tissue (lard). A decrease in the melting temperature of lard was recorded in the samples of the experimental groups and an increase in the iodine number, which characterizes an increase in digestibility and emulsifying ability due to an increase in the amount of unsaturated fatty acids. Analysis of the fatty acid composition of lard samples confirmed a significant advantage in the amount of both monounsaturated and polyunsaturated FAs against the background of a decrease in saturated ones, both in total terms and in terms of individual FAs. Changes in the chemical composition of adipose tissue (lard) were also established: the moisture content in the experimental groups decreased, the protein content increased.*

Thus, the data obtained give reason to consider the feed additive «Acidomurin» developed by us to be effective in raising young pigs and producing high-quality lard.

Keywords: *feed additive, young pigs, feeding, organic acids, adipose tissue, physicochemical properties.*

Свиноводческая отрасль в Российской Федерации развивается динамично, производство отечественной свинины достигло 95% от объема потребления. Однако есть необходимость и возможность дальнейшего увеличения производства свинины не только за счет использования селекционно-генетических инноваций, но и путем использования кормовых добавок, которые позволяют наряду с увеличением объемов, улучшить качество производимой животноводческой продукции (мясо, сало).

Использование пород и гибридов свиней с продуктивностью мясной направленности, по причине высокого спроса на свинину с пониженным содержанием жира, привело к изменению характеристик жировой ткани: количество жировой ткани сократилось с 40% до 20%, толщина подкожного слоя жировой ткани – с 6-8 см до 1,5 см, изменился жирнокислотный состав и органолептические свойства. Соответственно, производство качественного шпика в России резко сократилось, и мясная промышленность испытывает дефицит этого вида сырья, необходимого для выработки высококачественных мясных изделий [2, 4].

Повсеместное выращивание свиней с пониженным выходом сала в туше привело к дефициту шпика с высокими технологическими свойствами, используемого в рецептуре традиционных колбасных изделий. Доказано, что сало (шпик) помесных свиней, селекция которых ориентирована на получение постного мяса, изначально низкого качества и непригодно для использования в перерабатывающей промышленности. Нехватка традиционного сала с высокими физико-химическими свойствами влечет за собой ухудшение качества традиционной мясной продукции и, как итог, покупательский спрос на такого рода продукцию падает [8].

Для решения возникшей проблемы необходимо выращивать свиней мясосального направления продуктивности и, в частности, крупную белую, а для улучшения качественных характеристик подкожной жировой ткани (шпика), использовать в рационах откармливаемых свиней кормовые добавки, в том числе содержащие органические и короткоцепочечные жирные кислоты.

Механизм действия обычных органических кислот еще до конца не изучен, однако он обусловлен такими факторами, как: (а) ингибирование развития патогенных микробов в желудочно-кишечном тракте за счет снижения рН кишечника, (б) снижение скорости опорожнения желудка и поддержание секреции эндогенных ферментов, (в) хелатирование минералов и стимуляция промежуточного метаболизма и (г) облегчение правильного пищеварения за счет более низкого рН желудка и усиленной секреции пепсина [9, 10].

Короткоцепочечные жирные кислоты (альфа-моноглицеридлауриновой кислоты) оказывают стимулирующее действие как на эндокринную, так и на экзокринную секрецию поджелудочной железы. Органические кислоты при попадании в организм могут создавать кислую среду [13, 15]. Низкий рН желудка изменяет микрофлору кишечника за счет уменьшения количества некислототолерантных видов бактерий, таких как кишечная палочка и сальмонелла [11]. Кислая среда в желудке активирует превращение предшественника фермента пепсиногена в пепсин, который отвечает за переваривание белка [12, 14]. Органические кислоты повышают содержание секретина в сыворотке, стимулируя экзокринную секрецию поджелудочной железы и приводя к улучшению усвояемости питательных веществ в двенадцатиперстной кишке [7]. Комплексное использование этих препаратов, в конечном итоге, активизирует обменные процессы в организме животных, повышает усвоение питательных веществ корма, способствует максимальному приросту живой массы и улучшению качественных показателей мяса и сала.

Исходя из этого, нами была разработана кормовая добавка «Ацидомурин», содержащая

оптимальное соотношение органических кислот и изучено ее влияние на показатели качества подкожной жировой ткани свиней крупной белой породы.

Материалы и методика исследований. Испытания по влиянию кормовой добавки «Ацидомурин» в питании молодняка свиней крупной белой породы на состав и свойство жировой ткани проводили на базе крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ) Колесникова И.А., Красносулинский район Ростовской области. В опыте участвовали три группы поросят (контрольная и две опытные), по 25 голов в каждой, где в составе рациона поросят I и II опытных групп присутствовала экспериментальная кормовая добавка «Ацидомурин» в дозировке 0,8 и 1,0 кг/т корма соответственно. Животные контрольной группы получали рацион, используемый в хозяйстве (ОР), отвечающий нормативным требованиям по питательности для данного возраста животных. Кормовую добавку поросята получали в течение периода доразбивания (60 дней).

Убой животных, по завершению откорма, проводили по (ГОСТ 31476-2012), химический состав жировой ткани (влага, белок, жир, зола) по ГОСТ 34567-2019, йодное число – ГОСТ ISO 3961-2020, жирнокислотный состав – ГОСТ Р 51483-9999, на хроматографе Agilent 7890 А (метод газовой хроматографии) с последующей математической обработкой с целью определения достоверности полученных в эксперименте результатов.

Результаты исследований. Оптимально подобранные компоненты кормовой добавки «Ацидомурин» проявили синергический эффект в организме молодняка свиней крупной белой породы при выращивании и оказали существенное влияние не только на основные показатели, характеризующие мясную продуктивность (живая масса увеличилась на 1,90 кг (3,20%; $P < 0,05$) и 2,60 кг (4,38%; $P < 0,01$) и убойные качества животных опытных групп (убойный выход превысил контроль на 0,9% ($P < 0,05$) и 1,4% ($P < 0,01$), но и на физико-химические свойства и состав жировой подкожной ткани (шпик).

Выполненные научные эксперименты позволили установить снижение температуры плавления сала в образцах опытных групп и увеличение йодного числа, что характеризует повышение усвояемости и эмульгирующей способности за счет увеличения количества ненасыщенных жирных кислот (рисунок 1).

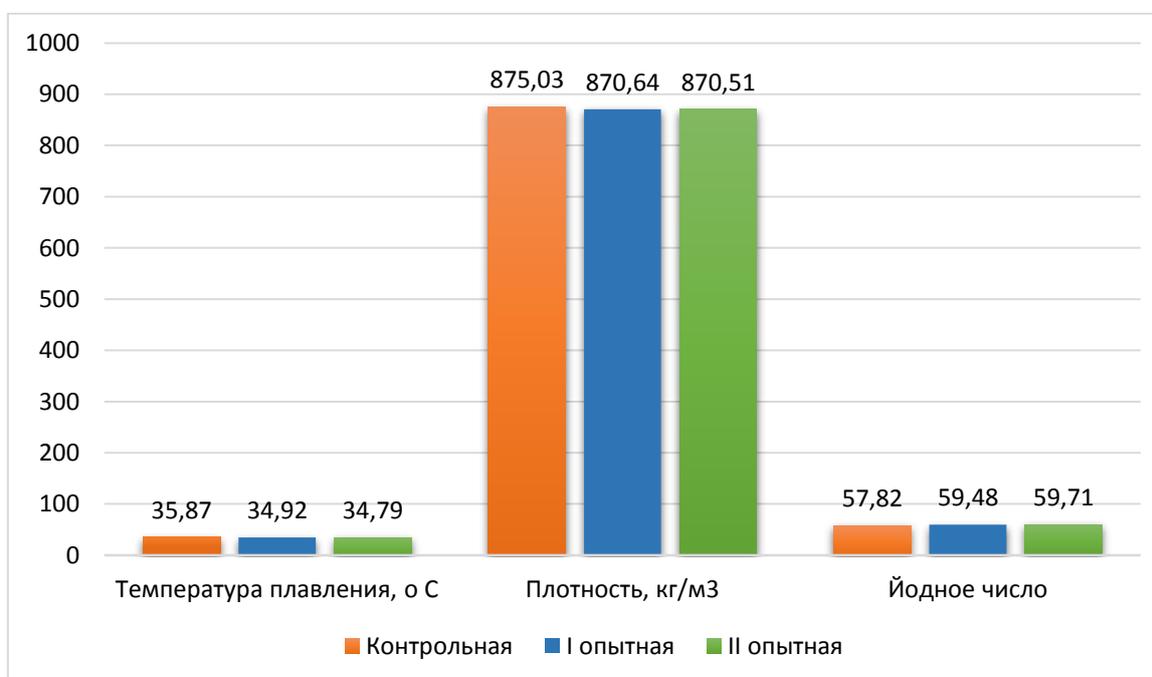


Рисунок 1 – Физико-технологические свойства сала

Температура плавления сала, иначе тугоплавкость, снизилась в опытных группах на фоне контрольной группы на 0,95 и 1,08 °C, а йодное число возросло на 1,66 (2,87%; $P < 0,05$) и 1,89

единиц (3,27%; $P < 0,05$). Наметилась тенденция снижения плотности сала в образцах опытных групп на 0,50 и 0,52% по отношению к контролю.

Зафиксированы изменения химического состава подкожного сала свиней в опытных группах, которые отражены на рисунке 2.

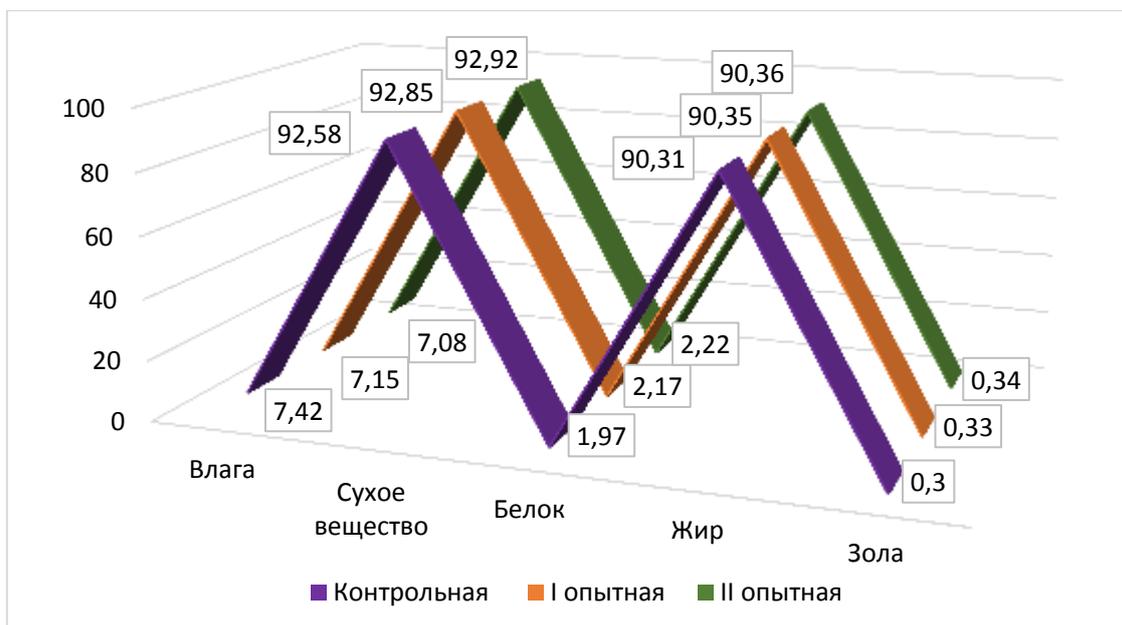


Рисунок 2 – Химический состав жировой ткани (шпик), %

Прежде всего, необходимо отметить снижение влаги в образцах опытных групп, что привело к доминированию количества сухого вещества в этих группах над контролем: в I опытной группе на 0,27% ($P < 0,05$), во II опытной – на 0,34% ($P < 0,05$). Кормовая добавка «Ацидомурин» предопределила накопление белка в жировой ткани животных опытных групп, содержание которого превысило контроль на 0,20 ($P < 0,05$) и 0,25% ($P < 0,05$). При этом не выявлено существенных изменений по содержанию жира и золы, значения которых имели незначительное увеличение по отношению к контролю.

Соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в жировой ткани отражает ее пищевую ценность, с увеличением массовой доли моно- и полиненасыщенных ЖК она имеет тенденцию к повышению [3, 5, 6]. В сложившихся обстоятельствах ученые во всем мире изыскивают возможность адаптировать жирнокислотный состав свинины и шпика соответственно, используя кормовые ингредиенты и биологически добавки, способные влиять на ее липидный состав. Поэтому, в настоящее время, уделяется доминирующее внимание изучению качественных характеристик жировой ткани, наряду с мышечной, и изысканию способов повышения ее технологических свойств [1].

На рисунке 3 продемонстрированы, полученные в результате анализа, значения обнаруженных в подкожном жире свиней подопытных групп жирных кислот.

Среди насыщенных жирных кислот установлено достоверное снижение, относительно контроля, пальмитиновой в I опытной группе на 0,81 ($P < 0,05$), во II опытной – на 0,89% ($P < 0,05$) и стеариновой – на 0,41 ($P < 0,05$) и 0,54% ($P < 0,05$) соответственно. Зафиксировано также некоторое снижение миристиновой и маргариновой кислот, при недостоверной разнице. Выявлено, что во II опытной группе, где молодняк свиней получал экспериментальную добавку в количестве 1,0 кг/т, содержание лауриновой и арахидиновой кислот имело тенденцию к увеличению, по нашему мнению, за счет присутствия в изучаемой добавке альфа-моноголицеридалауриновой кислоты. В суммарном отношении снижение насыщенных жирных кислот в опытных группах по сравнению с контролем достигло 1,30 ($P < 0,05$) и 1,52% ($P < 0,01$).

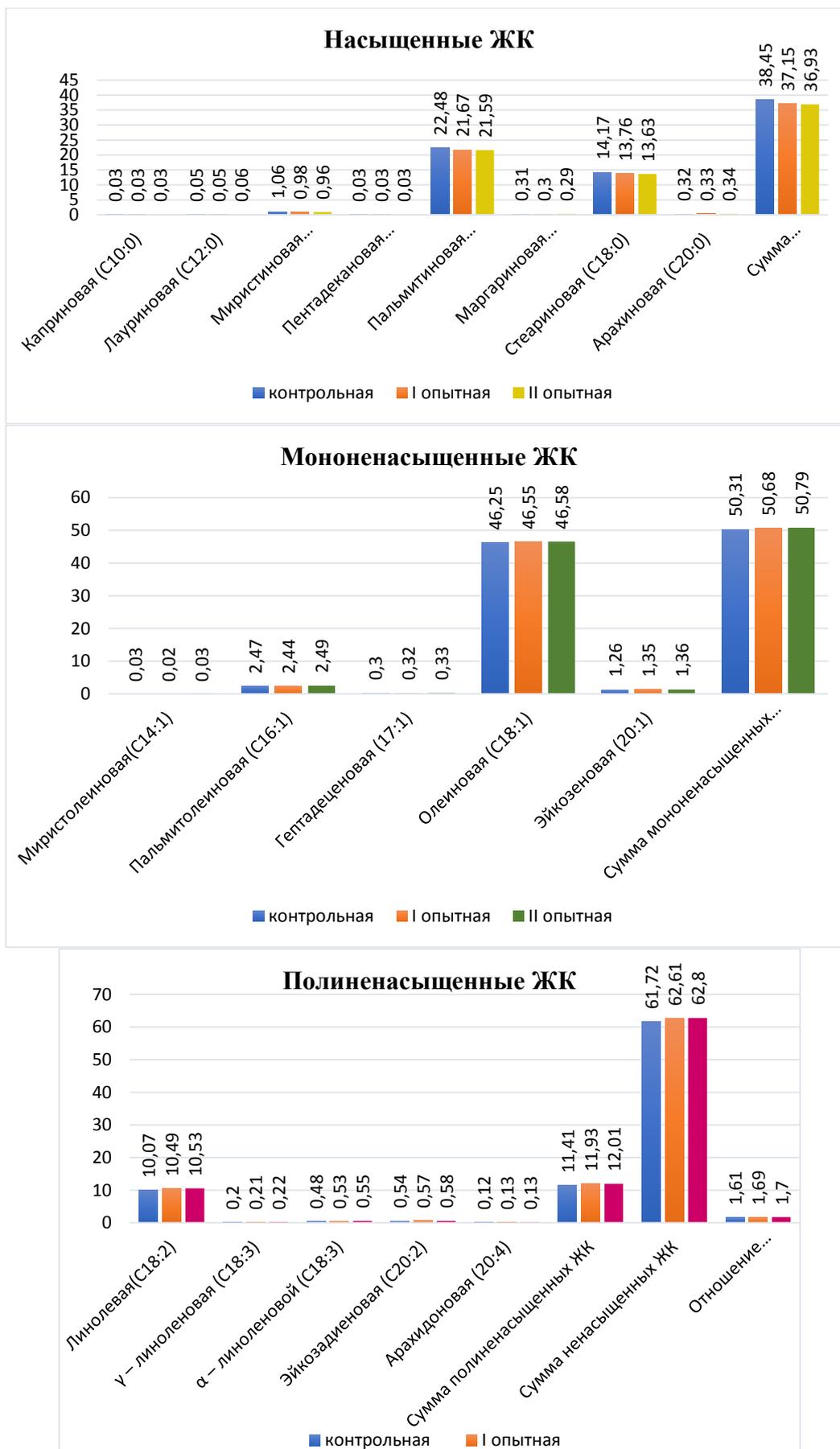


Рисунок 3 – Жирнокислотный состав жировой ткани (шпик), %

Среди мононенасыщенных жирных кислот установлена устойчивая тенденция к увеличению только олеиновой кислоты, однако разница все-таки оказалась недостоверной. Уровень присутствия в образцах сала опытных групп пальмитолеиновой, гептадеценовой и эйкозеновой кислот находился практически на уровне контроля при незначительном увеличении в сторону последних. Однако, во Попытной группе суммарное увеличение мононенасыщенных жирных кислот достигло достоверных значений и составило 0,48% ($P < 0,05$) сравнительно с контролем.

Среди полиненасыщенных жирных кислот только линолевая достоверно превалировала над контролем в I опытной группе на 0,42% ($P < 0,05$), во II опытной – на 0,46% ($P < 0,05$). Наметилось увеличение содержания γ – линоленовой, α – линоленовой, эйкозодиеновой и арахидоновой кислот, что в итоге повлияло на суммарный показатель полиненасыщенных жирных кислот в опытных группах, который превысил контроль на 0,52 ($P < 0,05$) и 0,60% ($P < 0,05$).

Общая сумма ненасыщенных жирных кислот доминировала над контролем на 0,89 ($P < 0,01$) и 1,08% ($P < 0,01$), что позитивно повлияло на показатель соотношения ненасыщенных ЖК к насыщенным: в I опытной группе увеличение относительно контроля составило 4,97% ($P < 0,01$), во II опытной – 5,59% ($P < 0,01$).

Заключение. Доказано, что включение в рацион кормления поросят на доращивании экспериментальной добавки «Ацидомурин» с оптимальным набором органических кислот предопределило пролонгирующий эффект при дальнейшем их откорме на показатели откорма и физико-химические свойства и состав подкожной жировой ткани (шпик).

Зафиксировано снижение температуры плавления сала в образцах опытных групп и увеличение йодного числа, что характеризует повышение усвояемости и эмульгирующей способности за счет увеличения количества ненасыщенных жирных кислот. Анализ жирнокислотного состава образцов сала подтвердил достоверное преимущество количества как мононенасыщенных, так и полиненасыщенных ЖК на фоне снижения насыщенных как в суммарном отношении, так и в разрезе отдельных ЖК. Установлены также изменения химического состава жировой ткани (шпик): снизилось содержание влаги в опытных группах, увеличилось содержания белка. Таким образом, полученные данные дают основание считать разработанную нами кормовую добавку «Ацидомурин» эффективной при выращивании молодняка свиней и получение высококачественного сала.

Дозировка 1,0 кг добавки на тонну корма (II опытная) оказала наибольшую эффективность и является рекомендованной к применению в свиноводстве.

Список литературы:

1. Алексеев, А.Л. Жирно-кислотный состав общих липидов шпика свиней различных пород и типов / А.Л. Алексеев, В.А. Бараников, О.Р. Барило // Все о мясе. – 2011. – №4. – С. 48-49.
2. Горлов, И.Ф. Жировая ткань – важнейший элемент, определяющий качество мяса / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, В.А. Бараников, А.А. Черняк // Свиноводство. – 2021. – № 2. – С. 23-26.
3. Погодаев, В.А. Влияние иммуностимулирующей сыворотки на качественные показатели мышечной и жировой ткани молодняка свиней / В.А. Погодаев, В.А. Боташева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – №1 (99). – С. 328-333.
4. Семенова, А.А. Современные модуляции жирно-кислотного состава шпика / А.А. Семенова // Новые технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии: мат. междунар. конф. NT + M&Ec`2019. – С. 49-54.
5. Шейко, И.П. Качественные показатели мышечной и жировой тканей разводимых в республике пород свиней / И.П. Шейко, Р.И. Шейко, Е.А. Янович, М.А. Петухова, В.Н. Заяц // Перспективы развития свиноводства стран СНГ: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2018. – С. 64-71.

6. Яшин, А.В. Сравнение жирно-кислотного состава шпика различных пород свиней / А.В. Яшин, А.А. Семенова, О.А. Кузнецова // Все о мясе. – 2020. – №55. – С. 421-426.
7. Choi, J. Effects of a Microencapsulated Formula of Organic Acids and Essential Oils on Nutrient Absorption, Immunity, Gut Barrier Function, and Abundance of Enterotoxigenic Escherichia coli F4 in Weaned Piglets Challenged with E. coli F4 / J. Choi, L. Wang, S. Liu, P. Lu, X. Zhao, H. Liu, L. Lahaye, E. Santin, S. Liu, M. Nyachoti [et al.] // J. Anim. Sci. 2020;98(9):259.
8. Debrecéni, O. Effect of crossing mangalitsa breed with large white to chemical parameters and fatty acid composition in musculus longissimus dorsi / O. Debrecéni, P. Lípová, O. Bučko // Research in pig breeding. 2017;11(2):5-12.
9. Dittoe, D.K. Organic Acids and Potential for Modifying the Avian Gastrointestinal Tract and Reducing Pathogens and Disease / D.K. Dittoe, S.C. Ricke, A.S. Kiess // Front. Vet. Sci. 2018;5:216.
10. Nguyen, D.H. Organic Acids Mixture as a Dietary Additive for Pigs – A Review / D.H. Nguyen, W.J. Seok, I.H. Kim // Animals. 2020;10:952.
11. Rathnayake, D. Time for a paradigm shift in animal nutrition metabolic pathway: Dietary inclusion of organic acids on the production parameters, nutrient digestibility, and meat quality traits of swine and broilers / D. Rathnayake, H.S. Mun, M.A. Dilawar, K.S. Baek, C.J. Yang // Life 2021;11:476.
12. Suiryarayna, M.V.A.N. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine / M.V.A.N. Suiryarayna, J.V. Ramana // J. Anim. Sci. Biotechnol. 2015;6:45.
13. Tugnoli, B. From acidifiers to intestinal health enhancer: How organic acids can improve growth efficiency of pigs / B. Tugnoli, G. Giovagnoni, A. Piva, E. Grilli // Animals. 2020;10:134.
14. Xu, Y.T. Effect of organic acids and essential oils on performance, intestinal health and digestive enzyme activities of weaned pigs / Y.T. Xu, L.I. Liu, S.F. Long, L. Pan, X.S. Piao // Anim. Feed Sci. Technol. 2018;235:110-119.
15. Yang, X. Impact of essential oils and organic acids on the growth performance, digestive functions and immunity of broiler chickens / X. Yang, H. Xin, C. Yang, X. Yang // Anim. Nutr. 2018;4:388-393.

References

1. Alekseev, A.L. Fatty acid composition of total lipids in pork fat of various breeds and types / A.L. Alekseev, V.A. Baranikov, O.R. Barilo // All about meat. – 2011. – No. 4. – P. 48-49.
2. Gorlov, I.F. Adipose tissue is the most important element that determines the quality of meat / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, V.A. Baranikov, A.A. Chernyak // Pig breeding. – 2021. – No. 2. – P. 23-26.
3. Pogodaev, V.A. The influence of immunostimulating serum on the quality indicators of muscle and adipose tissue of young pigs / V.A. Pogodaev, V.A. Botasheva // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2023. – No. 1 (99). – pp. 328-333.
4. Semenova, A.A. Modern modulations of the fatty acid composition of bacon / A.A. Semenova // New technologies in medicine, biology, pharmacology and ecology: mat. Intl. conf. NT + M&Ec`2019. – pp. 49-54.
5. Sheiko, I.P. Qualitative indicators of muscle and fat tissue of pig raised in the republic / I.P. Sheiko, R.I. Sheiko, E.A. Yanovich, M.A. Petukhova, V.N. Hare // Prospects for the development of pig farming in the CIS countries: mat. Intl. scientific-practical conf. – Zhodino, 2018. – pp. 64-71.
6. Yashin, A.V. Comparison of fatty acid composition of bacon of different pig breeds / A.V. Yashin, A.A. Semenova, O.A. Kuznetsova // All about meat. – 2020. – No. 55. – P. 421-426.
7. Choi, J. Effects of a Microencapsulated Formula of Organic Acids and Essential Oils on Nutrient Absorption, Immunity, Gut Barrier Function, and Abundance of Enterotoxigenic Escherichia coli F4 in Weaned Piglets Challenged with E. coli F4 / J. Choi, L. Wang, S. Liu, P. Lu, X. Zhao, H. Liu, L. Lahaye, E. Santin, S. Liu, M. Nyachoti [et al.] // J. Anim. Sci. 2020;98(9):259.
8. Debrecéni, O. Effect of crossing mangalitsa breed with large white to chemical parameters

and fatty acid composition in musculus longissimus dorsi / O. Debrecéni, P. Lípová, O. Bučko // Research in pig breeding. 2017;11(2):5-12.

9. Dittoe, D.K. Organic Acids and Potential for Modifying the Avian Gastrointestinal Tract and Reducing Pathogens and Disease / D.K.Dittoe, S.C.Ricke, A.S.Kiess // Front. Vet. Sci. 2018;5:216.

10. Nguyen, D.H. Organic Acids Mixture as a Dietary Additive for Pigs – A Review / D.H.Nguyen, W.J.Seok, I.H.Kim // Animals. 2020;10:952.

11. Rathnayake, D. Time for a paradigm shift in animal nutrition metabolic pathway: Dietary inclusion of organic acids on the production parameters, nutrient digestibility, and meat quality traits of swine and broilers / D.Rathnayake, H.S.Mun, M.A.Dilawar, K.S.Baek, C.J.Yang // Life 2021;11:476.

12. Suiyanrayna, M.V.A.N. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine / M.V.A.N.Suiyanrayna, J.V.Ramana // J. Anim. Sci. Biotechnol. 2015;6:45.

13. Tugnoli, B. From acidifiers to intestinal health enhancer: How organic acids can improve growth efficiency of pigs / B.Tugnoli, G.Giovagnoni, A.Piva, E.Grilli // Animals. 2020;10:134.

14. Xu, Y.T. Effect of organic acids and essential oils on performance, intestinal health and digestive enzyme activities of weaned pigs / Y.T.Xu, L.I.Liu, S.F.Long, L.Pan, X.S.Piao // Anim.Feed Sci. Technol. 2018;235:110-119.

15. Yang, X. Impact of essential oils and organic acids on the growth performance, digestive functions and immunity of broiler chickens / X.Yang, H.Xin, C.Yang, X.Yang // Anim. Nutr. 2018;4:388-393.

Сведения об авторах

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

Скрипин Петр Викторович – доцент кафедры пищевых технологий, кандидат технических наук, декан биотехнологического факультета ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», e-mail: skripin.peter@yandex.ru

Черняк Александр Александрович – начальник отдела племенного животноводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: Chernyak@don-agro.ru

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

Гехаев Расул Насрудиевич – аспирант ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет» e-mail: fifaboss333333@gmail.com

Тищенко Николай Николаевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет».

Information about the authors

Fedorov Vladimir Khristoforovich – rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

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

Chernyak Alexander Aleksandrovich – head of the Livestock Breeding Department of the Ministry of Agriculture and Food of the Rostov region, Candidate of Agricultural Sciences, e-mail: Chernyak@don-agro.ru

Gekhaev Badrudi Nasrudievich - head of the peasant farm, Candidate of Agricultural Sciences, e-mail: o_pchelinceva@bk.ru

Gekhaev Rasul Nasrudievich – graduate student of the Don State Agrarian University e-mail: fifaboss333333@gmail.com

Tishchenko Nikolay Nikolaevich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Don State Agrarian University.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ ПОРОДЫ ЛАКОН ПРИ РАЗНЫХ МЕТОДАХ СТИМУЛИРОВАНИЯ

Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Алексеева Ю.А., Лисовская А.В., Дегтярь А.С.

Аннотация. Проведен анализ воспроизводительных качеств овец молочного направления продуктивности породы лакон. Дано описание методов стимулирования овцематок с использованием различных препаратов. Установлено положительное влияние стимуляции половой охоты при использовании антисептического препарата «Амол» с введением его вагинально через пессарий. С первого раза в контрольной группе было оплодотворено 12 голов (60,0 %), в опытной – 17 голов (86,6 %). Процент оплодотворения со второго раза в контрольной группе составил 95,0 %, в опытной – 100 %. Валовой выход ягнят в контрольной группе составил 123,1 %, в опытной – 142,0 %. Сохранность ягнят в опытной группе оказалась 95,2 %, что на 7,0 % выше, чем от сверстниц из контрольной группы. К возрасту 4 мес, у молодняка опытной группы наблюдалась тенденция к превосходству по живой массе, что составило $27,30 \pm 1,11$ кг, а в контрольной – $25,51 \pm 1,40$ кг. Разница в 7,0 %, по первому порогу достоверности. Уровень рентабельности в контрольной и опытной группах составил, соответственно, 21,5 и 29,28 %.

Ключевые слова: овцы, порода лакон, стимулирование, воспроизводительные качества, ягнята.

REPRODUCTIVE QUALITIES OF LACON BREED SHEEP UNDER DIFFERENT METHODS OF STIMULATION

Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Alekseeva Y.A., Lisovskaya A.V., Degtyar' A.S.

Abstract. An analysis of the reproductive qualities of Lakon breed dairy sheep has been carried out. A description of methods for stimulating ewes using various drugs has been given. The positive effect of stimulation of estrus induction has been established when using the antiseptic drug «Amol» with its administration vaginally through a pessary. The first time, 12 heads (60.0%) were fertilized in the control group, and 17 heads (86.6%) in the experimental group. The percentage of fertilization from the second time in the control group was 95.0%, in the experimental group – 100%. The total yield of lambs in the control group was 123.1%, in the experimental group – 142.0%. The livability of lambs in the experimental group was 95.2%, which is 7.0% higher than that of their peers from the control group. By the age of 4 months, the young animals of the experimental group showed a tendency to superiority in live weight, which amounted to 27.30 ± 1.11 kg, and in the control group – 25.51 ± 1.40 kg. The difference is 7.0%, at the first confidence threshold. The level of profitability in the control and experimental groups was 21.5 and 29.28%, respectively.

Keywords: sheep, Lacon breed, stimulation, reproductive qualities, lambs.

Введение. Репродуктивные качества овец включают несколько ключевых аспектов, которые важны для успешного разведения и производства шерсти, мяса и других продуктов. Некоторыми из них таковы: овцы обычно рожают одного или двух ягнят за один окот, хотя некоторые породы могут иметь и больше; большинство пород овец имеют сезонный цикл размножения, который часто синхронизируется с временами года; овцы обычно достигают половой зрелости в возрасте 6–8 мес, но окот обычно планируется, когда они достигают возраста 12–18 мес; продолжительность хозяйственного использования овцы может длиться от 6 до 8 лет, в зависимости от породы и условий содержания [8].

Управление репродуктивными качествами овец требует знаний и внимания к деталям, чтобы обеспечить здоровье стада и оптимальное производство [1].

Стимулирование половой охоты у овец, также известное как индукция или синхронизация эструса, является важной практикой в овцеводстве, особенно когда необходимо контролировать время размножения [3]. Разные методы могут комбинироваться для повышения их эффективности. Важно отметить, что любое вмешательство должно быть основано на знании физиологии овец и проводиться с учетом благополучия животных [7].

Актуальность и новизна исследований. Синхронизация половой охоты у овец является актуальной практикой в современном овцеводстве, так как она позволяет фермерам более эффективно управлять разведением и производством. Она позволяет фермерам планировать окоты на определенные периоды, что облегчает уход за ягнятами и управление трудозатратами. Одновременное рождение ягнят способствует упрощению управления стадом и планированию работ на ферме. Это обеспечивает более эффективное наблюдение за здоровьем и развитием молодняка, так как все ягнята проходят ключевые этапы роста и развития одновременно. Такая практика может также способствовать улучшению генетического потенциала стада, поскольку отбор и разведение осуществляются с учетом оптимальных временных рамок для всех животных. В целом, синхронизация рождения ягнят является стратегией, направленной на повышение эффективности и устойчивости овцеводческого производства.

Синхронизация периодов течки у овец позволяет одновременно использовать методы искусственного осеменения, с использованием генетически ценных материалов, что ведет к повышению качества породы. Эти преимущества делают синхронизацию половой охоты важной частью стратегии управления стадом для многих овцеводов [10].

Новизна исследований заключается в том, что впервые в предприятии, где разводят овец породы лакон молочного направления продуктивности, завезенных из Франции, были исследованы воспроизводительные их качества после проведения стимулирования половой охоты разными методами.

Цели и задачи исследований. Целью работы являлось – изучить воспроизводительные качества овец породы лакон при разных способах синхронизации половой охоты. Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи: провести анализ условий кормления и содержания овец; рассмотреть технологические процессы связанные с производством продукции животноводства; оценить воспроизводительные характеристики овцематок при разных методах синхронизации эструса; установить показатели рождаемости ягнят и их сохранность.

Место, условия и методика проведения исследований. Исследования были проведены в 2023 году в условиях молочно-товарной фермы Краснодарского края на 40 головах овцематок породы лакон. В первую группу (контрольную) вошли овцематки первого окота, синхронизированные препаратом «Фоллимаг» + «Е-селен»; во вторую (опытную) – овцематки-аналоги, синхронизированные «Фоллимагом» с использованием пессариев и препарата «Амол» с таким же количеством животных.

Перед началом синхронизации и искусственного осеменения, был проведен отбор подходящих овцематок, которые были организованы в группы и закреплены к конкретному специалисту по искусственному осеменению. В процессе подготовительных мероприятий к процедуре синхронизации для каждой группы овец был разработано техническое задание с включением информации о идентификационных номерах животных, даты введения препаратов, а также дате и точном времени проведения осеменения.

После выполнения процедур синхронизации, все овцы были подвергнуты обязательному ультразвуковому исследованию. Овцематки находились в состоянии оптимальной упитанности, не находящиеся в состоянии отрицательного энергетического баланса и ожирения в возрасте от 16 до 18 месяцев. Молочно-товарная ферма, где проводили синхронизацию, была снабжена всеми необходимыми гормональными препаратами, шприцами, иглами и другими предметами, необходимыми для четкого и непрерывного проведения процедур в соответствии со схемами. Синхронизацию охоты овцематок обеих групп проводили по схемам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы стимуляции подопытных овцематок

Препарат	Доза введения	Способ введения	Кратность и периодичность применения
Схема 1. Контрольная группа			
Фоллимаг	500 МЕ	внутримышечно	1 раз
Е-селен	1,5 мл	внутримышечно	1 раз в 7 дней, 2 раза
Тетрагидровит	1,5 мл	внутримышечно	1 раз
Схема 2. Опытная группа			
Амол	Обильно пропитанный пессарий	вагинально	1 раз за 14 дней до осеменения
Фоллимаг	500 МЕ	внутримышечно	1 раз
Тетрагидровит	1,5 мл	внутримышечно	1 раз

После витаминно-гормональной обработки, пришедших в охоту овцематок, подвергали искусственному осеменению визоцервикальным способом двукратно. Диагностику суягности овец (на 45-й день после ИО) проводили УЗИ-сканером «Партнер PS-310V» на безволосом участке кожи, сбоку от вымени (справа). В работе использованы материалы первичного зооветеринарного учета; информация, поступающая с датчиков, программы управления стадом. Выход, сохранность ягнят и их живую массу определяли по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Сохранность ягнят – это важный аспект овцеводства, который напрямую влияет на продуктивность и рентабельность хозяйства. Для оптимальной сохранности молодняка необходимо обеспечить овец чистым, сухим и защищенным от сквозняков места для окота, что помогает предотвратить заболевания и стресс у новорожденных ягнят. Также немедленное обеспечение ягнят теплом, сухостью и первым кормлением молозивом критически важно для их выживания [2].

Необходимость проведения регулярной вакцинации и дегельминтизации ягнят и маток помогает предотвратить распространение инфекционных и паразитарных заболеваний. Качественное питание маток во время беременности и лактации, а также правильное кормление ягнят способствует их здоровому росту и развитию. Внимательное наблюдение за поведением и состоянием здоровья ягнят позволяет своевременно выявлять и лечить возможные проблемы. Эффективное управление стадом и внимание к деталям в уходе за ягнятами могут значительно улучшить их выживаемость и благополучие [5,10].

Одним из важных признаков репродуктивных качеств относится плодовитость оцематок. Этот важный показатель в овцеводстве, отражающий способность овцы приносить потомство. Он может быть выражен через количество ягнят, рожденных от одной овцы за определенный период, обычно за один сезон размножения. Для улучшения плодовитости овцематок фермеры могут использовать различные методы, включая селекцию, улучшение условий содержания и питания, а также внедрение программ здоровья и ветеринарного обслуживания [6].

В наших исследованиях воспроизводительные качества овцематок породы лакон представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оплодотворяемость овец при разных методах стимулирования

Показатель	Группа		Опытная к контрольной, ±
	контрольная	опытная	
Было осеменено всего, голов	20	20	–
Оплодотворилось с 1 раза, голов	12	17	5
% оплодотворения от 1-го осеменения	60,0 %	86,6 %	26,6 абс. проц.
Оплодотворилось со 2-го раза, голов	7	3	–
% оплодотворения со 2-го раза	95,0	100	5,0
Родилось живых ягнят, голов / %	24 / 123,1	28 / 142,0	4 / 18,9

Анализ таблицы 2 свидетельствует о том, что овцематки, стимулируемые препаратом «Фоллимаг» с использованием пессариев, пропитанных «Амолон», признаки воспроизводительных качеств проявили лучше, чем их сверстницы из группы контроля. Так, с первого раза в контрольной группе было оплодотворено 12 голов (60,0 %), в опытной – 17 голов (86,6 %). Разница в пользу опытной группы составила 26,6 абсолютных процента. Процент оплодотворения со второго раза в контрольной группе составил 95,0 %, в опытной – 100 %. Валовой выход ягнят в контрольной группе составил 123,1 %, в опытной – 142,0 %. Разница составила 18,9 %. Овцы характеризуются рождением двоен, и в наших исследованиях это не исключение – в контрольной группе было 2 головы с двойневым рождением ягнят, в опытной – 4 головы.

В овцеводстве важным показателем является выход ягнят на 100 маток, но не менее существенным является сохранность молодняка к отбивке от маток. Но так как ягнята находились на искусственной выпойке, то нами была учтена их сохранность по обеим группам в возрасте 4 мес. Результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Графическое изображение сохранности ягнят к возрасту 4 мес

Как показывают данные рисунка 1, наибольшая сохранность ягнят породы лакон оказалась в группе опыта, то есть в той, где овцематки были простимулированы «Фоллимагом» с предварительным использованием пессариев, пропитанных «Амолон». Этот показатель составил 95,2 %, что на 7,0 % выше, чем, полученных от сверстниц из контрольной группы.

Живая масса ягнят может значительно варьироваться в зависимости от породы, условий содержания и питания. В среднем, новорожденные ягнята весят от 3 до 5 кг. Важно обеспечить, чтобы ягнята хорошо набирали вес в первые недели жизни, так как это является показателем их продуктивности [4,6].

По данным многих ученых и практиков, некоторые породы овец известны своей большой живой массой, в то время как другие породы могут быть более мелкими, что напрямую влияет на рост полученного молодняка. Также кормление овцематки во время суягности отражается на весе ягнят при рождении. В первые дни жизни ягнят качественное молозиво и хорошее питание после рождения способствуют быстрому набору веса [2,9].

Динамика живой массы ягнят представлена в таблице 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что при рождении живая масса ягнят обеих групп была почти равной и составляла 4,15–4,17 кг, относительно, по контрольной и опытной группам. К возрасту 4 мес, у молодняка опытной группы наблюдалась тенденция к превосходству по живой массе, что составило $27,30 \pm 1,11$ кг, а в контрольной – $25,51 \pm 1,40$ кг. Разница в 7,0 %, по первому порогу достоверности.

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытного молодняка

Группа	Живая масса ягнят					
	при рождении			в 4 мес		
	n	M±m, кг	опытная к контр., %	n	M±m, кг	опытная к контр., %
Контрольная	24	4,15±0,03	100,0	21	25,51±1,40	100,0
Опытная	28	4,17±0,01	100,4	26	27,30±1,11*	107,0

Примечание: *P<0,05

Живая масса не дает полной характеристики о росте и развитии животных. В таблице 4 представлены данные о приростах живой массы молодняка.

Таблица 4 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы подопытных ягнят от рождения до отбивки

Группа	Прирост	
	абсолютный, кг	среднесуточный, г
Контрольная	21,36	178
Опытная	23,13	192

Абсолютный прирост – это показатель, который отражает изменение количественного показателя за определенный период времени. В контексте животноводства, абсолютный прирост ягнят может относиться к увеличению их веса за определенный период [3]. В опытной группе абсолютный прирост живой массы ягнят увеличился и составил 23,13 кг в период с рождения до четырехмесячного возраста, что на 1,77 кг превышает показатель контрольной группы. Этот показатель не вполне отражает те процессы, которые происходят с ягнятами, поэтому нами были рассчитаны среднесуточные приросты живой массы ягнят. Ягнята контрольной группы в период с рождения до четырехмесячного возраста имели среднесуточные приросты 178 г, в опытной – 192 г. Разница составила 14 г (7,8 %).

Производство баранины в живой массе определялось на основании многоплодия маток, делового выхода и живой массы ягнят в возрасте четырех месяцев. В рассматриваемом предприятии по разведению овец породы лакон, на 01.01.2024 года цена за 1 кг живой массы ягнят составила 900,0 руб. При расчете стоимости продукции в контрольной группе этот показатель составил 482,14 тыс. руб., в опытной – 638,82 тыс. руб., что на 156,68 тыс. руб. больше, чем в контрольной. Прибыли, полученной от стимулирования овцематок по схеме 2, составило 114,69 тыс. руб., по схеме 1 – 85,34 тыс. руб. Разница в пользу опытной группы составила 59,35 тыс. руб. Уровень рентабельности в контрольной и опытной группах составил, соответственно, 21,5 и 29,28 %.

Выводы. Таким образом, при создании оптимальных условий кормления и содержания овец породы лакон в условиях Краснодарского края, для повышения воспроизводительных качеств овцематок и рентабельности отрасли молочного овцеводства рекомендуется максимально использовать метод стимулирования с предварительным использованием антисептических средств.

Список литературы

1. Абонеев В.В. Воспроизводительные качества тонкорунных овец при разных технологиях содержания / В.В. Абонеев, Ю.А. Колосов, Е.В. Абонеева, Д.В. Абонеев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2021. – № 24–1. – С. 36–43.
2. Абрамова М.В. Генетические факторы формирования воспроизводительных качеств овец романовской породы / М.В. Абрамова [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 7. – С. 4–7.
3. Еременко О.Н. Основы животноводства: учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Агрономия» / О.Н. Еременко, Т.А. Хорошайло, Ю.А.

Алексеева. – Иркутск, 2022.

4. Колосов Ю.А. Использование потенциала интенсивных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства / Ю.А. Колосов [и др.] // Персиановский, 2020.

5. Колосов Ю.А. Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Овцеводство и козоводство» / Ю.А. Колосов, И.В. Засемчук, А.С. Дегтярь, Н.В. Широкова. – п. Персиановский, 2011.

6. Подойницына Т.А. Многоплодие романовских овец как фактор повышения производства баранины / Т.А. Подойницына, Н.И. Кравченко, Ю.А. Козуб // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1 (45). – С. 143–147.

7. Подойницына Т.А. Приемы повышения продуктивности лошадей аборигенной породы / Т.А. Подойницына, Ю.А. Козуб // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С. 206–210.

8. Сердюченко И.В. Влияние разных способов синхронизации половой охоты коров на их воспроизводительные качества / И.В. Сердюченко, Т.А. Хорошайло, С.С. Бобкин, А.С. Козубов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2022. – № 4 (26). – С. 90–94.

9. Alekseeva Y.A. Ecological and raw material aspects of the production of fermented milk drinks / Y.A. Alekseeva, T.A. Khoroshailo, A.A. Brichagina, O.V. Svitenko // В сборнике: JOP conference series: metrological support of innovative technologies. – 2022. – С. 022082.

10. Podoinitsyna T.A. Regular changes in hematological and biochemical indicators and immunogenetic certification of yak blood introduced in new conditions / T.A. Podoinitsyna, Yu.A. Kozub // В сборнике: JOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – С. 42007.

References

1. Aboneev V.V. Reproductive qualities of fine-wool sheep under different husbandry technologies / V.V. Aboneev, Yu.A. Kolosov, E.V. Aboneeva, D.V. Aboneev // Current problems of intensive development of livestock farming. – 2021. – No. 24–1. – P. 36–43.

2. Abramova M.V. Genetic factors in the formation of reproductive qualities of Romanov breed sheep / M.V. Abramova [etc.] // Veterinary medicine and feeding. – 2023. – No. 7. – P. 4–7.

3. Eremenko O.N. Fundamentals of animal husbandry: a textbook for undergraduate students majoring in “Agronomy” / O.N. Eremenko, T.A. Khoroshailo, Yu.A. Alekseeva. – Irkutsk, 2022.

4. Kolosov Yu.A. Using the potential of intensive sheep breeds to increase sheep production / Yu.A. Kolosov [and others] // Persianovsky, 2020.

5. Kolosov Yu.A. Methodical manual for laboratory and practical classes on the course “Sheep and goat breeding” / Yu.A. Kolosov, I.V. Zasemchuk, A.S. Degtyar, N.V. Shirokova. – Persianovsky, 2011.

6. Podoinitsyna T.A. Multiple lambing of Romanov sheep as a factor in increasing lamb production / T.A. Podoinitsyna, N.I. Kravchenko, Yu.A. Kozub // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2019. – No. 1 (45). – pp. 143–147.

7. Podoinitsyna T.A. Techniques for increasing the productivity of local breed horses / T.A. Podoinitsyna, Yu.A. Kozub // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2019. – No. 2 (46). – pp. 206–210.

8. Serdyuchenko I.V. The influence of different methods of synchronizing the estrus of cows on their reproductive qualities / I.V. Serdyuchenko, T.A. Khoroshailo, S.S. Bobkin, A.S. Kozubov // Current issues in agricultural biology. – 2022. – No. 4 (26). – pp. 90–94.

9. Alekseeva Y.A. Ecological and raw material aspects of the production of fermented milk drinks / Y.A. Alekseeva, T.A. Khoroshailo, A.A. Brichagina, O.V. Svitenko // In the collection: JOP conference series: metrological support of innovative technologies. – 2022. – S. 022082.

10. Podoinitsyna T.A. Regular changes in hematological and biochemical indicators and

immunogenetic certification of yak blood introduced in new conditions / T.A. Podoinitsyna, Yu.A. Kozub // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – P. 42007.

Информация об авторах

Хорошайло Татьяна Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства; ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

Сердюченко Ирина Владимировна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и эпизоотологии; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: 79184370664@yandex.ru

Лисовская Алеся Владимировна – обучающаяся факультета зоотехнии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

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

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».

Information about the authors

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

Serdyuchenko Irina Vladimirovna – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of microbiology, virology and epizootology, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: 79184370664@yandex.ru

Lisovskaya Alesya Vladimirovna – student at the Faculty of Animal Science, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

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

Degtyar Anna Sergeevna - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТРЕСС-ФАКТОРОВ

Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Елисеенко Н.А., Алексеева Ю.А., Святогоров Н.А.

Аннотация. Проведен мониторинг влияния технологических стресс-факторов на молочную продуктивность коров голштинской породы, возникающих на молочно-товарной ферме Краснодарского края. Рассмотрены виды технологических факторов и на сколько они негативно влияли на продуктивность в 2023 году. Установлено, что при проведении контрольных доек уровень молочной продуктивности снизился на 13,687 тыс. кг молока; при переводе из группы в группы – на 2,5; в дни проведения взвешиваний животных – на 0,955; при ремонтных работах – на 5,260; в дни взятия крови – на 12,796 тыс. кг молока. При возникновении стрессовых ситуаций на ферме хозяйство недополучило 22,895 тыс. кг молока и 640,052 тыс. рублей.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода, молочная продуктивность, стрессы.

MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS IN THE CASE OF TECHNOLOGICAL STRESS FACTORS

Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Eliseenko N.A., Alekseeva Y.A., Svyatogorov N.A.

Abstract. Monitoring of the influence of technological stress factors on the milk productivity of Holstein cows occurring on a dairy farm in the Krasnodar region has been conducted. The types of technological factors and how much they negatively affected productivity in 2023 are considered. It has been established that during control milkings the level of milk productivity decreased by 13.687 thousand kg of milk; when transferring from group to group - by 2.5; on days when animals are weighed – by 0.955; during repair work - by 5.260; on the days of blood taking - by 12.796 thousand kg of milk. When stressful situations arose on the farm, the farm lost 22.895 thousand kg of milk and 640.052 thousand rubles.

Keywords: cows, Holstein breed, milk production, stress.

Введение. Способность животных адаптироваться к условиям промышленной технологии производства тесно связана с их продуктивными качествами, и получить высокую продуктивность можно только в условиях комфортности окружающей среды. Поэтому наряду с существующими методами оценки продуктивности (рост, развитие, оплата корма и др.) необходимо учитывать стрессоустойчивость животных, их способность адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды [3,5].

Многочисленные факторы среды, обусловленные особенностями технологии производства, применяемой на ферме или комплексе, могут привести к стрессу животных. Эти факторы выделены в самостоятельную группу технологических стрессов. Они связаны с отдельными элементами технологии производства и возникают от способа содержания, плотности размещения животных, величины фронта кормления, способа комплектования групп, частоты перемещений и перегруппировок, сроков отъема и т.д. [7].

Актуальность темы. Нарушения суточного ритма при появлении стрессовых ситуаций вызывают отклонения в поведении животных, отражаются на отдыхе, потреблении кормовых средств, что в конечном итоге приводит к нарушению других жизненно важных функций организма.

Новизна исследований заключается в том, что впервые в предприятии, где разводят скот голштинской породы, был проведен анализ молочной продуктивности коров под влиянием некоторых технологических стрессовых ситуаций, негативно влияющих на их здоровье и

продуктивность.

Цели и задачи исследований. Цель работы: изучить влияние технологических стресс-факторов на молочную продуктивность голштинских коров на молочно-товарной ферме Краснодарского края. Для достижения поставленной цели были определены и решались следующие задачи: изучить технологию содержания животных; определить технологию кормления коров; изучить стресс-факторы, возникающие на молочно-товарной ферме; определить молочную продуктивность коров в обычном режиме и после возникновения стрессов; рассчитать экономическую эффективность результатов исследований.

Место, условия и методика проведения исследований. На молочно-товарной ферме Краснодарского края, где практикуется привязный способ содержания коров, в 2023 г. был проведен мониторинг возникновения технологических стресс-факторов и их влияние на уровень молочной продуктивности коров голштинской породы. Наиболее существенными факторами, которые повлияли на уровень надаиваемого молока от коров были: контрольная дойка, которая проводится в хозяйстве 1 раз в последний день месяца; перевод животных из группы в группу (1 раз в два месяца); взвешивание коров 2 раза в год по одному дню; ремонтные работы в коровнике в виде замены полов и окон (9 дней в году); взятие крови у коров 2 дня в году. Молочную продуктивность определяли с помощью устройства зоотехнического контроля молока ММ 04В.00.00 для измерения количества молока на молокопроводах при зоотехническом контроле удоя коров и отбора проб молока два или три раза в сутки в зависимости от фазы лактации дойных коров. Качество молока определяли на экспресс-анализаторе молока «Экомилк». Экономическую эффективность рассчитывали, используя данные отчетов о финансово-хозяйственной деятельности предприятия и методику определения экономической эффективности производства молочной продукции.

Результаты исследований. Стресс может оказывать негативное воздействие на коров. Как и у людей, стресс может вызывать различные проблемы у животных, включая снижение иммунитета, проблемы с пищеварением и даже снижение производства молока у коров. Важно обеспечить коровам спокойную и комфортную обстановку, чтобы они могли чувствовать себя хорошо и производить качественное молоко [9].

В нашем исследовании уровень молочной продуктивности коров в обычном режиме и после контрольной дойки представлены на рисунке 1.

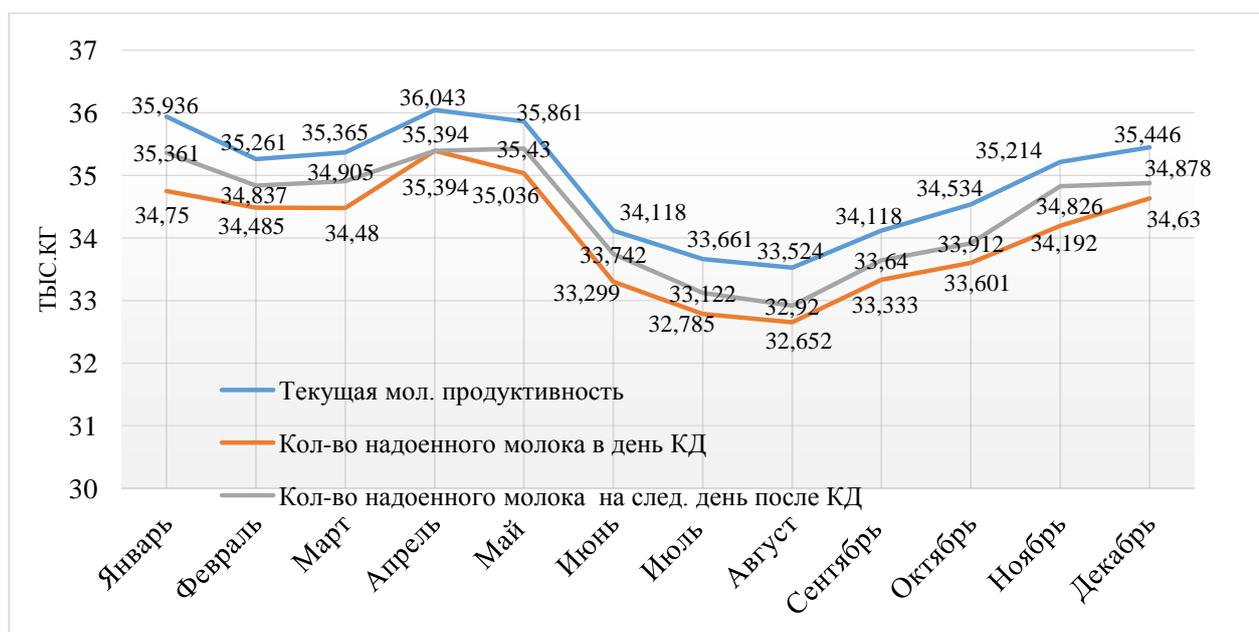


Рисунок 1 – Уровень молочной продуктивности коров до и после проведения контрольной дойки

Анализ рисунка 1 свидетельствует, что в день контрольной дойки молочная продуктивность коров снижалась во все месяцы в пределах 1,8–3,3 %. К примеру, в январе текущая молочная продуктивность находилась на уровне 35,936 тыс. кг, в день контрольного доения она составила 34,750 тыс. кг (3,3 %). На следующий день после проведения контрольного доения также был замечен сбой в отдаче молоком коровами. Уровень снижения продуктивности составлял 1,1–1,8 %. За все дни контрольного доения в 2023 году было недополучено 13,687 тыс. кг молока.

Перегруппировка коров – это процесс перераспределения животных по стойлам или пастбищам с целью оптимизации условий содержания, управления стадом или улучшения производственных показателей. Прежде чем проводить перегруппировку, необходимо оценить состояние всех коров и условия их содержания. [10].

Цели перегруппировки могут быть разными, включая улучшение условий жизни животных, оптимизацию производственного процесса, снижение агрессии или конфликтов между коровами, улучшение качества молока и т. д. На основе целей перегруппировки разрабатывается план, определяющий, какие коровы будут перераспределены, куда и с кем они будут помещены. Учитываются такие факторы, как возраст, пол, физическое состояние, производственные показатели, поведение и характеристики каждой коровы. Перед перегруппировкой необходимо подготовить соответствующие места для нового размещения коров. Это может включать в себя очистку стойл, обновление подстилки, проверку ограждений и заграждений на пастбищах, а также обеспечение доступа к воде и корму [3].

Когда все подготовительные работы выполнены, происходит сам процесс перегруппировки. Коровы переносятся из одного стойла или пастбища в другое согласно разработанному плану. Важно обеспечить минимальный стресс для животных во время этого процесса. После его завершения необходимо наблюдать за поведением и состоянием коров в новых условиях. Если возникают проблемы или конфликты между животными, могут быть внесены коррективы в план перегруппировки [2,8].

В наших исследованиях при формировании групп зачастую наблюдалось иерархическое поведение коров к другим коровам, которых вводили к ним в группу. Это проявлялось в виде агрессии, животные были злобно настроены, постоянно отгоняли их от кормушки и другие факты негативного поведения. Это происходило во все годы содержания коров на привязи, а также в феврале, апреле, июне 2023 года, при чем систематически снижалась молочная продуктивность у вводимых коров в новую группу на 2–3 %, а дойка затягивалась на 20–30 минут.



Рисунок 2 – Уровень молочной продуктивности коров до и после проведения перегруппировки

В дни перевода коров из группы в группу: 28 февраля, 30 апреля и 30 июня молочная продуктивность коров составила, 34,52 тыс. кг молока, 35,214 и 33,188 тыс. кг молока, соответственно. За дни перегруппировок было недополучено молока в количестве 2,5 тыс. кг. При формировании производственной группы новотельных коров-первотелок вместе со

взрослыми коровами социальная адаптация первотелок протекала сложнее, что отражается на уровне продуктивности и качестве сырого молока.

Взвешивание коров является неотъемлемым процессом при выращивании и содержании крупного рогатого скота. До 3-летнего возраста животных взвешивают для определения интенсивности их роста, после трех лет для определения упитанности или ожирения животных, а также для установления живой массы для расчета дозы лекарственных средств при вакцинации [6].

На рассматриваемой ферме взвешивание коров проводится 2 раза в год – осенью и зимой (в 2023 г. это проводилось 10 марта и 12 октября). Во время взвешивания животные, ведут себя беспокойно, с опаской, зачастую плохо подчиняясь скотникам при их загоне в раскол и весовое хозяйство. Обслуживающему персоналу приходится подгонять их палкой, закручивать хвост, повышать голос, что почти всегда приводит к негативной реакции со стороны коров. При взвешивании задерживается кормление животных, поение, сбивается ежедневный привычный ритм, в самом загоне перед взвешиванием происходит давка животных, что приводит к их угнетению или наоборот перевозбуждению.

При мониторинге стрессовых ситуаций, в том числе и взвешивания, молочная продуктивность коров имела тенденцию к снижению в марте на 1,3, в октябре – на 1,2 %. В абсолютном выражении это составило 0,540 кг и 0,415 кг, соответственно.

При проведении ремонтных работ животноводческих объектов и других помещений в настоящее время неотъемлемой частью является возникновение шума, так как современные инструменты усовершенствованы, эффективны, многофункциональны, почти всегда электрифицированы, что при их эксплуатации происходит возникновение шума [1]. Так как ремонтные работы проводились в течение всего дня с 7:00 до 19:00 часов, то коровы ощущали посторонние шумы, не привычные для восприятия их слуха.

В нашем анализе в 2023 г. ремонт корпуса, где содержатся коровы, производился в два этапа: в июне (4 дня) и в сентябре (5 дней). В эти дни также были замечены отклонения в производстве молока на ферме. В июне-месяце за 4 дня хозяйство недополучило 2,184 тыс. кг молока, а в сентябре за 5 дней ремонтных работ производство молока снизилось на 3,075 тыс. кг. За все дни ремонта в коровнике из-за такого стресса было потеряно 5,260 тыс. кг молока. В процентном выражении этот показатель в июне и сентябре лимитировал в пределах 1,6–1,8 процента.

Стрессы у животных также могут возникать при проведении различных ветеринарно-профилактических и зоотехнических мероприятий, воздействие которых сохраняется продолжительное время. Многие исследователи считают, что фиксация животных и пункция яремной и хвостовой вен представляют собой особый стресс [4]. Правда, при этом стрессе показатели крови существенно не отклоняются от нормы, реакция организма непродолжительная. Но уровень молочной продуктивности снижается. Надой коров после взятия крови животных был снижен в марте на 0,250 кг (1,0 %), в октябре потеря молока была на уровне 0,207 кг (1,0 %). За два дня взятия крови молока недополучили в количестве 0,457 кг.

Внедрение новых технологий и методов скотоводства может повысить эффективность производства, снизить затраты и увеличить выход продукции. Это может включать в себя автоматизацию процессов, улучшение генетики животных, оптимизацию кормления и ухода за стадом. При возникновении технологических стрессовых ситуаций на молочно-товарной фермы Краснодарского края недополучило 22,859 тыс. кг молока. В денежном выражении это составило 640,052 тыс. рубле.

Выводы. Таким образом, прямое или косвенное влияние технологических стрессов сводится к изменению привычного суточного режима, сложившегося под влиянием определенных условий существования, стереотипа. Нарушения суточного режима вызывают отклонения в поведении животных, сказываются на отдыхе, потреблении кормов, что в конечном итоге приводит к нарушению других жизненно важных функций организма и снижению их продуктивности.

Список литературы

1. Гизатуллина Ф.Г. Способ коррекции процессов адаптации у коров при технологическом стрессе / Ф.Г. Гизатуллина, А.И. Кузнецов, Т.С. Самсонова, А.В. Бучель // АПК России. – 2019. – Т. 26, № 4. – С. 630–636.
2. Дерюгина А.В. Адаптационные изменения крови коров при технологическом стрессе / Дерюгина А.В. [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 1. – С. 73–76.
3. Еременко О.Н. Основы животноводства: учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Агрономия» / О.Н. Еременко, Т.А. Хорошайло, Ю.А. Алексеева. – Иркутск, 2022.
4. Подойницына Т.А. Интерактивные методы обучения как фактор усвоения учебного материала / Т.А. Подойницына // В сборнике: Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. Отв. за вып. Д.С. Лилякова. – 2018. – С. 178–179.
5. Чебыкина А.А. Устойчивость коров к факторам стресса / А.А. Чебыкина, О.В. Чепуштанова / Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса России: сб. тезисов, подготовленный в рамках круглого стола. – 2022. – С. 136–137.
6. Шайдуллин Р.Р. Влияние стресс-факторов на молочную продуктивность коров / Р. Р. Шайдуллин // Труды XI Междунар. симп. по машинному доению с-х животных, первичной обработке и переработке молока. – 2003. – С. 212–213.
7. Шамонина А.И. Влияние стресса при переводе коров на их продуктивные и воспроизводительные способности / А.И. Шамонина // Зоотехническая наука Беларуси. – 2021. – Т. 56, № 2. – С. 268–275.
8. Alekseeva Y.A. Ecological and raw material aspects of the production of fermented milk drinks / Y.A. Alekseeva, T.A. Khoroshailo, A.A. Brichagina, O.V. Svitenko // В сборнике: JOP conference series: metrological support of innovative technologies. – 2022. – С. 022082.
9. Komlatsky V.I. Technological process intensification trends in livestock / V.I. Komlatsky, T.A. Podoinitsyna, Y.A. Kozub // В сборнике: JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. – С. 22009.
10. Serdyuchenko I.V. Introduction of biotechnology in animal breeding, as a factor of improving its efficiency / I.V. Serdyuchenko, Y.A. Kozub, T.A. Khoroshailo, O.A. Boginskaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. – С. 42051.

References

1. Gizatullina F.G. A method for correcting adaptation processes in cows under technological stress / F.G. Gizatullina, A.I. Kuznetsov, T.S. Samsonova, A.V. Buchel // Agroindustrial Complex of Russia. – 2019. – T. 26, No. 4. – P. 630–636.
2. Deryugina A.V. Adaptive changes in the blood of cows under technological stress / Deryugina A.V. [and others] // Bulletin of Russian Agricultural Science. – 2023. – No. 1. – P. 73–76.
3. Eremenko O.N. Fundamentals of animal husbandry: a textbook for undergraduate students of bachelor's degree program in «Agronomy» / O.N. Eremenko, T.A. Khoroshailo, Yu.A. Alekseeva. – Irkutsk, 2022.
4. Podoinitsyna T.A. Interactive teaching methods as a factor in mastering educational material / T.A. Podoinitsyna // In the collection: Higher education in an agricultural university: problems and prospects. Collection of articles based on materials from the educational and methodological conference. Rep. per issue D.S. Lilyakova. – 2018. – pp. 178–179.
5. Chebykina A.A. Cow stress tolerance / A.A. Chebykina, O.V. Chepushtanova / Current problems of development of the agro-industrial complex of Russia: collection of abstracts prepared under roundtable. – 2022. – pp. 136–137.

6. Shaidullin R.R. The influence of stress factors on the milk productivity of cows / R. R. Shaidullin // Proceedings of the XI International. symp. on machine milking of farm animals, primary processing and processing of milk. – 2003. – P. 212–213.

7. Shamonina A.I. The influence of stress during the transfer of cows on their productive and reproductive abilities / A.I. Shamonina // Zootechnical Science of Belarus. – 2021. – Т. 56, No. 2. – P. 268–275.

8. Alekseeva Y.A. Ecological and raw material aspects of the production of fermented milk drinks / Y.A. Alekseeva, T.A. Khoroshailo, A.A. Brichagina, O.V. Svitenko // In the collection: JOP conference series: metrological support of innovative technologies. – 2022. – S. 022082.

9. Komlatsky V.I. Technological process intensification trends in livestock / V.I. Komlatsky, T.A. Podoinitsyna, Y.A. Kozub // In the collection: JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. – P. 22009.

10. Serdyuchenko I.V. Introduction of biotechnology in animal breeding, as a factor of improving its efficiency / I.V. Serdyuchenko, Y.A. Kozub, T.A. Khoroshailo, O.A. Boginskaya // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. – P. 42051.

Информация об авторах

Хорошайло Татьяна Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства; ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

Сердюченко Ирина Владимировна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и эпизоотологии; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: 79184370664@yandex.ru

Елисеенко Наталья Александровна – магистрант факультета заочного обучения, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

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

Святогорov Николай Алексеевич - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Information about the authors

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

Serdyuchenko Irina Vladimirovna – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of microbiology, virology and epizootology, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: 79184370664@yandex.ru

Eliseenko Natalya Aleksandrovna – master’s student of the faculty of distance learning, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

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

Svyatogorov Nikolai Alekseevich - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Don State Agrarian University.

НЕОНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ ПОТЕНЦИАЛЬНО ЦЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО

Баюров Л.И., Дмитриенко С.Н., Захарчук Р.А.

Аннотация. Неонатальный скрининг активно используется в медицинской практике человека для диагностики заболеваний новорожденных. В животноводстве же данный метод распространения не получил в силу высоких затрат. В статье представлена модификация узкоспециализированной методики, перспективы и особенности ее применения в селекции сельскохозяйственных животных по скорости роста и степени усвоения питательных веществ их тканями. Для отработки осуществления методики на базе молочного комплекса учебно-опытного хозяйства «Краснодарское» Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина были проведены: отбор надосадочной жидкости отмытой плаценты, моделирование совместной работы организма матери и плода на поздних сроках стельности с использованием прибора собственной разработки, расчет динамики роста телят с учетом используемого рациона, составление рекомендаций по осеменению проверенных телок. Лабораторные исследования проводились на базе Краснодарской межобластной ветеринарной лаборатории, где осуществлялся биохимический анализ надосадочной жидкости, фильтрата и питательного раствора. Анализ аминокислотного состава образцов проводился на базе лаборатории кафедры физиологии и кормления с.-х. животных. Исследование на содержание минеральных веществ было проведено на базе лаборатории физико-химического анализа кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ. Таким образом, предполагается решить проблему зависимости повышения продуктивных и племенных качеств животных племенного ядра отечественной отрасли скотоводства от зарубежных инвестиций, а также создать основу для формирования комплекса методик, направленных на сравнительно быстрое улучшение продуктивных и племенных качеств молочного скота. В результате исследования разработаны методика и прибор для неонатального скрининга высокоценных телят, а также формула для расчета прироста живой массы телят.

Ключевые слова: БАВ, биотехнология, моделирование, неонатальный скрининг, прогнозирование, селекция, развитие, телята.

NEONATAL SCREENING OF POTENTIALLY VALUABLE CALVES BASED ON EXPERIMENTAL MODELING OF ANIMAL DEVELOPMENT

Bayurov L.I., Dmitrienko S.N., Zakharchuk R.A.

Abstract: Neonatal screening is actively used in human medical practice to diagnose neonatal diseases. In animal breeding, however, this method has not been widely used due to high costs. The article presents a modification of a highly specialized technique, the prospects and features of its application in the selection of farm animals for growth rate and the degree of nutrient absorption by their tissues. Supernatant extraction of the washed placenta, modelling the work both mother and fetus organisms in the late stages of pregnancy using a device of own design, calculation of calf growth dynamics taking into account the ration used, making recommendations for insemination of tested heifers have been carried out on the basis of the dairy training and experimental farm complex "Krasnodarskoye" of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin to develop the implementation of the methodology. Laboratory studies were carried out on the basis of Krasnodar interregional veterinary laboratory, where biochemical analysis of supernatant, filtrate and nutrient solution was carried out. The amino acid composition of the samples was analyzed at the laboratory of the Department of Physiology and Feeding of Farm Animals. The study on the

content of mineral substances was carried out on the basis of the laboratory of physico-chemical analysis of the Department of Biotechnology, Biochemistry and Biophysics of Kuban SAU. Thus, it is supposed to solve the problem of dependence of increasing productive and breeding qualities of animals of the nuclear stock of the domestic branch of cattle breeding on foreign investments, and also to frame a complex of methods directed on comparatively fast improvement of productive and breeding qualities of dairy cattle. As a result of the research, we have developed a methodology and a device for neonatal screening of high-value calves, as well as a formula for calculating the live weight gain of calves.

Key words: *BAS, biotechnology, modeling, neonatal screening, forecasting, selection, development, calves.*

Введение. Племенные предприятия и товарные молочные комплексы в нынешних условиях имеют ограниченные возможности по использованию зарубежных баз данных племенных животных, а также при закупке этих животных или их племенного материала. При этом имеются методики для определения продуктивности животных, рассчитанные на получение информации о племенных и продуктивных качествах в сроки от 2 до 4 лет.

Для решения данных проблем предлагается включение в геномную оценку методики неонатального скрининга высокоценных телят, которая призвана компенсировать не достаточно высокую точность оценки продуктивных качеств животных в раннем возрасте, связанную с влиянием на них множества генов и окружающей среды. Это также создает возможность хозяйствам ориентироваться на продуктивные качества потомков, проверенных таким образом животных на основе сбора собственной и более полной базы данных о животных.

В данной работе для ранней оценки высокоценных телят предлагается определение уровня их способности усвоения биологически активных веществ (БАВ). Неонатальный скрининг высокоценных телят – это обследование новорожденных телят, отобранных для исследования по признаку рождения от выдающихся по воспроизводительным, племенным, продуктивным и иным ценным качествам пар животных посредством экспериментального моделирования усвоения БАВ тканями теленка на тканях плаценты.

Как известно, в медицинской практике неонатальный скрининг используется для сплошного безвыборочного лабораторного обследования новорожденных на наследственные заболевания и нарушения обмена веществ от периода новорожденности и далее. При этом отбирают кровь, наносят на тест-бланк и отправляют для медико-генетического консультирования на определенные заболевания [4].

Скрининг новорожденных на врожденные нарушения обмена веществ является устоявшейся практикой, которая показала свою значимость в предотвращении заболеваемости, смертности и умственной отсталости, которые поражают детей, страдающих наследственным нарушением промежуточного обмена веществ. Однако для выявления большинства заболеваний требуются подтверждающие биохимические или генетические тесты и визиты специалиста [8]. Это утверждение подтверждается рекомендуемым способом ранней диагностики фенилкетонурии, который заключается в контроле содержания фенилаланина в крови младенцев до 14-дневного возраста [5, 10].

Для новорожденных животных этот метод, по сути, также применяется, но называется генотипированием, цель которого сводится к проведению раннего обнаружение носительства потенциально ценными животными нежелательных генов, а также известных науке генов-маркеров продуктивности [9]. Причем этот метод также может быть использован на ценных взрослых животных для принятия окончательного решения о целесообразности их дальнейшего использования в селекционно-племенной работе.

Применение геномной информации привело к значительным изменениям в процессе отбора молочного скота. Анализ генома улучшает точность генетических оценок и может резко ускорить процесс генетического улучшения многих характеристик. Этот подход особенно эффективен в тех случаях, когда имеется ограниченная информация, например, о

молодняке и их родителях, а также о характеристиках с более низким уровнем наследуемости. [7].

Секвенирование генома крупного рогатого скота еще в 2004 г. стимулировало усилия по использованию базовой информации о генетическом кодировании для улучшения методов оценки генетической ценности коров и быков. Геном крупного рогатого скота состоит примерно из 25 000–30 000 полезных генов [12]. Гены, участвующие в метаболизме, как правило, высококонсервативны и, несмотря на ряд перестроек, сходны с таковыми у других видов [11].

Для геномной селекции исследователи генома ищут маркеры или однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) – участки на хромосоме, где последовательность ДНК может отличаться у различных особей. Особенно ценны SNP, когда они находятся в гене или в его близости, который влияет на формирование важных фенотипических черт, большинство из которых определяется множеством генов. Этот процесс достаточно сложен, и значительный прогресс был достигнут только после создания компьютерного чипа для генотипирования под названием Illumina 50K-тест. Этот чип позволяет идентифицировать более 50 000 SNP в геноме [3].

Генетическое улучшение скота зависит от 4-х факторов: 1) интенсивности селекции по величине максимального процента селекционных кандидатов родительских пар; 2) точности отбора с определением истинных генетических достоинств животных; 3) генетической изменчивости с учетом количеством вариаций и 4) интервала между поколениями с учетом промежутка времени, требуемого для выявления особо ценных особей и получения от них потомства (среднего возраста отцов и матерей к моменту рождения потомства).

Геномный отбор улучшает два из этих четырех факторов, повышая точность идентификации особо ценных особей и позволяя идентифицировать потенциально превосходных животных на ранних этапах жизни, вскоре после их рождения, сокращая тем самым интервал между поколениями.

Благодаря геномному тестированию теперь возможно провести скрининг тысяч молодых производителей-кандидатов и отобрать наилучших возможных кандидатов для участия в программе тестирования потомства. Это повышает интенсивность отбора, а также снижает затраты на содержание большого количества молодняка быков-производителей, ожидающих проверки. Производители молочной продукции теперь могут использовать молодых производителей с учетом генетической информации по средним значениям геномов родителей, а также проверенных производителей.

Принцип неонатального скрининга новорожденных и генотипирования животных основан на исследовании генов, в то время как неонатальный скрининг высокоценных телят подразумевает анализ биохимических показателей для выявления особенностей тканей плаценты с последующим переносом этих сведений на ткани теленка для суждения о его потенциальной скорости роста, степени усвоения БАВ и живой массе в конкретный период времени на рационах для разных половозрастных групп конкретного хозяйства и принятия решения о его дальнейшем использовании и затратах на конкретное направление использования при условии отсутствия заболеваний, выздоровление и восстановление от которых неминуемо требует увеличения затрат энергии и БАВ.

Сначала это связано с влиянием на клетки патогенных микроорганизмов, которые могут повреждать цитоплазматическую мембрану и другие органеллы, требующих активации механизмов репарации. Затем для своего размножения бактериями, грибами и вирусами используются ферментативные системы пораженных клеток, а питательные вещества – для своего роста и развития.

В итоге изменения в этих клетках оказывают воздействие на окружающие клетки и ткани выделением токсинов и поглощением питательных веществ из межклеточного пространства. Кроме того, включение иммунного ответа для борьбы с патогенами требует дополнительных затрат в непораженных органах.

Актуальность проведенного исследования связана с отсутствием в настоящее время

возможности раннего прогнозирования динамики роста новорожденных телят, полученных от коров племенного ядра стада, в конкретных условиях на основе проведения биохимического исследования.

Научная новизна. Впервые дано моделирование питания плода на поздних сроках стельности для расчета динамики роста теленка при имеющемся рационе и сбор биохимических данных.

Цель и задачи. Цель: разработка методики оценки продуктивных качеств и интенсивности роста, а также отбора животных племенного ядра для последующего проведения селекционной работы.

Задачи:

1. Разработать методику неонатального скрининга потенциально ценных телят, отобранных от выдающихся предков.
2. На основе данных реализации методики предложить принципиальную формулу расчет динамики роста телят с учетом используемого рациона.
3. Подготовить рекомендации по составлению базы животных, рекомендованных для осеменения (телки) или племенной продажи (бычки).

Условия, материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе племзавода УОХ «Краснодарское» в феврале–марте 2024 г., который, как одно из ведущих х предприятий Краснодарского края, разводящих голштинскую породу скота и проводящего массовое генотипирование своего поголовья. В хозяйстве используется следующая схема выпойки телят до 90-дневного возраста, характерная для многих молочно-товарных ферм и комплексов (таблица 1).

Как видно из данных таблицы 1, выращивание телят до трехмесячного возраста технологически делится на 7 периодов, каждому из которых соответствует свой рацион с учетом степени абсорбции питательных веществ из кормовых компонентов, а также выделением с калом и мочой продуктов метаболизма [1].

Когда речь идет о ремонтных телках, то для расчета их живой массы на более длительный срок (например, до 14–15-ти месяцев), необходимо выделение как минимум еще одного периода – перевода на рацион дойных коров. Кроме того, для повышения точности расчетов необходим ряд уточняющих исследований для изучения вопроса о количестве удаляемых с фекалиями метаболитов на различных рационах у разных половозрастных групп животных.

Таблица 1 – Схема интенсивной выпойки телят молоком

Возраст теленка	Норма выпойки молока утром, л	Норма выпойки молока вечером, л	Стартерный корм, кг/сут.	Сено, кг	Сенаж, силос, кг
1 ч после рождения	Проверенное по качеству молозиво в количестве не менее 10 % живой массы теленка		-	-	-
6–9 ч после момента предыдущей выпойки	Молозиво – не менее 3 л		-	-	-
2–3 сут.	Переходное (транзитное) молоко 3 раза в сутки по 3–3,5 кг в день		Приучение	-	-
4–21 сут.	4	4	0,2–0,4	-	-
22–28 сут.	3,5	3,5	0,4–0,8	-	-
29–35 сут.	2,5	2,5	0,8–1,0	-	-
36–42 сут.	2	2	1,0–1,2	-	-
43–49 сут.	-	2	1,0–1,2	Приучение	-
50–60 сут.	-	-	1,2–1,5	0,15	Приучение
60–90 сут.	-	-	1,7	0,5	0,3
Итого:	254,3 л		55,7 кг	7,2 кг	5 кг

Для выявления уровня усвоения питательных веществ предлагается следующая методика: отбирают пробу питательного раствора для биохимического анализа на содержание глюкозы, общего белка, аминокислот и других исследуемых БАВ, от ценной стельной коровы после отела получают после естественного отделения плаценту с пуповиной, которую промывают проточной водой, и после переноса в сухую емкость отбирается надосадочная жидкость отмытой плаценты, производится взвешивание тельника и плаценты, плацента помещается в прибор для неонатального скрининга высокоценных телят собственной разработки, где происходит экспериментальное моделирование развития животного на поздних сроках стельности за счет изучения абсорбции БАВ из питательного раствора, отбирается фильтрат для биохимического анализа.

После проведения анализа фильтрата и сравнения результатов с данными, полученными из питательного раствора и надосадочной жидкости после промывания плаценты, производится расчет предполагаемой массы тельника на целевой срок, исходя из питательности, используемых в хозяйстве рационов для телят, телок разного возраста, и делается заключение о предположительных сроках осеменения телок, реализации племенных бычков и бычков-кастратов. При проведении генотипирования возможно использование информации для уточнения данных об экспрессии генов, отвечающих за скороспелость и потребление питательных веществ.

С определенной точки зрения использовать плаценту, а точнее – послед, как модель организма, может казаться неправильным из-за возможности присутствия в нем как тканей тельника в виде плодной части плаценты – котиледонов, так и матери, представленных фрагментами карункулов. С другой стороны, плацента на поздних сроках беременности начинает «вырождаться», что ведет к истончению гематоплацентарного барьера [2, 6].

Однако для предлагаемой методики данное обстоятельство может оказать незначительное влияние на достоверность исследования, так как в качестве питательного раствора используется раствор аминокислот с глюкозой и солями Са, Na, К, Mg, а как известно через гематоплацентарный барьер возможен транспорт веществ с молекулярной массой ниже 350.

Причинами выбора плаценты в качестве модели организма послужили: генетическая идентичность ее тканей тканям тельника; схожесть условий развития тканей в организме матери: с одной стороны – высокая спецификация отдельных тканей плаценты, а с другой – большое разнообразие функций плаценты как единого целого; простота получения плаценты без дополнительных манипуляций, а также истощение тканями плаценты запасов питательных веществ в результате ухудшения кровоснабжения и, как следствие, питания.

Это дает возможность изучать потребность в БАВ ткани, которая находится на грани «выживания» и покажет максимально возможное усвоение питательных веществ. Последнее обстоятельство дает возможность использовать плаценту для диагностики некоторых заболеваний, в том числе наследственных, которые проявляются при максимальном проявлении адаптационных механизмов. Однако, по нашему мнению, для подтверждения или опровержения этого предположения необходимы дополнительные исследования.

Если говорить конкретно о цели неонатального скрининга потенциально ценных телят, то в конечном счете она сводится к отбору лучших по интенсивности роста телят и совмещения полученных сведений с результатами их генотипирования, что позволит учесть в оценке влияние генетических и паратипических факторов, выявить гены-«кандидаты» на роль маркеров продуктивности. Это даст в последующем провести дополнительное изучение роли комплекса генов в тканях при разных их комбинациях.

Схема прибора представлена на рисунке 1. В нашем эксперименте использовалась емкость с раствором для парентерального питания «Аминоплазмаль Б. Браун» объемом 500 мл с высоким содержанием аминокислот (3), а также солями Mg, Са, Na и К с разведением в нем 82,5 г моногидрата декстрозы (глюкозы), аналогичного 75 г чистой глюкозы.

Получившийся раствор являлся гипертоническим по отношению к крови тельника, как до рождения, так и после него и хорошо подходил для использования в опыте, так как подача его под давлением из емкости с раствором парентерального питания в сосуды с помощью

миниатюрного насоса (2) в устройстве собственной разработки, представляющий собой две емкости: одна объемом 5,6 л (1) для помещения внутрь отмытой плаценты с герметичной крышкой в центре которой имеется закрепленная трубка для подачи питательного раствора (4) вышеназванного состава, внизу емкости имеется патрубок для герметичного закрепления (5) и выведения пуповины (6) в нижний бак (7) с 200 мл физиологического раствора для обеспечения в сосудах необходимой разности осмотического давления, обеспечивающего абсорбцию тканями и переноса БАВ в бак с физраствором.

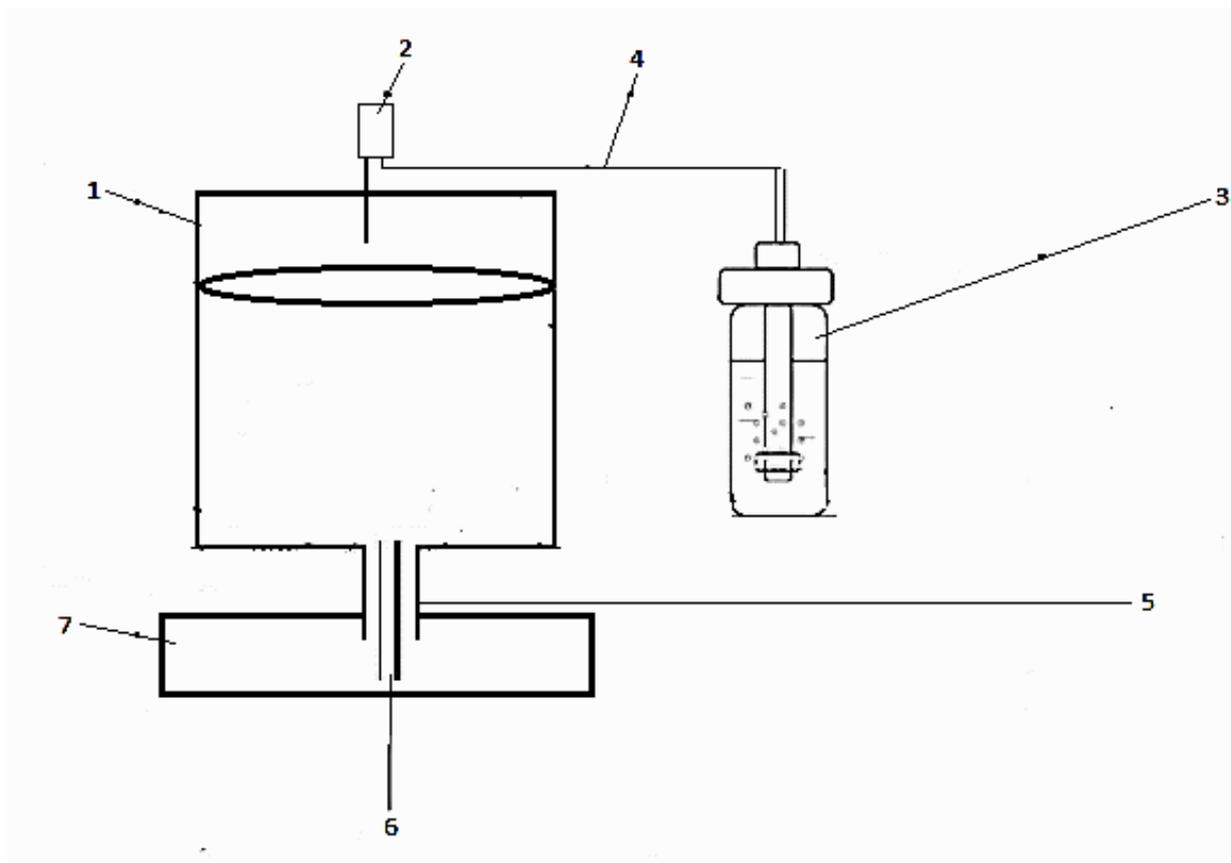


Рисунок 1 – Схема прибора для неонатального скрининга высокоценных телят

В данном приборе кровезаменитель под давлением попадает в сосуды котиледонов и за счет истощения запасов питательных веществ в клетках и межклеточном пространстве начинает отдавать имеющиеся БАВ ткани.

При этом кровезаменитель продвигается по сосудам за счет давления, создаваемого насосом и разности осмотических давлений физиологического раствора и питательного раствора. Он постепенно проходит через пуповину в нижний бак. За счет герметичности бака для плаценты после опорожнения флакона с кровезаменителем и закупорки питающей трубки возможно оставить прибор на 30 мин. для максимально полной абсорбции БАВ из нагнетенного кровезаменителя. По истечении этого времени верхний бак удаляется в сторону, а из нижнего бака отбирают пробу фильтрата, который исследуют на целевые показатели.

Результаты исследования. В процессе изучения образцов надосадочной жидкости отмытой плаценты и фильтрата, проведенном в межобластной ветеринарной лаборатории ЮФО «Краснодарская», была выявлена необходимость использовать в дальнейших исследованиях по неонатальному скринингу высокоценных телят высокоэффективный жидкостной хроматограф. Это было связано с формированием крупных белковых и клеточных агрегатов, засоряющих капилляры приборов, способствующих их выходу из строя.

В таблице 2 представлены результаты биохимического исследования до отбора пробы

(надосадочная жидкость отмытой плаценты из отдельной тары, после него (фильтрат) и кровезаменителя.

Таблица 2 – Результаты биохимического анализа образцов

Показатели	Индивидуальный номер животного								
	22218			22284			191014		
	надоса дочная жидко сть	фильт рат	кровез амени тель	надоса дочная жидко сть	фильт рат	кровез амени тель	надоса дочная жидко сть	фильт рат	кровез амени тель
Белок общий, г/л	-	4,72	-	10,78	6,12	-	20,6	3,75	-
Глюкоза, мМ/л	32	44,31	39,37	0,50	50,27	39,20	0,20	73,82	39,5
Аминокислоты в гидролизате, мМ/л	-	4,739	7,851	1,024	4,784	7,143	2,24	0,870	7,143
Свободные аминокислоты, мМ/л	-	6,515	6,686	-	8,229	9,135	-	0,893	9,135

Как видно из таблицы 2, у теленка №22218 отсутствуют данные о количестве белка и аминокислот в гидролизате, что, возможно, было связано с большим количеством времени, прошедшем с момента выхода последа до исследования, а количество общего белка после опыта значительно меньше, чем до него. Содержание глюкозы после опыта значительно различается с данными из кровезаменителя и до опыта и довольно значительно варьируется между исследованными животными. Концентрация свободных аминокислот в гидролизате по фильтрату почти в 1,5 раза меньше, чем в кровезаменителе и также сильно варьируется у коров. Свободных аминокислот до опыта обнаружено не было, при этом их всегда меньше в фильтрате, чем в кровезаменителе и от животного к животному данные варьируются. У теленка №191014 из-за неполадок с оборудованием было зафиксировано низкое содержание аминокислот, не смотря на идентичные условия проведения исследования.

Полученные данные могут быть свидетельством того, что существует явная разница между исследованными плацентами животных по уровню усвоения и передачи как глюкозы, так и аминокислот.

Подтверждением же положения о взаимосвязи между усвоением БАВ плацентой и динамикой роста телят служат данные по динамике их живой массы от рождения до месячного возраста. Так, теленок № 22218 при рождении весил 35 кг, в месячном возрасте – 58 кг; № 22284 – 30 и 55 кг, а № 191014 – 34 и 57 кг. При этом схемы выпойки телят были идентичны.

На основании исследования фильтрата и сравнения его результатов с исходным питательным раствором производился расчет каждого усвоившегося БАВ по разности между количеством вещества в питательном растворе и его содержанием в фильтрате, выраженном в граммах.

Также необходимо рассчитать плодно-плацентарный индекс для каждого теленка, вычисляемый как отношение массы теленка при рождении к массе плаценты, которая в ходе роста плода имеет сходную динамику роста с родившемся теленком, так как после своего формирования активно растет, а к концу стельности замедляет свой рост, что характеризует потребность теленка в БАВ на момент рождения по результатам лабораторных исследований.

Далее рассчитываются коэффициент усвоения каждого вещества за 30 мин. как отношение количества усвоенного вещества к начальному количеству вещества, и соотношение переданных в фильтрат питательных веществ к их количеству в растворе-заменителе.

После этого следует рассчитать потребность новорожденного теленка в каждом из имеющихся в составе веществ путем нахождения произведения плодно-плацентарного

индекса на количество вещества, усвоившегося плацентой.

Дополнительно рассчитываем потребность в обменной энергии (ккал) по формуле:

$$H = (Y1 \times 5,6) + (Y2 \times 3,7) + (Y3 \times 9,4), (1)$$

где Y1 – потребность в аминокислотах;

Y2 – потребность в глюкозе;

Y3 – потребность в жирах.

Данный расчет позволяет контролировать правильность остальных вычислений за счет сравнения с нормативными показателями питательности рационов, например, сахаропротеиновым соотношением.

После этого (в зависимости от используемого способа выращивания телят) используются формулы для расчета усвоения теленком питательных веществ из кормов в тот или иной возрастной период.

В общем виде формула расчета предполагаемого прироста живой массы (ПЖМ) по каждому питательному веществу выглядит следующим образом:

$$ПЖМ = (G1/G2/G3 \times P \times A/B/C \times K) + R - N, (2)$$

где G1, G2, G3 – коэффициенты усвоения аминокислот, глюкозы и жира тканями;

A, B, C – количество поступивших в сутки с кормом аминокислот, глюкозы и жира, г;

K – коэффициент всасывания питательных веществ в ЖКТ;

P – продолжительность периода, дней;

R – соотношение питантов, содержащихся в фильтрате, к их количеству в питательном растворе;

N – количество удаленных за период питательных веществ и метаболической воды с калом и мочой.

Расчет же живой массы на основе полученных данных в периодах прироста достаточно прост: к массе новорожденного теленка прибавляют общий прирост. После расчета живой массы на целевой срок формируется список телят для принятия решения о целесообразности их дальнейшего использования в племенной работе.

Результаты расчетов прироста живой массы и потребности в обменной энергии по аминокислотам и глюкозе за 30 дней жизни представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета ПЖМ за 30 дней жизни и H по аминокислотам и глюкозе

Показатели	Индивидуальный номер животного		
	22218	22284	191014
ПЖМ, кг	18,72	19,87	23,33
H при рождении, ккал	1433,57	1621,5	5353

Как видно из таблицы, теленок №191014, имеет расчетный прирост живой массы и потребность в энергии за счет аминокислот и глюкозы выше реально возможных, что объясняется ошибкой оборудования в ходе биохимического анализа. Однако, телята № 22218 и 22284 различаются, как по расчетным показателям, так и реальным данным, что может свидетельствовать о связи между собой лабораторных данных по усвоению БАВ, реальной живой массой животных и предложенными расчетными показателями.

Выводы. В результате исследования выявлена высокая степень свертывания белков с формированием крупных агрегатов в образцах фильтрата, что требует при проведении лабораторных исследований использования методики высокоэффективной жидкостной

хроматографии. Прибор показал свою эффективность для проведения подобного рода исследований, однако для его применения на производстве требуется ряд доработок.

Выявлены заметные отличия в усвоении БАВ из кровезаменителя плацентой, полученной от разных животных. Телята с разным уровнем усвоения веществ плацентой имеют различия в живой массе по результатам контрольного взвешивания в месячном возрасте. Удобство представленных формул заключается в возможности проверки эффективности расчетов без изменения привычного распорядка дня на ферме, что облегчает сбор данных для подтверждения и дальнейшего улучшения данной методики прогнозирования живой массы высокоценных телят.

Список литературы

1. Еременко О.Н. Содержание и кормление телят : учеб. пособие / О.Н. Еременко. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 96 с.
2. Зенкина В.Г. Патоморфологические особенности плаценты на разных этапах гестации / В. Г. Зенкина, В. А. Сахоненко, И. С. Зенкин // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6. – С. 129.
3. Ларина О.В. Генотипирование скота голштинской породы по гену LEP и анализ его связи с молочной продуктивностью / О.В. Ларина, М.И. Федорова, В.И. Родионова, А.В. Воеводин // Главный зоотехник. – 2022. – № 8. – С. 23–30.
4. Матулевич С.А. Неонатальный скрининг на наследственные болезни / С.А. Матулевич, Т.А. Голихина / В кн.: «Наследственные болезни : национальное руководство» / под ред. Е.К. Гинтера, В.П. Пузырева, Л.В. Тарлычевой. – М : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – С. 853–887.
5. Сидельникова Л.В., Латышева О.А. О неонатальном скрининге и лечении фенилкетонурии в условиях детской городской поликлиники // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11-4. – С. 781–783.
6. Almasry S.M., Elfayomy A.K. Morphometric analysis of terminal villi and gross morphological changes in the placenta of term idiopathic intrauterine growth restriction. *Tissue Cell*. 2012. Vol. 44. No. 4. P. 214-219. doi: 10.1016/j.tice.2012.03.006.
7. Bai Y, Sartor M & Cavalcoli J Current status and future perspectives for sequencing livestock genomes. *J Anim Sci Biotechnol*. 2012 Mar 1;3(1):8. doi: 10.1186/2049-1891-3-8. (2012). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22958500/>
8. Burlina, A.B., Corsello, G. Survey of Italian pediatricians' perspectives and knowledge about neonatal screening. *Ital J Pediatr* 41, 41 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13052-015-0147-1>.
9. Elsik C.G., Tellam R.L., Worley K.C. The genome sequence of taurine cattle: A window to ruminant biology and evolution. *Science*. 2009, 324 (5926): 522-528.
10. Guthrie R, Susi A. A simple phenylalanine method for detecting phenylketonuria in large populations of newborn infants. *Pediatrics*. 1963;32:338-343.
11. Heather J.M. and Chain B. (2016). The sequence of sequencers: the history of sequencing DNA. *Genomics* 107 (1), 1–8. doi:10.1016/j.ygeno.2015.11.003.
12. LaFramboise T. Single nucleotide polymorphism arrays: a decade of biological, computational and technological advances. *Nucleic Acids Res* 2009;37:4181-4193.

References

1. Eryomenko O.N. Maintenance and feeding calves: study guide / O.N. Eryomenko. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – P. 96.
2. Zenkina V.G. Pathomorphological features of the placenta at different stages of gestation / V.G. Zenkina, V.A. Sakhonenko, I.S. Zenkin // Modern problems of science and education. – 2019. – № 6. – P. 129.
3. Larina O.V. Genotyping Holstein cattle by the LEP gene and analysis of its connection with lactation performance / O.V. Larina, M. I. Fedorova, V.I. Rodionova, A.V. Voyevodin // Chief livestock specialist. – 2022. – № 8. – P. 23–30.
4. Matulevich S.A. Neonatal screening for hereditary diseases / S.A. Matulevich, T.A. Golikhina

/ In the book: «Hereditary diseases: national guidelines» / under edition E. K. Ginter, V. P. Puzyryova, L. V. Tarlycheva. – M: GEOTAR-Media, 2016. – P. 853–887.

5. Sidel'nikova L.V., Latysheva O.A. On neonatal screening and treatment of phenylketonuria in a children's city polyclinic // International Journal of Applied Sciences and fundamental research. – 2016. – № 11-4. – S. 781–783.

6. Almasry S.M., Elfayomy A.K. Morphometric analysis of terminal villi and gross morphological changes in the placentae of term idiopathic intrauterine growth restriction. Tissue Cell. 2012. Vol. 44. No. 4. P. 214-219.

7. Bai Y, Sartor M & Cavalcoli J Current status and future perspectives for sequencing livestock genomes. J Anim Sci Biotechnol. 2012 Mar 1;3(1):8. doi: 10.1186/2049-1891-3-8. (2012). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22958500/>

8. Burlina, A.B., Corsello, G. Survey of Italian pediatricians' perspectives and knowledge about neonatal screening. Ital J Pediatr 41, 41 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13052-015-0147-1>.

9. Elsik C.G., Tellam R.L., Worley K.C. The genome sequence of taurine cattle: A window to ruminant biology and evolution. Science. 2009, 324 (5926): 522-528.

10. Guthrie R, Susi A. A simple phenylalanine method for detecting phenylketonuria in large populations of newborn infants. Pediatrics. 1963;32:338-343.

11. Heather J.M. and Chain B. (2016). The sequence of sequencers: the history of sequencing DNA. Genomics 107 (1), 1–8. doi:10.1016/j.ygeno.2015.11.003.

12. LaFramboise T. Single nucleotide polymorphism arrays: a decade of biological, computational and technological advances. Nucleic Acids Res 2009;37:4181-4193.

Сведения об авторах

Баюров Леонид Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ВАК, доцент кафедры физиологии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: leo56@mail.ru

Дмитриенко Станислав Николаевич, кандидат биологических наук, ведущий специалист кафедры физиологии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: dsn47@mail.ru

Захарчук Роман Алексеевич, студент 2 курса магистратуры ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: roma.zaharchyk@mail.ru

Information about the authors

Bayurov Leonid Ivanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Higher Attestation Commission, Associate Professor of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: leo56@mail.ru

Dmitrienko Stanislav Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, Leading specialist of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: dsn47@mail.ru

Zakharchuk Roman Alekseevich, 2nd year graduate student of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, E-mail: roma.zaharchyk@mail.ru

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Ладугина Л. А., Алексеева Ю.А., Хорошайло Т.А., Здановская Л.Б., Дегтярь А.С.

Аннотация: В статье освещаются результаты исследований, посвященных изучению продуктивных качеств овцематок в период подсоса, а также изучена сохранность ягнят при скармливании овцематкам сенажа из суданской травы. Рационы опытных групп были сбалансированы по наличию питательных веществ для суягных овцематок во вторую половину суягности. При введении в рацион сенажа из травы суданской количество кормовых единиц составляло 2,58 к.ед., 42,3 МДж обменной энергии, 2,9 г сухого вещества, 154,6 г переваримого протеина, 62,1 г сырого жира, 83,0 г каротина. У ягнят подопытных групп при рождении были небольшие различия - всего 2,6 % в пользу группы опыта. Однако к отбивке в возраст 4,5 месяца, их живая масса существенно изменилась 5,9 кг в пользу животных, которые получали сенаж из суданской травы. Разница в абсолютном и среднесуточном приростах живой массы за период контрольного выращивания составила 33,0 %. Падежа ягнят не оказалось, что составило 100 % их сохранность. Выход ягнят составил 103,7 процента. добавление сенажа из суданской травы в рацион овцематок благоприятно влияет на интенсивность роста молодняка овец на их сохранность в период отъема.

Ключевые слова: Овцематки, рацион, сохранность ягнят, суданская трава, живая масса

TECHNIQUES FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SHEEP OF THE TRANSBAIKAL BREED

Ladugina L.A., Alekseeva Y. A., Khoroshailo T. A., Zdanovskaya L. B., Degtyar A.S.

Abstract: The article highlights the results of studies devoted to the study of the productive qualities of ewes during the suckling period, and also studies the safety of lambs when feeding ewes haylage from Sudanese grass has been studied. The diets of the experimental groups were balanced according to the availability of nutrients for pregnant ewes in the late gestation. When haylage from Sudanese grass was introduced into the diet, the amount of fodder units was 2.58 units, 42.3 MJ of metabolizable energy, 2.9 g of dry matter, 154.6 g of digestible protein, 62.1 g of crude fat, 83. 0 g carotene. Lambs from experimental groups had small differences at birth - only 2.6% in favor of the experimental group. However, by the time of culling at the age of 4.5 months, their live weight had changed significantly (5.9 kg) in favor of animals that received haylage from Sudanese grass. The difference in the absolute and average daily increase in live weight during the control growing period was 33.0%. There was no death loss of lambs, which meant 100% livability. The lamb crop was 103.7 percent. the addition of haylage from Sudanese grass to the diet of ewes has a beneficial effect on the growth rate of young sheep and their livability during the weaning period.

Keywords: Ewes, diet, safety of lambs, Sudan grass, live weight

Введение. Овцеводство играет важную роль в сельском хозяйстве многих стран, обеспечивая мясом, шерстью и другими продуктами животноводства. Овцы, как и любые другие животные, нуждаются в качественном и сбалансированном питании для поддержания своего здоровья, продуктивности и успешного размножения.

Одним из ключевых аспектов эффективного овцеводства является оптимизация рациона кормления, чтобы обеспечить хорошие условия для роста и развития молодняка. Важность правильного питания особенно актуальна для овцематок в период до случки и во время суягности, так как их пищевые потребности изменяются, направленные на поддержку

здоровья самки, развитие плода и качества потомства. Это подчеркивает необходимость внимательного отбора и подготовки кормового рациона для этих животных.

Оптимальный набор кормов для овцематок включает в себя разнообразные и богатые питательными веществами корма. Сюда входят зеленая трава, сено, сенаж, силос, травяная мука, корнеплоды и концентраты. Разнообразие кормов позволяет обеспечить овцематок всеми необходимыми питательными элементами [2,3,5].

Свежая зеленая трава является одним из наилучших источников питательных веществ для овцематок. Она богата витаминами, минералами и клетчаткой, необходимыми для поддержания здоровья матки и развития плода. Сено является основным кормом для овец во всех стадиях их жизни, включая период до случки и суягности. Оно обеспечивает не только энергию, но и грубые волокна, необходимые для поддержания нормальной рубцовой переваривающей системы. Силос является значимой составляющей зимнего рациона для овец, занимая примерно 20-25% общего объема кормов, используемых в овцеводстве. В сбалансированном зимнем рационе для суягных и подсосных маток качественный силос может составлять от 45 до 50% общего питательного содержания рациона или 2,5-3,5 кг в день для суягных и 3-4 кг для подсосных маток. В рационах молодняка овец силос может составлять 30-40% или 1,5-2,0 кг на голову в день. В сенаже содержится больше сухого вещества (40-50%), сахара и каротина, чем в силосе. Сенаж готовится из провяленной в поле травы, скашиваемой до содержания влаги в пределах 50-55%, путем консервации в герметичных условиях, исключающих доступ воздуха. Он представляет собой не кислый, а пресный корм. В 1 кг сенажа содержится примерно 0,4 кормовой единицы, 40-55 г переваримого протеина, 40-50 мг каротина, 4-7 г кальция и 0,8-1,5 г фосфора. Травяная мука может быть добавлена в рацион овцематок в качестве концентрированного источника белка и других питательных веществ. Использование корнеплодов, такие как свекла, морковь и картофель, могут быть включены в рацион как источники дополнительной энергии и витаминов. Концентраты, такие как зерно, соевый шрот и другие белковые источники, могут быть добавлены в рацион для обеспечения дополнительной энергии и белка [2,3,4,6].

Качество кормов определяется их питательной ценностью и балансом основных компонентов, таких как белки, углеводы, жиры, витамины и минералы. Недостаток или избыток любого из этих элементов может негативно сказаться на здоровье и производственной способности овцематок и оказывает прямое влияние на репродуктивную функцию овцематок. Недостаточное питание или нерациональный рацион может привести к проблемам с плодовитостью [2,3,4,6].

Актуальность и новизна исследований. Актуальным вопросом является качество кормов для овцематок так как играет ключевую роль в их здоровье, производственной способности и репродуктивной функции.

Плодотворное осеменение и плодовитость овцематок во многом определяются их упитанностью. Если плодовитость маток высшей упитанности принять за 100 %, то у маток средней упитанности она обычно составляет 85–90 %, а ниже средней – 60–65 % [1,6]. При плохой упитанности количество яловых маток возрастает в 4–5 раз.

Правильно сбалансированный рацион, состоящий из разнообразных и качественных кормов, способствует оптимальному развитию и продуктивности овцематок, что в свою очередь является основой успешного овцеводства. В последнее время внимание фермеров привлекает добавление сенажа из суданской травы в рацион овцематок и его влияние на интенсивность роста молодняка.

Исследования по изучению посевов суданской травы в период 2012-2014 гг. проводились в сухостепной зоне Забайкальского края. В 2012 г. получен самый высокий урожай зелёной массы – 42,3 т/га, суданская трава превысила по урожайности зелёную массу вики в 2,8, рапса – в 1,9, овса – в 1,6 раза, Содержание переваримого протеина (П. п) в 1 кг суданской травы – 77г. С 2006 г. начато внедрение суданской травы в кормопроизводство Забайкалья. Площадь посева в последние годы достигла 5-6 тыс. га [11].

Цели и задачи исследований. Цель – изучить продуктивные качества овцематок в период

подсоса и сохранность ягнят при скармливании овцематкам сенажа из суданской травы. Задачи исследования включают себя - изучить динамику живой массы ягнят от рождения до отбивки (0–4,5 мес); рассчитать абсолютный и среднесуточный приросты ягнят за этот же период и определить сохранность ягнят при отъеме от матерей.

Суданская трава широко используется в кормлении сельскохозяйственных животных благодаря своей быстрой ростовой способности и высокому содержанию питательных веществ. Сенаж из суданской травы является эффективным способом сохранения этого ценного корма для последующего использования в рационе овцематок. применение сенажа из суданской травы в кормлении овцематок:

Суданская трава (Sudan grass) является однолетней кормовой культурой, богатой питательными веществами и энергией. Она содержит значительное количество белка, углеводов и витаминов, что делает ее привлекательным кормом для животных. Добавление сенажа из суданской травы в рацион овцематок может значительно улучшить качество и разнообразие их питания.

Место, условия и методика проведения исследований. Экспериментальная работа проводилась в СПК ПЗ «Байгульский» Чернышевского района Забайкальского края.

Исследование проводилось на двух группах овцематок, каждая из которых составляла 80 голов, с средней живой массой 52 кг. Овцематки первой группы выступали в качестве контрольной группы, тогда как овцематки второй группы были опытными. Основной рацион обеих групп состоял из овса, травы зимних пастбищ, сена и поваренной соли [6]. Однако во вторую половину суягности суягным овцематкам второй группы ежедневно дополнительно к основному рациону скармливали сенаж из суданской травы в течение 60 дней в объеме 2,5 кг.

Условия содержания подопытных овцематок обеих групп были одинаковыми – общепринятые в хозяйстве. Рацион их кормления составлялся в соответствии с их живой массой и физиологическим состоянием.

Для изучения динамики живой массы ягнят, массу овец изучали на следующих этапах их возраста: при рождении и в период отъема от маток (3 - 4 месяца). Взвешивание животных проводилось утром, до приема пищи и поения. Точность взвешивания при рождении и отъеме от маток составляла 0,1 кг.

Результаты исследований. Состав рациона кормления обеих групп животных по содержанию обменной энергии, переваримого протеина, минеральным веществам представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Рацион кормления для овцематок во вторую половину суягности (в расчете на 1 голову)

Вид корма	Группа	
	контрольная	опытная
	количество корма, кг	количество корма, кг
Овес	0,3	0,3
Трава зимних пастбищ	1,5	1,5
Сено	1,5	1,5
Соль	0,03	0,03
Сенаж травы суданской	-	2,5
Всего, кг	3,33	5,83
В рационе содержится к. ед.	1,85	2,58
обменной энергии, МДж	36,1	42,3
сухого вещества, кг	2,8	2,9
переваримого протеина, г	132,6	154,6
сырого жира, г	58,2	62,1
БЭВ, г	1,628	1,281
каротина, мг	18,0	83,0

Из представленных данных видно, что рационы кормления были адекватно сбалансированы по содержанию энергии, кальция и фосфора. В контрольной группе суягных овцематок во второй половине суягности содержалось 1,85 кормовых единиц, 132,6 г переваримого протеина, 36,1 обменной энергии, 58,2 г сырого жира и 18,0 мг каротина. В то время как в рационе опытной группы было 2,58 кормовых единиц, 42,3 МДж обменной энергии, 2,9 г сухого вещества, 154,6 г переваримого протеина, 62,1 г сырого жира и 83,0 г каротина. Оба рациона были сбалансированы по содержанию питательных веществ для суягных овцематок во вторую половину суягности. Однако различия в содержании каротина были более заметны во втором рационе из-за введения сенажа из травы суданской.

Согласно данным взвешивания, абсолютные и среднесуточные приросты живой массы молодняка были рассчитаны в соответствии с методикой Борисенко Е.Я. Для определения молочности маток использовался метод умножения абсолютного прироста на коэффициент 5. Выход ягнят определялся путем деления общего количества ягнят на количество овцематок. Для оценки экономической эффективности внесения изменений в рацион учитывались затраты на выращивание животных, себестоимость 1 ц прироста живой массы, предполагаемая прибыль и уровень рентабельности.

От одной овцематки за окот можно получить до 1–2 ягненка. На это оказывают влияние уровня сырой клетчатки, минеральные и биологически активные вещества кормов и премиксов, которые могут воздействовать на оплодотворение яйцеклетки, рост, развитие зародыша и плода [7,9,10].

Нами проанализированы данные воспроизводительных функций овцематок, роста и сохранности, полученных от них ягнят за период опыта и установлено положительное влияние сенажа на продуктивные показатели овцематок.

Развитие ягнят после рождения зависит от условий кормления маток и их молочности. Новорожденные ягнята первые 2–3 недели питаются практически одним молоком и потребляют его по 1,2–1,5 л в сутки. Показателем достаточного питания ягнят в этот период служит их живая масса. Ягнята шерстных и шерстно-мясных пород, например, за 2 недели после рождения в 2 раза увеличивают живую массу, а среднесуточный прирост, как правило, составляет 200 г и более [7,8,10].

В период от рождения до отбивки проводилось контрольное взвешивание ягнят опытной и контрольной групп, что называется показателем молочности овцематок. Динамика живой массы и приростов подопытных животных представлена на рисунке 1.

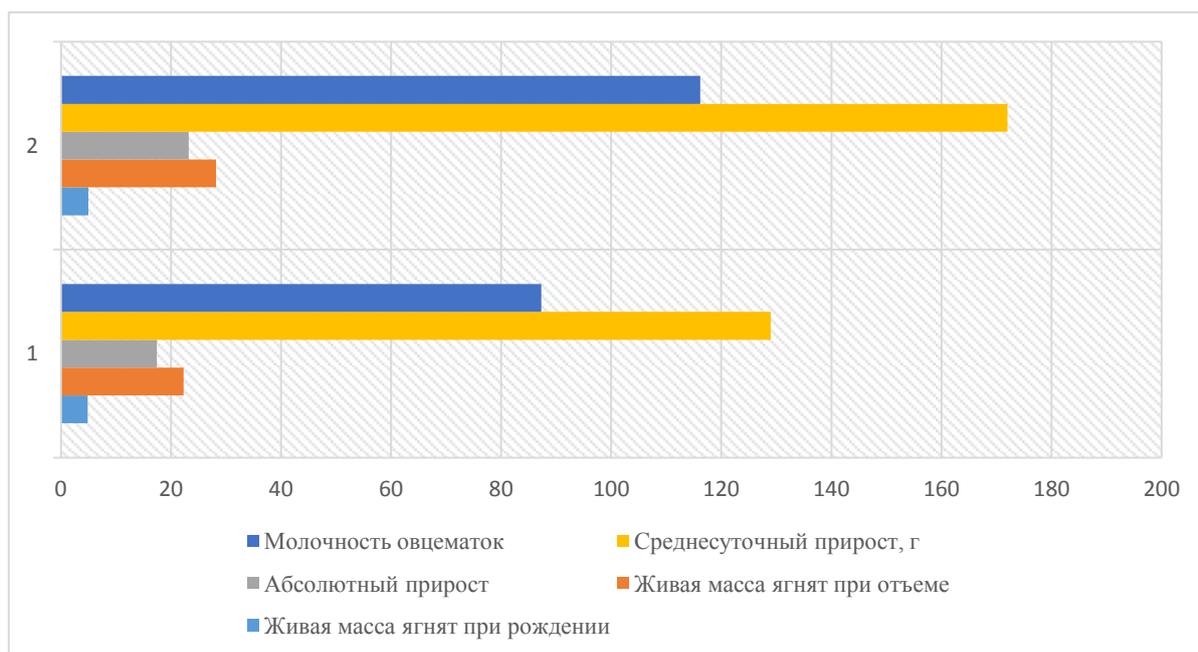


Рисунок 1 – Динамика живой массы и приростов подопытных животных

Данные динамики живой массы и приростов подопытных животных указывают на небольшие различия в весе ягнят при рождении контрольная группа $4,84 \pm 0,08$ кг, опытная – $4,97 \pm 0,41$ кг, составляющие всего 2,6 %, в пользу опытной группы. Однако, к моменту отбивки, когда ягнята достигли возраста 4,5 месяца, произошли значительные изменения в их живой массе. Значительное превосходство наблюдалось у группы опыта, где разница в весе составила 5,9 кг в пользу животных, потреблявших сенаж из суданской травы. Подобные различия отмечались и в показателях прироста. Разница в абсолютных и среднесуточных приростах живой массы за период контрольного выращивания составила 33,0 %.

Сохранность ягнят под маткой представляет собой объективный показатель, отражающий эффективность использования различных кормовых добавок. Несбалансированность рационов овцематок по различным питательным факторам приводит к уменьшению их молочной продуктивности и изменению состава молока, что, в свою очередь, влияет на сохранность и развитие ягнят. Показатель сохранности ягнят в период отъема представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели сохранности молодняка

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Наличие живых ягнят при рождении, гол	82,0	83,0
Наличие живых ягнят в возрасте 4,5 мес, гол	77,4	83,0
Отход ягнят, %	5,9	–
Выход ягнят, %	96,7	103,7

В первой группе контрольных овцематок процент отхода ягнят за период отъема составил 5,9 %, а процент выживаемости молодняка составил 96,7 %. Во второй группе не было случаев смертности ягнят, что означает полную сохранность (100 %). Выход ягнят составил 103,7 процента.

Этот вид корма обогащает рацион овец необходимыми питательными веществами, такими как белок, углеводы и витамины, что способствует лучшему питательному обеспечению и росту молодняка.

Выводы. Исследования показывают, что овцематки, потребляющие рацион с добавлением сенажа из суданской травы, имеют более высокие показатели роста молодняка по сравнению с контрольной группой. Это проявляется в увеличении абсолютного и среднесуточного прироста живой массы у ягнят. Более того, повышается выживаемость молодняка, что подтверждает эффективность этого вида кормления.

Дальнейшие исследования в этой области могут дополнительно подтвердить его эффективность и помочь оптимизировать кормление овец для повышения производственных показателей и доходности фермеров.

Список литературы

1. Алексеева, Ю.А. Мясная продуктивность коз горноалтайской пуховой породы / Ю.А. Алексеева, Т.А. Хорошайло, А.С. Козубов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(100). – С. 324-328.
2. Имескенова, Э.Г. Влияние пирогенного фактора на особенности структуры и продуктивность лугово-степных сообществ юго-западного Забайкалья / Э.Г. Имескенова, В.И. Молчанов, А.Б. Бутуханов // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. 2011. № 4 (25). С. 82–89.
3. Исаев, Б.И. Кормление сельскохозяйственных животных и питательность кормов Читинской области / Б.И. Исаев, А.П., Кузовлев, Г.П. Цыганова // ГНУ ЗабНИСХ СО РАСХН. Чита, 2003. 156 с.
4. Козуб, Ю.А. Использование углеводно-витаминно-минеральной добавки в кормлении коров / Ю.А. Козуб // Вестник ИрГСХА. – 2012. – № 53. – С. 77-83.

5. Ладугина, Л.А. Результаты биохимических исследований крови овец Восточного Забайкалья / Л.А. Ладугина, М.Х. Хаткова, Т.А. Хорошайло, А.С. Козубов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 149-153.
6. Ладугина, Л.А. Характеристика стада овец Хангильского мясошерстного типа забайкальской породы / Л.А. Ладугина, Т.А. Хорошайло, А.С. Козубов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 55-64.
7. Отчет о выполнении научно-исследовательской работы по теме: Проведение комплекса мероприятий по обследованию отрасли овцеводства и подготовке научно-обоснованных рекомендаций по основным направлениям и повышению эффективности ведения овцеводства и связанных с ним секторов сельского хозяйства. Чита, 2022.
8. Подойницына, Т.А. Многоплодие романовских овец как фактор повышения производства баранины / Т.А. Подойницына, Н.И. Кравченко, Ю.А. Козуб // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1 (45). С. 143–147.
9. Тебердиев Д. Подготовка к пастбищному сезону // Животноводство. 2006. № 5. С. 55–56.
10. Третьяков, А.М. Результаты исследований продуктивности пастбищ Забайкальского края для создания высокопродуктивных агроценозов на прикошарных угодьях / А.М. Третьяков, Л.А. Ладугина, Ю.А. Алексеева, Т.А. Хорошайло // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 158-162.
11. Шапсович, С.Н. Некоторые результаты интродукции суданской травы в кормопроизводство сухостепных зон Забайкалья / С.Н. Шапсович, Н.Б. Мардваев // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья : материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 25 сентября 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. 2017. – С. 115-120.

References

1. Alekseeva, Yu.A. Meat productivity of goats of the Gorno-Altai wool breed / Yu.A. Alekseeva, T.A. Khoroshailo, A.S. Kozubov // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2023. – No. 2(100). – pp. 324-328.
2. Imeskenova, E.G. The influence of the pyrogenic factor on the structural features and productivity of meadow-steppe communities in southwestern Transbaikalia / E.G. Imeskenova, V.I. Molchanov, A.B. Butukhanov // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippova. 2011. No. 4 (25). pp. 82–89.
3. Isaev, B.I. Feeding farm animals and nutritional value of feed in the Chita region / B.I. Isaev, A.P., Kuzovlev, G.P. Tsyganova // State Scientific Institution ZabNISH SO RASHN. Chita, 2003. 156 p.
4. Kozub, Yu.A. The use of carbohydrate-vitamin-mineral supplements in feeding cows / Yu.A. Kozub // Bulletin of the IrSAA. – 2012. – No. 53. – P. 77-83.
5. Ladugina, L.A. Results of biochemical studies of the blood of sheep of Eastern Transbaikalia / L.A. Ladugina, M.Kh. Khatkova, T.A. Khoroshailo, A.S. Kozubov // Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. – 2023. – No. 2(73). – pp. 149-153.
6. Ladugina, L.A. Characteristics of a sheep herd of the Hangil meat-wool type of the Transbaikal breed / L.A. Ladugina, T.A. Khoroshailo, A.S. Kozubov // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after. P.A. Kostycheva. – 2023. – Т. 15, No. 1. – P. 55-64.
7. Report on the implementation of research work on the topic: Carrying out a set of actions to survey the sheep breeding industry and prepare science-based recommendations on the main areas and improve the efficiency of sheep breeding and related agricultural sectors. Chita, 2022.
8. Podoyntsyna, T.A. Multiple prolificacy of Romanov sheep as a factor in increasing mutton production / T.A. Podoyntsyna, N.I. Kravchenko, Yu.A. Kozub // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2019. No. 1 (45). pp. 143–147.

9. Teberdiev D. Preparation for the pasture season // Animal husbandry. 2006. No. 5. P. 55–56.
10. Tretyakov, A.M. Results of studies of the productivity of pastures in the Trans-Baikal Territory for the creating highly productive agrocenoses on pasture lands / A.M. Tretyakov, L.A. Ladugina, Yu.A. Alekseeva, T.A. Khoroshailo // Bulletin of the Michurinsky State University Agrarian University. – 2023. – No. 4(75). – pp. 158-162.
11. Shapsovich, S.N. Some results of the introduction of Sudanese grass into fodder production of dry steppe zones of Transbaikalia / S.N. Shapsovich, N.B. Mardvaev // Diversity and sustainable development of agrobiocenoses of the Omsk Irtysh region: materials of the National scientific and practical conference dedicated to the 90- anniversary of the Botanical Garden of Omsk State Agrarian University, Omsk, September 25, 2017. – Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. 2017. – pp. 115-120.

Информация об авторах

Ладугина Людмила Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель центра дополнительного профессионального и дистанционного образования, Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского, Чита, E-mail: dozabai@mail.ru

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

Хорошайло Татьяна Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства; ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

Здановская Лидия Борисовна – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков. Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, E-mail: tatyana_zabai@mail.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».

Information about the authors

Ladugina Lyudmila Alexandrovna – Candidate of agricultural sciences, Head of the Center for Supplementary vocational and e-learning education, Trans-Baikal agrarian Institute – a branch of the Irkutsk state agrarian university named after A.A. Yezhevsky, Chita, E-mail: dozabai@mail.ru

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

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

Zdanovskaya Lidia Borisovna – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages. Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, E-mail: tatyana_zabai@mail.ru

Degtyar Anna Sergeevna - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ ПРОБИОТИКИ И ЭКСТРАКТ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А.

Аннотация: В этом исследовании изучалось влияние сочетания пробиотиков («Нормофлорин» и «Иммунобак») и экстракта двенадцатиперстной кишки ("Дуоденины") на продуктивность свиней. Целью исследования было определить оптимальные дозы этих биопрепаратов и оценить их влияние на рост, развитие, откормочные качества и качество мяса. Было сформировано четыре группы свиней, каждая из которых получала различные комбинации пробиотиков и экстракта двенадцатиперстной кишки. Результаты показали, что совместное применение «Иммунобак» и экстракта двенадцатиперстной кишки значительно улучшило продуктивность свиней. Свиньи в этой группе показали увеличение живой массы, убойного выхода и уменьшение толщины заднего жира, что привело к получению мяса более высокого качества. В результате исследования был сделан вывод о том, что синергетический эффект пробиотиков и экстракта двенадцатиперстной кишки является многообещающей альтернативой антибиотикам в свиноводстве. Полученные результаты подчеркивают потенциал этого подхода для повышения продуктивности свиней при одновременном продвижении более безопасной и устойчивой системы производства мяса.

Ключевые слова: продуктивность свиней, пробиотики, экстракт двенадцатиперстной кишки, питание животных, показатели роста, качество мяса, микрофлора кишечника, антибиотики, устойчивое сельское хозяйство

PRODUCTIVITY OF PIGS TREATED WITH PROBIOTICS AND DUODENAL EXTRACT

Fedyuk E.I., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Abstract: In this study, the effect of a combination of probiotics ("Normoflorin" and "Immunobak") and duodenal extract ("Duodenins") on pig productivity has been studied. The aim of the study was to determine the optimal doses of these biologics and evaluate their effect on growth, development, fattening qualities and meat quality. Four groups of pigs were formed, each of them received different combinations of probiotics and duodenal extract. The results showed that the combined using Immunobak and duodenal extract significantly improved pig productivity. Pigs in this group showed an increase in live weight, slaughter yield and a decrease in the back fat thickness, which resulted in higher quality meat. As a result of the study, it has been concluded that the synergistic effect of probiotics and duodenal extract is a promising alternative to antibiotics in pig farming. The results highlight the potential of this approach to increase pig productivity while promoting a safer and more sustainable meat production system.

Key words: Pig productivity, probiotics, duodenal extract, animal nutrition, growth performance, meat quality, intestinal microflora, antibiotics, sustainable agriculture

Введение. В условиях интенсивного свиноводства повышение продуктивности животных и качества получаемой продукции является одной из приоритетных задач. Традиционно для стимуляции роста и профилактики заболеваний применялись антибиотики, однако их широкое использование приводит к негативным последствиям, таким как нарушение микрофлоры кишечника, появление резистентных штаммов патогенных микроорганизмов и накопление остатков лекарственных средств в продукции.

В отличие от антибиотиков, пробиотики предлагают безопасную альтернативу для

улучшения здоровья и продуктивности животных, не создавая рисков для потребителей продуктов животного происхождения. Они состоят из живых микроорганизмов, и могут быть включены в корма для животных для восстановления и поддержания сбалансированного микробиома кишечника. Это особенно важно после применения антибактериальных средств, при которых может быть нарушена микрофлора кишечника. Во многих случаях они могут служить основным средством лечения различных заболеваний, выступать в качестве профилактической меры и стимулировать общую продуктивность животных. Этот подход основан на концепции восстановления и поддержания здоровой экосистемы кишечника, которая необходима для благополучия животных [1-4].

Выбор пробиотиков основан на тщательном изучении физиологии кишечника, микробиологии, особенностей питания животных и роста. Эти тщательно отобранные микроорганизмы воздействуют на пищеварительную систему животного, стимулируя рост полезных бактерий и тем самым подавляя размножение вредных патогенов [5-8].

Актуальность. Важным направлением развития в этой области является использование пробиотиков – препаратов, содержащих живые культуры полезных микроорганизмов. Пробиотики способствуют восстановлению нормальной микрофлоры кишечника, повышению иммунитета и улучшению пищеварения [9].

Свежие исследования показывают терапевтический потенциал биоактивных соединений, получаемых из экстракта двенадцатиперстной кишки. Их часто называют дуоденинами, представляющими сложную смесь ферментов и кишечных гормонов. Дуоденины стимулируют секрецию пищеварительных ферментов, улучшают процессы всасывания и моторику желудочно-кишечного тракта.

Научная новизна. Предполагается, что комплексное применение пробиотиков и дуоденинов может оказывать синергический эффект, способствуя более эффективной стимуляции продуктивности свиней.

Цель и задачи исследования. Изучение потенциальной синергии между пробиотиками («Нормофлорин» и «Иммунобак») и экстрактом двенадцатиперстной кишки на продуктивность свиней. Для этого исследования были определены три ключевые задачи:

1. Определить наиболее эффективные дозировки пробиотиков и дуоденина для максимальной продуктивности свиней;
2. Оценить влияние комбинированного использования препаратов на такие параметры, как привес, откормочные качества и общее развитие свиней;
3. Провести анализ влияния препаратов на мясные качества продукции.

Методы исследований. Для каждой категории свиней было создано по четыре экспериментальные группы: молодняк (20 поросят в возрасте от 1 до 6 месяцев), ремонтные свиньи (20 поросят в возрасте от 85 до 180 дней) и свиноматки (20 особей). Конкретные дозы пробиотиков («Нормофлорин» и «Иммунобак») и экстракта двенадцатиперстной кишки, вводимых каждой группе, были определены в соответствии с определенной схемой, приведенной в таблице 1.

В ходе опыта проводили ежемесячный контроль живой массы и линейных промеров животных. По окончании откорма (в возрасте 180 дней) проводили контрольный убой и оценку мясных качеств получаемой продукции [10].

Была тщательно подобрана кормовая смесь в соответствии с определенными соотношениями и добавлена в кормушки. После определения оптимальных доз биологических препаратов были сформированы группы по двадцать свиней [11].

Первая группа получала только экстракт двенадцатиперстной кишки в соответствии со схемой дозирования, указанной в таблице. Вторая группа получала экстракт двенадцатиперстной кишки вместе с пробиотиком Иммунобак. Третья группа получала экстракт двенадцатиперстной кишки и нормофлорин. Четвертая группа, не получавшая препараты, служила контролем [12].

Для измерения живого веса, роста и линейных размеров свиней использовались стандартные процедуры. Эффективность кормления свиней оценивали с использованием

метода, описанного ВИЖ (1998) цит. по А.Л. Алексееву (2020).

Результаты исследований обработаны биометрическим методом вариационной статистики с использованием программы «Microsoft Excel» [13].

Таблица 1 – Дозировки и частота введения препаратов.

№ Группы	Половозрастные группы животных	Название и количество препарата	Количество экстракта двенадцатиперстной кишки, мл	Частота
1	Подсосные поросята и отъемыши (5-28 дней)	-	30	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	-	40	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	-	50	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	-	50	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	-	100	1 раз в 3 дня
2	Подсосные поросята и отъемыши (5-28 дней)	иммунобак 0,10 г/гол	30	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	иммунобак 0,15 г/гол	40	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	иммунобак 0,20-0,25 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	иммунобак 0,20-0,25 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	иммунобак 0,30 г/гол	100	1 раз в неделю
3	Подсосные поросята и отъемыши (5-28 дней)	нормофлорин 0,1 г/гол	30	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	нормофлорин 0,1-0,2 г/гол	40	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	нормофлорин 0,3 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	нормофлорин 0,3-0,4 г/гол	50	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	нормофлорин 0,4-0,6 г/гол	100	1 раз в неделю
4	Подсосные поросята и отъемыши (5-28 дней)	NaCl 0,89% 30 мл	-	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа выращивания (29-84 дня)	NaCl 0,89% 40 мл	-	1 раз в 3 дня
	Технологическая группа откорма (85-180 дней)	NaCl 0,89% 50 мл	-	1 раз в 3 дня
	Ремонтные свиньи (85-180 дней)	NaCl 0,89% 50 мл	-	1 раз в 3 дня
	Свиноматки (основные и проверяемые)	NaCl 0,89% 100 мл	-	1 раз в неделю

Результаты исследований. Исследование было направлено на изучение сложного взаимодействия между экстрактом двенадцатиперстной кишки и пробиотиками. Эта комбинация биологических агентов показала большие перспективы благодаря синергетическому воздействию на среду кишечника. Экстракт двенадцатиперстной кишки, богатый кишечными пептидами, обеспечивает благоприятную среду для размножения полезных бактерий, таких как бифидо- и лактобактерии. Эти полезные микроорганизмы, в свою очередь, помогают поддерживать здоровье пищеварительной системы, подавляя рост вредных бактерий, таких как сальмонелла. Это предотвращает развитие сальмонеллеза и других желудочно-кишечных инфекций, способствуя общему хорошему [14].

Таблица 2 – Линейные промеры подсвинков опытных групп при оптимальных дозах пробиотиков и дуоденинов

№ группы	Возраст, мес.	Линейные измерения, см				
		Глубина груди	Длина туловища	Ширина груди	Высота в холке	Обхват груди
1	4	23,8±0,4	89,1±3,0	19,1±0,6	46,4±1,8	80,0±2,6
2		24,3±0,5	91,7±2,6	19,9±0,5	46,3±1,6	82,1±2,5
3		24,4±0,4	93,5±2,6	20,6±0,6	46,8±1,5	83,9±2,8
4		22,5±1,1	86,0±1,9	18,4±0,4	43,9±1,5	76,7±1,9
1	6	27,7±0,3	112,4±2,8	22,5±0,7	53,9±1,7	96,1±2,6
2		29,0±0,7	114,6±3,0	23,4±0,7	54,1±1,7	97,9±2,3
3		30,3±0,5	116,7±2,9	25,0±0,8	53,8±1,5	99,2±2,7
4		27,3±1,0	102,8±2,2	21,1±0,8	49,8±1,7	91,8±2,4

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что животные 3-й группы в возрасте 4 мес. имели преимущество над 2-й и 1-й группами по длине туловища на 1,8 и 4,4; по ширине груди на 0,7 и 1,5 и по обхвату груди – на 1,8 и 3,9 см соответственно.

В возрасте 6 месяцев разница возросла до 2,1 и 4,3; 1,6 и 2,5; 1,3 и 3,1 см. В 8 мес. по тем же параметрам различие составляло 2,1 и 3,8; 1,5 и 2,8; 4,4 и 7,2 см соответственно.

Таблица 3 – Откормочные качества свиней, получавших пробиотики и дуоденины

№ групп	Возраст при постановке на откорм, дни	Живая масса при постановке на откорм, кг	Живая масса при снятии с откорма, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Скороспелость, дни	Относительный прирост за период откорма, %	Затраты корма на 1 кг прироста к. ед.
1	90	32,50 ± 0,28	102,50 ± 2,70	70,00 ± 2,52	668,8 ± 5,75	193,70 ± 3,88	215,38 ± 5,16	3,80 ± 0,04
2	90	32,65 ± 0,32	104,25 ± 2,81	71,60 ± 2,49	716,8 ± 6,71	187,1 ± 3,50	229,30 ± 5,24	3,55 ± 0,03
3	90	32,10 ± 0,44	103,33 ± 3,52	71,23 ± 2,96	691,6 ± 6,24	190,50 ± 3,65	221,90 ± 4,87	3,68 ± 0,03
4	90	31,25 ± 0,27	100,67 ± 2,44	62,42 ± 1,18	533,5 ± 5,08	206,50 ± 3,14	199,74 ± 3,10	4,77 ± 0,02

Свиньи, получившие пробиотики и дуоденин, показали более высокий среднесуточный прирост по сравнению с группой №4, которая не получала данные добавки. Это говорит о эффективном усвоении питательных веществ в группах №1, №2 и №3. Это связано с благоприятным воздействием данных веществ на микрофлору кишечника. Группы №2 и №3 продемонстрировали наибольший относительный прирост за период откорма, что указывает на более высокую эффективность использования корма. Группа №4, не получавшая добавки имеет худшие показатели по всем параметрам: более низкий среднесуточный прирост, более низкий относительный прирост и самые высокие затраты корма на 1 кг прироста. Туши свиней второй опытной группы по всем показателям соответствовали требованиям ГОСТ, предъявляемым к беконной свинине, первой категории.

Таблица 4 – Мясные качества свиней, получавших пробиотики и дуоденины

№ групп	Предубойная масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %	Толщина шпика над остистыми отростками 6-7 грудных позвонков, мм	Масса задней трети полутуши, кг
1	102,50 ± 2,70	68,25 ± 1,87	66,59 ± 1,86	27,66 ± 0,70	9,97 ± 0,54
2	104,25 ± 2,81	71,30 ± 2,00	68,39 ± 1,98	26,55 ± 0,45	10,25 ± 0,41
3	103,33 ± 3,52	68,50 ± 1,95	66,29 ± 1,93	27,70 ± 0,58	9,89 ± 0,36
4	100,67 ± 2,44	64,75 ± 1,76	64,32 ± 1,75	28,50 ± 0,65	9,35 ± 0,55

Анализируя таблицу по мясным качествам свиней, видно, что группа, которая получала пробиотики и дуоденин (группа 2), имеет наилучшие показатели по сравнению с остальными группами. Свиньи этой группы имеют самую высокую среднюю массу туши и убойный выход, а также наименьшую толщину шпика над остистыми отростками и наибольшую массу задней трети полутуши. Это может указывать на более эффективное использование мяса и меньший уровень жира у свиней этой группы.

Группы 1 и 3, которые получали только пробиотики, также показывают некоторое улучшение по сравнению с 4 группой, которая не получала ни пробиотиков, ни дуоденин. Однако они все же уступают группе 2 в большинстве показателей.

Таким образом, добавление как пробиотиков, так и дуоденина в рацион свиней может привести к улучшению их мясных качеств, что может быть важным для эффективности производства мяса.

Заключение. Наиболее выраженный эффект наблюдался при сочетании экстракта двенадцатиперстной кишки с пробиотиком «Иммунобак». Комплексные препараты, сочетающие пробиотики и кишечные гормоны, имеют многообещающий потенциал в качестве альтернативы антибиотикам в свиноводстве. Такой подход предлагает более естественный и устойчивый метод улучшения здоровья и продуктивности свиней.

Список литературы:

1. Алексеева, М.А. Рост и развитие свиней при использовании в рационах пробиотиков нового поколения / М.А. Алексеева, А.Л. Алексеев // Научная жизнь. – 2022. – Т. 17, № 1(121). – С. 167-173. – DOI 10.35679/1991-9476-2022-17-1-167-173.
2. Влияние пробиотика на мясной откорм свиней / Е.М. Ермолова, С.М. Ермолов, Р.А. Максимова, В.И. Косилов // Бруцеллёз: перспективы решения проблемы на основе новых научных знаний : Материалы Международной научно-практической конференции, Махачкала, 28 октября 2023 года. – Махачкала: ИП "Магомедалиев С.А.", 2023. – С. 92-99.
3. Влияние пробиотиков на реализации биоресурсного потенциала и гематологические показатели у свиней / С.Г. Козырев, Э.В. Рамонова, С.С. Кусов, Е.Ф. Цагараева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 4. – С. 191-194.
4. Влияние ферментативных пробиотиков на мясную продуктивность свиней / А.И. Герасимович, Р.Л. Шарвадзе, Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях, Благовещенск, 21 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. – С. 31-36.
5. Гамко, Л.Н. Биологически активные вещества в животноводстве / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Г.Ф. Подобай. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2011. – 183 с.
6. Гамко, Л.Н. Влияние разных доз пробиотиков в рационах поросят-отъемышей при сухом и влажном способах кормления на продуктивность и биохимические показатели крови / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 3. – С. 34-36.
7. Гамко, Л.Н. Пробиотики в кормлении молодняка свиней / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 11. – С. 33-41.
8. Гусева, О.С. Влияние пробиотических препаратов различного ряда на уровень фагоцитарной активности поросят-гипотрофиков в период отъема / О.С. Гусева, А.В. Савинков, М.П. Семенов // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 3. – С. 20-22.
9. Кердяшов, Н.Н. Зоотехническая оценка применения новых комплексных кормовых добавок в кормлении молодняка свиней / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин // Нива Поволжья. – 2014. – № 3(32). – С. 93-99.
10. Крыштоп, Е.А. Показатели продуктивности свиней степного типа скороспелой мясной породы при использовании пробиотиков и кишечных полипептидов / Е.А. Крыштоп, Е.И. Федюк // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им.

Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 200. – С. 96-103.

11. Михеева, О.В. Продуктивность и технологические качества мяса свиней при использовании биопрепаратов / О.В. Михеева, В.В. Федюк, М.И. Сложенкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 1. – С. 12-28. – DOI 10.33920/sei-05-2001-02.

12. Результаты совместного применения пробиотика и сорбента в кормлении молодняка свиней / З.В. Псхадиева, В.Р. Каиров, П.А. Алигазиева, С.В. Булацева // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3(19). – С. 91-95. – DOI 10.52671/26867591_2023_3_91.

13. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2011. – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1093-4.

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

References:

1. Alekseeva, M.A. Growth and development of pigs when using new generation probiotics in diets / M.A. Alekseeva, A.L. Alekseev // Scientific life. - 2022. – Vol. 17, No. 1(121). – pp. 167-173. – DOI 10.35679/1991-9476-2022-17-1-167-173.

2. The effect of probiotics on pig fattening / E.M. Ermolova, S.M. Ermolov, R.A. Maksimova, V.I. Kosilov // Brucellosis: prospects for solving the problem based on new scientific knowledge: Materials of the International Scientific and Practical Conference, Makhachkala, October 28, 2023. – Makhachkala: IP "Magomedaliev S.A.", 2023. – pp. 92-99.

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

4. The influence of enzymatic probiotics on the meat productivity of pigs / A.I. Gerasimovich, R.L. Sharvadze, E.V. Tuaveva, T.A. Krasnoshchekova // Agro-industrial complex: problems and prospects of development : Materials of the All-Russian scientific and practical conference. In 2 parts, Blagoveshchensk, April 21, 2021. Volume Part 2. – Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2021. – pp. 31-36.

5. Gamko, L.N. Biologically active substances in animal husbandry / L.N. Gamko, V.E. Podolnikov, G.F. Podobai. – Bryansk : Bryansk State Agrarian University, 2011. – 183 p.

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

7. Gamko, L.N. Probiotics in feeding young pigs / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, T.L. Talyzina // Feeding farm animals and feed production. – 2012. – No. 11. – pp. 33-41.

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

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

10. Krysh-top, E.A. Indicators of productivity of steppe-type pigs of precocious meat breed when using probiotics and intestinal polypeptides / E.A. Krysh-top, E.I. Fedjuk // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2010. – Vol. 200. – pp. 96-103.

11. Mikheeva, O.V. Productivity and technological qualities of pig meat when using biological products / O.V. Mikheeva, V.V. Fedjuk, M.I. Slozhenkina // Feeding farm animals and feed

production. – 2020. – No. 1. – pp. 12-28. – DOI 10.33920/sel-05-2001-02 .

12. The results of the combined using probiotic and sorbent in feeding young pigs / Z.V. Pskhatsieva, V.R. Kairov, P.A. Aligazieva, S.V. Bulatseva // News of the Dagestan State Agrarian University. – 2023. – № 3(19). – Pp. 91-95. – DOI 10.52671/26867591_2023_3_91.

13. Khaziakhmetov, F.S. Rational animal feeding / F.S. Khaziakhmetov. – St. Petersburg : Lan Publishing House, 2011. – 368 p. – (Textbooks for universities. Special literature). – ISBN 978-5-8114-1093-4.

14. Chernenok, Yu.N. Indicators of fattening young pigs when feeding probiotics / Yu.N. Chernenok, V.V. Chernenok // Modern trends in the development of agrarian science : A collection of scientific papers of the II International scientific and practical conference, Bryansk, December 07-08, 2023. – Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. – pp. 334-336.

Сведения об авторах:

Федюк Елена Ивановна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», dgau-fedyuk@mail.ru

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

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

Information about the authors:

Fedyuk Elena Ivanovna – Doctor of Agricultural Sciences, Private Animal Science Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru

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

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

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ В СКОТОВОДСТВЕ

Шахбазова О.П., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Тищенко Н.Н., Раджабов Р.Г.

Аннотация: Исследование направлено на выявление зоотехнического и экономического эффекта от промышленного скрещивания коров черно-пестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения продуктивности и рентабельности скотоводства. Целью исследований являлось изучение влияния генотипа на рост и развитие чистопородных и помесных бычков и экономическую эффективность производства говядины. В ходе эксперимента были сформированы три группы бычков: чистопородная черно-пестрая (контрольная I), помеси герефорд x черно-пестрая (опытная группа II), и помеси казахская белоголовая x черно-пестрая (опытная группа III). Результаты показали, что бычки II группы имели наибольший прирост живой массы, достигая 464 кг к 15 месяцам, что на 27,8% больше по сравнению с контрольной группой (363 кг). Бычки III группы достигли массы 409 кг, что на 12,7% больше, чем в контрольной группе. Расчет показателей экономической эффективности также показал значительное преимущество помесных животных. Себестоимость 1 кг прироста живой массы II группы составила 153,67 руб., что на 22,9% меньше, чем контрольной группы (199,40 руб.). Уровень рентабельности выращивания бычков II группы составил 36,66%, что на 31,35% выше по сравнению с контрольной группой (5,31%). Уровень рентабельности выращивания бычков III группы был 20,04%, что на 14,73% выше контрольной. Таким образом, промышленное скрещивание черно-пестрых коров с быками пород герефорд и казахская белоголовая приводит к значительному увеличению продуктивности и рентабельности производства.

Ключевые слова: промышленное скрещивание, черно-пестрая порода, герефорд, казахская белоголовая, прирост живой массы, рентабельность, скотоводство, продуктивность.

THE EFFECTIVENESS OF INDUSTRIAL CROSSBREEDING IN CATTLE BREEDING

Shakhbazova O.P., Gorlov I.F., Slozhenkina M. I., Tishchenko N. N., Radzhabov R.G.

Abstract: The study is aimed at identifying the zootechnical and economic effect of industrial crossing of black-and-white cows with Hereford and Kazakh white-headed bulls. The relevance of the study is due to the need to increase the productivity and profitability of cattle breeding. The aim of the research was to study the effect of the genotype on the growth and development of purebred and crossbred bulls and the economic efficiency of beef production. During the experiment, three groups of bulls were formed: purebred black-mottled (control I), crossbreeds of Hereford x black-mottled (experimental group II), and crossbreeds of Kazakh white-headed x black-mottled (experimental group III). The results showed that the bulls of group II had the greatest liveweight gain, reaching 464 kg by 15 months, which is 27.8% more than in the control group (363 kg). The bulls of group III gained a weight of 409 kg, which is 12.7% more than in the control group. The calculation of cost benefit ratio also showed a significant advantage of mixed bred cattle. The net cost of 1 kg of live weight gain in group II was 153.67 rubles, which is 22.9% less than in the control group (199.40 rubles). The level of profitability of bull-calf rearing in group II was 36.66%, which is 31.35% higher compared to the control group (5.31%). The profitability level of bull-calf rearing of group III was 20.04%, which is 14.73% higher than the control one.

Thus, the commercial cross breeding of black-and-white cows with Hereford and Kazakh white-headed bulls results in a significant increase in productivity and profitability of production.

Keywords: commercial crossing, black-and-white breed, Hereford, Kazakh bald, live weight

gain, profitability, cattle breeding, productivity.

Введение. Приоритетной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации на современном этапе является обеспечение продовольственной безопасности страны, повышение эффективности производства и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на внутреннем и мировых рынках. Для достижения этих целей необходимы комплексные меры и стратегические подходы, направленные на увеличение производства сельскохозяйственной продукции при оптимизации использования земельных и других ресурсов. Внедрение современных технологий и инноваций в сельское хозяйство повышает его эффективность, снижает затраты и улучшает качество продукции.

Мясное скотоводство играет ключевую роль в достижении целей агропромышленного комплекса и обеспечении продовольственной безопасности. Оно производит мясо, являющееся важным источником белка в рационе человека, и увеличивает производство мяса, что помогает удовлетворить растущий спрос на этот вид пищевых продуктов [1,3].

Мясное скотоводство часто связано с пастбищным хозяйством, что способствует оптимальному использованию пастбищных угодий и других земельных ресурсов, включая недоступные для обработки земли. Оно также является ключевой отраслью в сельских районах, где сельскохозяйственные угодья не всегда пригодны для выращивания сельскохозяйственных культур, что способствует экономическому развитию сельских территорий и поддержанию их населения. Развитие мясного скотоводства стимулирует инновации в области генетики, зоотехнии, ветеринарии и других смежных отраслей, что способствует повышению эффективности производства и качества продукции. В целом, мясное скотоводство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности, создании рабочих мест, устойчивом развитии сельских территорий и обеспечении населения продуктами питания [2,4].

В решении проблемы обеспечения населения продуктами питания колоссальную роль играет промышленное скрещивание, используемое в скотоводстве. Промышленное скрещивание – это процесс специально организованного скрещивания животных с целью получения потомства с определенными желаемыми характеристиками или свойствами.

Промышленное скрещивание играет важную роль в решении проблем обеспечения населения говядиной и полноценными белками животного происхождения. Этот процесс направлен на создание новых гибридных форм скота с улучшенными производственными характеристиками, такими как быстрый набор живой массы, улучшенные показатели мясной продуктивности и приспособленность к различным климатическим условиям и методам содержания.

Промышленное скрещивание позволяет совмещать положительные признаки различных пород скота с целью создания потомства с оптимальными производственными характеристиками. Например, скрещивание местных пород с мясными породами может привести к увеличению производства мяса и повышению качества продукции. Этот процесс также способствует повышению устойчивости животных к болезням и стрессу, что в свою очередь повышает производительность и снижает потери в скотоводстве [6].

Благодаря промышленному скрещиванию, селекционеры могут адаптировать производство говядины к изменяющимся потребностям рынка и повышать эффективность производства мяса. Это также способствует увеличению доступности и разнообразия мясных продуктов для потребителей, что играет важную роль в обеспечении населения полноценными белками животного происхождения.

При этом использование молочного скота в промышленном скрещивании со специализированными мясными породами имеет большое значение для скотоводства. Молочные породы, такие как голштинская или холмогорская, обладают высокой молочной продуктивностью, но их мясные качества менее выраженными. Скрещивание со специализированными мясными породами позволяет увеличить производство мяса от этих животных без ущерба для их молочной продуктивности. Это улучшает структуру мясной

ткани, содержание белка и жира, делая мясо более вкусным и питательным.

Молочный скот обычно имеет хорошую адаптивность к различным климатическим условиям и методам содержания, и скрещивание с мясными породами помогает создать животных, которые сохраняют эту адаптивность, но при этом имеют улучшенные мясные качества. Это также позволяет расширить ассортимент мясных продуктов на рынке, что особенно важно для регионов, где молочное производство преобладает, но есть также потребность в мясных продуктах [9].

Экономическая выгода от улучшения мясных качеств у молочного скота через скрещивание приводит к повышению его стоимости на рынке, что способствует повышению доходности скотоводства.

Таким образом, использование молочного скота в промышленном скрещивании с мясными породами помогает достичь более высоких уровней производства мяса, улучшить качество продукции и создать более устойчивые и адаптивные животные [7].

Черно-пестрая порода скота характеризуется высокой молочной продуктивностью, в среднем давая около 6-7 тысяч литров молока в год с содержанием жира 3,6-3,8% и белка 3,2-3,4%. Мясные качества этой породы менее выражены по сравнению со специализированными мясными породами, однако животные обладают хорошей адаптивностью и достаточной живой массой, которая у взрослых коров достигает 550-650 кг, у быков – 900-1100 кг, при этом убойный выход составляет около 55-60%.

Герефордская порода скота известна своими высокими мясными качествами и хорошей приспособленностью к различным условиям содержания. Животные этой породы имеют компактное телосложение с развитыми мясными формами, что обеспечивает высокий убойный выход – около 60-65%. Живая масса взрослых коров составляет около 600-800 кг, а быков – 900-1200 кг.

Казахская белоголовая порода скота отличается высокими мясными качествами и хорошей приспособленностью к экстремальным климатическим условиям. Живая масса взрослых коров составляет около 500-600 кг, а быков – 800-1000 кг. Убойный выход мяса составляет 55-60%, мясо имеет хорошую мраморность [8].

Цель исследований. Изучить влияние генотипа на рост и развитие чистопородных и помесных бычков (черно-пестрых коров с быками мясных пород герефорд и казахская белоголовая) и экономическую эффективность производства говядины.

Схема эксперимента. В условиях АО «Бердиевский элеватор Агро» Иловлинского района Волгоградской области в 2022-2023 гг. были изучены закономерности роста и развития животных разных генотипов за период с 6- до 15-месячного возраста. Для этого сформировали 3 группы бычков по 10 голов в каждой: I - чистопородная черно-пестрая (контрольная), II - помеси герефорд х черно-пестрая (опытная), III - помеси казахская белоголовая х черно-пестрая (опытная).

Подопытные бычки содержались в помещениях отдельно по группам на несменяемой подстилке из соломы и имели свободный выход на выгульно-кормовые площадки. Кормление молодняка осуществлялось по нормам ВИЖа с получением среднесуточного прироста живой массы 1000 и более г. В конце откорма в 15-месячном возрасте провели контрольный убой бычков на мясокомбинате ЗАО «Агро-Инвест» (г. Волгоград) по 3 головы из каждой группы по методике ВИЖ, ВНИИМП.

Экономическую эффективность рассчитывали по общепринятой методике. Для определения экономической оценки производства отдельных видов продукции использовали натуральные и стоимостные показатели.

Оборудование и технические средства. В хозяйстве учет живой массы подопытных животных производили на животноводческих платформенных электронных весах ВСП4-ЖСО (ГК «Невские Весы», Россия). Для взвешивания животных на мясокомбинате использовали стационарные весы "Классик" (ООО «БалтАгроСнаб СПб», Россия). Оглушения крупного рогатого скота производили в боксе ПС-010 (машиностроительный завод Полипром, Россия), для разделения туш крупного рогатого скота на полутуши

производили на установке типа В2-ФСП-4 (ООО «Мясная инженерия», Россия). Взвешивание полутуш осуществилось на монорельсовых весах ВМ со специальным преобразователем ТВ-003/05Н (Весоизмерительная компания «ГЕНЗО-М», Россия). Для последующей разделки полутуш использовали установку для распиливания («EFA», Германия).

Статистическая обработка. Полученный цифровой материал обработан методами вариационной статистики с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» и применением программы «Excel». Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. Динамика роста бычков разных генотипов играет важную роль в оценке зоотехнического и экономического потенциала различных скрещиваний. Изучение этих параметров позволяет выявить наиболее эффективные комбинации пород для улучшения мясной и молочной продуктивности, адаптации к различным условиям содержания, а также оптимизации использования кормовых ресурсов (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика роста бычков разных генотипов

Возраст, мес.	Живая масса бычков, кг		
	Группа		
	I	II	III
При рождении	27,0±0,4	28,0±0,3*	26,0±0,6
6	180,0±2,5	210,0±2,9***	182,0±2,6
10	250,0±3,8	322,0±3,9***	280,5±3,5***
12	295,0±4,6	377,0±4,8***	330,0±4,5***
13	319,0±5,5	406,0±4,6***	356,0±4,3**
14	340,0±5,3	434,0±5,8***	381,0±4,0**
15	363,0±5,1	464,0±5,8***	409,0±5,5**

Анализ результатов динамики роста животных за период с рождения до 15 месяцев показывает заметные различия между контрольной и опытными группами.

При рождении живая масса бычков I группы составила 27,0 кг, II опытной группы – 28,0 кг, что на 3,7% больше ($P < 0,05$), а бычки III группы имели живую массу 26,0 кг, что на 3,7% меньше, чем у чистопородных сверстников. К 6 месяцам бычки II группы имели массу 210,0 кг, что на 30 кг больше ($P < 0,001$) по сравнению с контрольной, где масса составила 180,0 кг. Живая масса бычков III группы была 182,0 кг, что всего на 1,1% больше массы бычков контрольной группы.

В 10 месяцев разница стала еще более заметной: живая масса бычков II группы достигла 322,0 кг, что на 72 кг (28,8%) больше ($P < 0,001$) по сравнению с контрольной группой (250,0 кг), а III группе масса составила 280,5 кг, что на 30,5 кг (12,2%) больше контрольной ($P < 0,001$). В 12 месяцев бычки II группы достигли массы 377,0 кг, что на 82 кг (27,8%) больше контрольной группы ($P < 0,001$), а в III группе – 330,0 кг, что на 35 кг (11,9%) также больше контрольной ($P < 0,001$).

К 15 месяцам бычки II группы имели живую массу 464,0 кг, что на 101 кг больше ($P < 0,001$) по сравнению с контрольной группой, где масса составила 363,0 кг. В III группе живая масса составила 409,0 кг, что на 12,7% больше контрольной ($P < 0,01$).

Результаты показывают, что бычки, полученные от скрещивания черно-пестрой породы с быками герефорд и казахская белоголовая, имеют значительное преимущество в росте и развитии по сравнению с чистопородными черно-пестрыми бычками. Наиболее значительные различия были зафиксированы во II группе, где прирост живой массы был значительно выше на всех стадиях роста, что можно объяснить лучшими откормочными качествами герефордской породы. Животные III группы также показали лучшие результаты по сравнению с контрольной группой, что подтверждает эффективность использования мясных пород для улучшения показателей роста и развития молочного скота.

Таким образом, промышленное скрещивание коров черно-пестрой породы с быками

специализированных мясных пород (геррефорд и казахская белоголовая) способствует значительному увеличению живой массы бычков, что имеет положительное влияние как на зоотехнические, так и на экономические показатели производства.

Исследование среднесуточного прироста подопытных бычков имеет большое значение для экономики животноводства. Оно позволяет определить оптимальные генотипы для скрещивания, что способствует увеличению продуктивности и экономической эффективности выращивания скота. В исследовании было выявлено, что помесные бычки имели значительно более высокие показатели прироста живой массы по сравнению с чистопородными черно-пестрыми животными (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост подопытных бычков

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От рождения до 6 мес.	851,0± 11,0	1011,0± 9,8***	867,0± 7,4*
6-10	583,0±15,4	933,0±15,4***	822,0±14,3***
От рождения до 15 мес.	747,0± 9,1	969,0± 10,1***	851,0± 7,2***

Анализ данных о среднесуточном приросте показывает значительные различия между контрольной и опытными группами.

Бычки I группы имели среднесуточный прирост от рождения до 6 месяцев 851 г. Бычки II группы показала прирост 1011 г, что на 18,8% больше по сравнению с контрольной группой ($P < 0,001$). Бычки III группы имели прирост 867 г, что лишь на 16 г больше (1,9%) чем в первой группе, однако это различие также статистически достоверно ($P < 0,05$).

В возрасте от 6 до 10 месяцев бычки I группы показали прирост 583 г. Бычки II группы продемонстрировала прирост 933 г, что на 350 г больше (60%) по сравнению с I группой ($P < 0,001$), а бычки III группы имели прирост 822 г, что на 239 г больше (41%) чем в I группе, и это различие также статистически достоверны ($P < 0,001$).

При анализе среднесуточного прироста от рождения до 15 месяцев, бычки I группы имели среднесуточный прирост 747 г. Бычки II группы показали прирост 969 г, что на 29,7% больше по сравнению с I группой ($P < 0,001$), а бычки III группы имели прирост 851 г, что на 104 г больше (13,9%) чем в I группе, и это различие также статистически достоверны ($P < 0,001$).

Таблица 3 – Абсолютный прирост подопытных бычков

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От рождения до 6 мес.	153,0± 8,5	182,0± 7,9*	156,0± 7,4
6-10	70,0±3,2	112,0±4,8***	98,5±4,6**
От рождения до 15 мес.	336,0± 10,2	436,0± 11,6***	383,0± 9,3*

Анализ таблицы 3 показывает, что в возрасте от рождения до 6 месяцев бычки I группы показали прирост 153 кг. Бычки II группы достигли прироста 182 кг, что на 29 кг больше, или на 19% выше, чем у сверстников из I группы ($P < 0,05$). Бычки III группы имели прирост 156 кг, что на 3 кг больше (2%) по сравнению с I группой, но это различие не является статистически значимыми.

За весь период исследования (от рождения до 15 месяцев) бычки I группы увеличили массу на 336 кг. Бычки II группы показали прирост 436 кг, что на 100 кг больше (29,8%) по сравнению с I группой ($P < 0,001$). Бычки III группы достигли прироста 383 кг, что на 47 кг больше (14%) по сравнению с I группой ($P < 0,05$).

Полученные результаты можно объяснить несколькими факторами, которые влияют на рост и развитие животных:

1. Породы геррефорд и казахская белоголовая известны своим высоким потенциалом мясного производства. Генетические особенности этих пород включают в себя лучшую

конверсию кормов в мясную массу, улучшенную структуру мясной ткани, а также высокую скорость роста.

2. Скрещивание двух различных пород (черно-пестрой с герефордом или казахской белоголовой) приводит к явлению гетерозиса, или гибридной силы. Это явление проявляется в улучшенных производственных качествах потомства по сравнению с чистопородными животными, таких как повышенная скорость роста и масса тела, адаптивность к различным условиям содержания, устойчивость к заболеваниям и т.д.

3. Помеси сохраняют положительные характеристики обеих пород-родителей, что способствует улучшению адаптивности и продуктивности животных. Это особенно заметно в условиях, где черно-пестрые породы обладают высокой молочной продуктивностью, а мясные породы добавляют качества, связанные с мясной продукцией.

4. Породы герефорд и казахская белоголовая характеризуются высоким содержанием белка в мясе, что делает их более привлекательными для мясной промышленности. При скрещивании с черно-пестрыми коровами у потомства сохраняются эти качества, что влияет на рост массы и качество мяса.

Таким образом, использование помесей черно-пестрых коров с герефордом и казахской белоголовой породами демонстрирует выигрышные результаты в зоотехнических показателях благодаря комбинации генетических особенностей родительских пород и эффекту гетерозиса. Это позволяет повысить эффективность производства мяса и экономическую рентабельность в скотоводстве.

Результаты контрольного убоя подопытных бычков представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	356,0±10,2	453,0±9,1***	399,0±10,1*
Масса туши, кг	189,5± 4,6	250,8±8,4***	218,2±3,4**
Выход туши, %	53,2±1,3	55,4±1,9*	54,5±1,4
Масса внутреннего жира, кг	9,5± 0,9	11,2±0,8*	10,8±0,9*
Выход внутреннего жира, %	2,7±0,3	2,5±0,2	2,7±0,1
Убойная масса, кг	199,0±11,1	262,0±11,7**	229,0±12,7*
Убойный выход, %	55,9± 1,6	57,8± 1,3*	57,4± 1,5

Анализ результатов таблицы 4 показал, что предубойная масса у бычков контрольной группы составила 356 кг, в то время как у сверстников из II группы она достигла 453 кг, что на 97 кг (27,3%) больше контрольной ($P < 0,001$). У бычков III группы этот показатель был 399 кг, что на 43 кг (12%) больше контрольной.

Масса туши у бычков I группы составила 189,5 кг, в то время как у помесных животных II группы она достигала 250,8 кг, что на 61,3 кг (32,4%) больше ($P < 0,001$). У бычков III группы этот показатель был равен 218,2 кг, что на 28,7 кг (15,2%) больше контрольной. Убойная масса в I группе составила 199 кг, в то время как у помесных бычков II группы она достигала 262 кг, что на 63 кг (32%) больше ($P < 0,01$). У бычков III группы этот показатель был равен 229 кг, что на 30 кг (15%) больше I группы ($P < 0,05$).

Убойный выход у бычков I группы составил 55,9%, в то время как у бычков II группы он был 57,8%, что на 1,9% больше ($P < 0,05$). У бычков III группы этот показатель был равен 57,4%, что на 1,5% больше, чем у бычков I группы.

Эти результаты объясняются генетическими преимуществами помесных животных, которые наследуют высокие качества от родительских пород. Помеси герефорд и черно-пестрой породы демонстрируют наибольшие показатели предубойной массы и массы туши, что связано с высоким генетическим потенциалом герефордской породы. Помеси казахской белоголовой и черно-пестрой породы также показывают улучшенные результаты по сравнению с чистопородной черно-пестрой породой, что объясняется хорошей адаптацией и высоким потенциалом казахской белоголовой породы.

Таким образом, скрещивание черно-пестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая позволяет значительно улучшить показатели мясной продуктивности, что является важным фактором для повышения эффективности и доходности скотоводства.

Результаты расчетов экономической эффективности внедрения промышленного скрещивания приведены в таблице 5.

Анализ экономической эффективности показал, что производственные затраты на выращивание бычков во всех группах были одинаковыми. Однако себестоимость 1 кг прироста живой массы была значительно ниже у помесных животных: у II группы - на 22,9%, а у III группы - на 12,3% по сравнению с контрольной. Выручка от реализации была выше у опытных групп, причем II группа получила на 29,8% больше, а III группа — на 14% больше выручки по сравнению с контрольной группой. Прибыль от реализации также была значительно выше у опытных групп: II группа получила на 21000 руб. больше прибыли, а III группа — на 9870 руб. больше по сравнению с контрольной. Уровень рентабельности составил 36,66% у II группы и 20,04% у III группы, что значительно превышает уровень рентабельности контрольной группы (5,31%).

Таблица 5 – Экономическая эффективность внедрения промышленного скрещивания

Группа	Показатели					
	Абсолютный прирост живой массы за весь период опыта, кг	Производственные затраты, руб.	Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	Выручка от реализации, руб.	Прибыль от реализации, руб.	Уровень рентабельности, %
I	336,0	67000,0	199,40	70560,0	3560,0	5,31
II	436,0	67000,0	153,67	91560,0	24560,0	36,66
III	383,0	67000,0	174,93	80430,0	13430,0	20,04

Таким образом, результаты исследования демонстрируют, что промышленное скрещивание коров черно-пестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая приводит к значительному увеличению зоотехнических и экономических показателей. Наибольшие приросты массы, экономическая эффективность и уровень рентабельности были зафиксированы у помесных животных группы герефорд х черно-пестрая, что позволяет рекомендовать данный вариант скрещивания для повышения продуктивности и экономической выгоды в животноводстве.

В целом, скрещивание черно-пестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая демонстрирует высокую экономическую эффективность, что позволяет существенно повысить доходность скотоводства.

Обсуждение результатов исследования. Результаты нашего исследования подтверждают зоотехнический и экономический эффект промышленного скрещивания коров черно-пестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая. Анализ роста бычков за период с рождения до 15 месяцев выявил существенные различия между контрольной группой (чистопородная черно-пестрая) и опытными группами (помеси герефорд х черно-пестрая и казахская белоголовая х черно-пестрая).

Сходные результаты были получены в исследованиях других авторов. В работе Горлова И.Ф. и соавторов [4], где проводилось промышленное скрещивание было отмечено, что среднесуточный прирост массы помесных животных увеличивался на 25% по сравнению с чистопородными животными, что коррелирует с нашими данными о 18,8% приросте. Также, Сложенкина М.И. и др. [9] сообщили о повышении предубойной массы на 30% при использовании быков герефорд для скрещивания с черно-пестрой породой, что также совпадает с нашими данными.

Заключение. Исследование показало, что промышленное скрещивание коров чернопестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая имеет значительный зоотехнический и экономический эффект. Бычки помесных групп показали заметное преимущество в приросте живой массы, убойных показателях и экономической эффективности по сравнению с чистопородной контрольной группой. Бычки II группы продемонстрировали наилучшие результаты, с приростом живой массы на 29,8% больше и рентабельностью 36,66%. Бычки III группы также показали хорошие результаты, с приростом на 14% больше и рентабельностью 20,04%. Таким образом, использование помесных животных является экономически выгодным и зоотехнически оправданным, обеспечивая существенное повышение продуктивности и доходности в скотоводстве.

Список литературы

1. Басонов, О.А. Мясная продуктивность и биологические особенности чистопородных и помесных бычков герефордской породы / О.А. Басонов, А.А. Асадчий // Зоотехния. 2020. № 10. С. 20-24.
2. Горлов, И.Ф. Влияние породной принадлежности бычков на морфологический состав туш и биологическую ценность говядины / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев, А.С. Мирошник, Д.А. Мосолова, Е.В. Черников // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 2. С. 22-25.
3. Горлов, И.Ф. Повышение продуктивного потенциала породных ресурсов крупного и мелкого рогатого скота юга России на основе современных методов селекции / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Анисимова, Е.В. Карпенко, Д.А. Мосолова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2023. № 3. С. 76-82
4. Горлов, И.Ф. Помесный скот – это выгодно / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, М.И. Сложенкина, А.А. Кайдулина // Животноводство России. 2021. № 2. С. 14-17.
5. Отаров, А.И. Влияние разных технологий содержания на качественные показатели мяса чистопородных и помесных бычков / А.И. Отаров, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф. Третьякова, М.Б. Улимбашев // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 52-62.
6. Генетическое разнообразие казахской белоголовой породы крупного рогатого скота / А.М. Ковальчук // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6(92). С. 283-289.
7. Косилов, В.И. Биологическая полноценность и физико-химические свойства мышечной ткани чистопородных и помесных бычков / В.И. Косилов, А.В. Харламов, И.А. Бабичева, И.А. Рахимжанова, Р.Ф. Третьякова, Ф.Г. Каюмов // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 4. С. 79-88.
8. Gorlov IF, Shakhbazova OP, Rajabov RG et al. Using A Resistance Index Model For Breeding Work On The Adaptive Ability Of Cows. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019;10(1):1460-1467.
9. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Shakhbazova OP et al. Productivity of steers of different genotypes: forecast based on interior indicators. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. 2020;6(72):2279.doi:10.1590/1678-4162-12108

References

1. Basonov, O.A. Meat productivity and biological features of purebred and mongrel bulls of the Hereford breed / O.A. Basonov, A.A. Asadchy // Zootechny 2020. No. 10. pp. 20-24.
2. Gorlov, I.F. The influence of the breed affiliation of bulls on the morphological composition of carcasses and the biological value of beef / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, D.V. Nikolaev, A.S. Miroshnik, D.A. Mosolova, E.V. Chernikov // Dairy and meat cattle breeding. 2023. No. 2. pp. 22-25.
3. Gorlov, I.F. Increasing the productive potential of breed resources of cattle and small ruminants in the south of Russia on the basis of modern breeding methods / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, E.Yu. Anisimova, E.V. Karpenko, D.A. Mosolova // Bulletin of the Russian

Agricultural Science. 2023. No. 3. pp. 76-82

4. Gorlov, I.F. Crossbreed cattle – it's profitable / I.F. Gorlov, D.V. Nikolaev, M.I. Slozhenkina, A.A. Kaidulina // *Animal Husbandry of Russia*. 2021. No. 2. pp. 14-17.

5. Otarov, A.I. The influence of different maintenance technologies on the quality of meat of purebred and crossbred bulls / A.I. Otarov, F.G. Kayumov, R.F. Tretyakova, M.B. Ulimbashev // *Animal husbandry and feed production*. 2023. Vol. 106. No. 2. pp. 52-62.

6. Kovalchuk A.M. Genetic diversity of the Kazakh white-headed cattle breed // *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. 2021. No. 6(92). pp. 283-289.

7. Kosilov, V.I. Biological usefulness and physico-chemical properties of muscle tissue of purebred and crossbred bulls / V.I. Kosilov, A.V. Kharlamov, I.A. Babicheva, I.A. Rakhimzhanova, R.F. Tretyakova, F.G. Kayumov // *Animal husbandry and feed production*. 2022. Vol. 105. No. 4. pp. 79-88.

8. Gorlov IF, Shakhbazova OP, Rajabov RG et al. Using A Resistance Index Model For Breeding Work On The Adaptive Ability Of Cows. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019;10(1):1460-1467.

9. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Shakhbazova OP et al. Productivity of steers of different genotypes: forecast based on interior indicators. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 2020;6(72):2279.doi:10.1590/1678-4162-12108

Сведения об авторах

Шахбазова Ольга Павловна - доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», пос. Персиановский;

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;

Тищенко Николай Николаевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», пос. Персиановский;

Раджабов Расим Гасанович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», пос. Персиановский. E-mail: rasim.rg@yandex.ru

Information about the authors

Shakhbazova Olga Pavlovna - Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Don State Agrarian University, Persianovsky;

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;

Tishchenko Nikolay Nikolaevich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Don State Agrarian University, Persianovsky;

Radzhabov Rasim Gasanovich - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Don State Agrarian University, Persianovsky. E-mail: rasim.rg@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОВЕЛОС-ЭНЕРГИЯ Л» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ КОРОВ

Федюк В.В., Федюк Е.И., Сергеев А.А.

Аннотация: В данном исследовании изучалось потенциальное влияние кормовой добавки «Ковелос-энергия Л» на молочную продуктивность коров калмыцкой породы. Для сравнения были созданы две отдельные группы коров, каждая из которых содержала по 10 особей. Контрольная группа получала стандартный рацион. У экспериментальной группы был идентичный рациону контрольной группы, с добавлением «Ковелос-энергия Л» для оценки его воздействия. Удой, показатели качества молока (кислотность, плотность, жирность, содержание белка, содержание сухого вещества, жирно-измеряли содержание свободного сухого вещества, содержание лактозы, размер жировых шариков и количество жировых шариков) и минеральный состав (содержание кальция и фосфора). Результаты показали, что коровы в экспериментальной группе, получавшие «Ковелос-энергия Л», имели значительно более высокий удой молока (25 кг против 22 кг) по сравнению с контрольной группой. Параметры качества молока были в основном одинаковыми между группами, при этом в экспериментальной группе наблюдалось незначительное улучшение плотности, содержания сухого вещества без жира, лактозы и уменьшение размера жировых шариков. Минеральный состав также оставался сопоставимым между группами. Эти результаты свидетельствуют о том, что добавка «Ковелос-энергия Л» может быть полезной стратегией для повышения надоев у калмыцких коров без ущерба для качества молока.

Ключевые слова: «Ковелос-энергия Л», молочная продуктивность, калмыцкая порода, убой, рацион, качество молока.

THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE «KOVELOS ENERGIYA L» ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF THE KALMYK BREED OF COWS

Fedyuk V.V., Fedyuk E.I., Sergeev A. A.

Abstract: In this study, the potential effect of the feed additive «Kovelos-energiya L» on the dairy productivity of Kalmyk cows has been studied. For comparison, two separate groups of cows were taken, either of which contained 10 individuals. The control group received a standard diet. The experimental group had an identical diet to the control group, with the addition of «Kovelos-energiya L» to assess its effects. Milk yield, milk quality indicators (acidity, density, fat content, protein content, dry matter content, fat content, free dry matter content, lactose content, size of fat balls and number of fat balls) and mineral composition (calcium and phosphorus content) were measured. The results showed that cows in the experimental group fed with «Covelos-energiya L» had a significantly higher milk yield (25 kg versus 22 kg) compared with the control group. Milk quality parameters were basically the same between the groups, while in the experimental group there was a slight improvement in density, fat-free dry matter content, lactose, and a decrease in the size of fat globules. The mineral composition also remained comparable between the groups. These results indicate that the «Kovelos-Energiya L» supplement can be a useful strategy for increasing milk yields in Kalmyk cows without compromising milk quality.

Keywords: «Kovelos-energiya L», dairy productivity, Kalmyk breed, slaughter, diet, milk quality.

Введение. Молочное животноводство является важнейшим компонентом мирового сельскохозяйственного сектора, постоянно адаптирующимся к таким вызовам, как колебания рынка, экологические ограничения и необходимость применения устойчивых методов,

которые ставят во главу угла благополучие животных и повышают продуктивность. В этом контексте производство молока выделяется как основной вид деятельности, преследующий две цели: максимизация производства и поддержание качества [1-4].

Калмыцкая порода, известная своей адаптивностью и превосходным качеством молока, представляет собой важный ресурс для молочного животноводства. Изучение стратегий увеличения надоев у этих кошек является областью постоянного интереса и важности. Одним из многообещающих подходов является использование кормовых добавок, которые потенциально могут оптимизировать продуктивность этой крепкой породы, способствуя развитию молочного животноводства [5].

ООО «Экокремний» является единственным в России производителем аморфного диоксида кремния пищевого и ветеринарного качества. Диоксид кремния (e-551) разрешен в кормлении животных при органическом производстве (ГОСТ 33980-2016). По словам производителя, «Ковелос-энергия Л» увеличивает выработку молока у коров на 2-4 литра в день, повышает уровень оплодотворения, сокращает срок службы и снижает уровень токсинов как в организме коровы, так и в молоке [6]. Эта добавка также помогает коровам во время беременности, обеспечивая комфортное перенесение процесса и рождение крепких, здоровых телят. Основным компонентом, глицерин, составляет 65% состава и связан с высококислотным аморфным диоксидом кремния. В пищеварительной системе животного глицерин отделяется от диоксида кремния и постепенно усваивается, превращаясь в глюкозу - жизненно важный источник энергии, который в значительной степени способствует выработке молока [7].

После отделения от глицерина аморфный диоксид кремния действует как детоксицирующее средство в желудочно-кишечном тракте и служит биодоступным источником кремния [8]. Кремний имеет решающее значение для правильного усвоения и распределения питательных веществ по органам и тканям коровы. В добавке специально используется диоксид кремния высокой чистоты, в отличие от промышленных аналогов, который не содержит вредных примесей, потенциально опасных для печени. Кроме того, эта добавка не приводит к ацидозу рубца, распространенной проблеме при использовании источников энергии на основе углеводов [9].

Актуальность. Одна из главных задач в животноводстве обусловлена постоянным стремлением к повышению эффективности молочного животноводства. Калмыцкая порода коров, известная своей адаптивностью и качественным молоком, представляет большой интерес для молочных хозяйств. Поиск эффективных методов увеличения надоев молока без ущерба для его качества является актуальной задачей. Применение кормовой добавки «Ковелос-энергия Л» может стать одним из решений этой задачи, что позволит повысить рентабельность молочного производства и обеспечить население высококачественным молоком.

Научная новизна. Исследование заключается в изучении влияния «Ковелос-Энергия Л», содержащей аморфный диоксид кремния и глицерин, на коров калмыцкой породы. Ранее исследования данной добавки проводились на других породах, что делает полученные результаты уникальными и расширяющими знания о применении кормовой добавки в молочном животноводстве.

Цель исследования. Оценка влияния добавки «Ковелос-Энергия Л» на выработку и качество молока у коров калмыцкой породы.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводился в личном подсобном хозяйстве, расположенном в Мартыновском районе Ростовской области. Двадцать клинически здоровых коров калмыцкой породы была тщательно отобрана и разделена на две равные группы, основанные по принципу аналоговой системы спаривания, которая учитывала несколько ключевых факторов: возраст коров в третью лактацию, массу тела, генетическую родословную, текущий уровень молочной продуктивности и их физиологическое состояние в засушливый период [10].

Как контрольная, так и экспериментальная группы содержались в одинаковых условиях,

соответствующих строгим зоотехническим стандартам. На протяжении всего периода исследования коровы содержались в помещении на привязи, что обеспечивало соответствие зоогигиенических условий необходимым нормативным требованиям.

Рацион питания был основной переменной между двумя группами. Контрольную группу кормили стандартным рационом для лактирующих коров с хозяйства, который включал 15 кг кукурузного силоса, 7 кг стеблевого сена люцерны, 5,5 кг концентрированной кормовой смеси и 9 кг вико-овсяного сена. Экспериментальная группа получала идентичный рацион, но с добавлением пищевой добавки «Ковелос-Энергия Л» в соответствии с рекомендациями производителя (двукратно вместе с комбикормом во время доения), чтобы оценить ее влияние на продуктивность и качество молока [2]. Удой и образцы молока отбирались в течение всего периода исследования. Параметры качества молока (кислотность, плотность, содержание жира, содержание белка, содержание сухого вещества, содержание обезжиренного сухого вещества, содержание лактозы, размер жировых шариков и количество жировых шариков) анализировались стандартными методами. Также был определен минеральный состав (содержание кальция и фосфора) молока. Для сравнения результатов между контрольной и экспериментальной группами была проведена статистическая оценка (таблица).

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование влияния кормовой добавки «Ковелос-Энергия Л» как на продуктивность, так и на качественные показатели коровьего молока показало существенные положительные изменения в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой. Наблюдалось увеличение удоя на 3 кг, что подчеркивает эффективность добавки в улучшении продуктивных показателей. Анализ кислотности молока выявил повышение на 1,51 °Т, свидетельствуя о потенциальном улучшении его свежести. Содержание жира и белка также испытало рост на 0,17 % и 0,15 % соответственно, что указывает на улучшение питательного и биохимического состава молока. Важным аспектом является увеличение массовой доли сухих веществ и обезжиренного остатка, подтверждающее повышение питательной ценности продукта. Кроме того, улучшение углеводного профиля молока, выраженное в росте содержания молочного сахара на 0,3 %, является показателем оптимизации метаболических процессов в организме коров. Заметно уменьшение размера жировых шариков до $2,88 \pm 0,02$ мкм, что может способствовать лучшей усвояемости и вкусовым качествам молока. Параллельно наблюдается незначительное увеличение их количества, отражающее изменения в липидном обмене. Содержание кальция и фосфора в молоке экспериментальной группы увеличилось, достигая значений $125,1 \pm 0,3$ мг / 100мл и $96,87 \pm 0,33$ мг / 100мл соответственно, что говорит об обогащении молока важными минеральными веществами и усилении его диетических свойств. Таким образом, применение добавки «Ковелос-энергия Л» оказало комплексное положительное воздействие на качество и продуктивность молока, обеспечивая его обогащение ключевыми питательными компонентами и улучшение физических характеристик, что способствует повышению его ценности как продукта питания.

Таблица – Свойства молока коров

Показатель	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Кислотность, °Т	$17,00 \pm 0,25$	$18,51 \pm 0,23$
Кол-во молочного сахара, %	$4,50 \pm 0,6$	$4,80 \pm 0,6$
Количество жировых шариков, млрд / мл	$3,00 \pm 0,65$	$3,1 \pm 0,68$
СВ, %	$13,11 \pm 0,09$	$13,21 \pm 0,11$
СОМО, %	$8,44 \pm 0,01$	$8,55 \pm 0,01$
Содержание кальция, мг / 100 мл	$116,02 \pm 0,3$	$125,1 \pm 0,3$
Размер жировых шариков, мкм	$3,10 \pm 0,02$	$2,88 \pm 0,02$
Массовая доля белка, %	$3,06 \pm 0,05$	$3,21 \pm 0,05$
Количество жировых шариков, млрд / мл	$3,00 \pm 0,02$	$3,1 \pm 0,02$
Содержание фосфора, мг / 100 мл	$90,70 \pm 0,35$	$96,87 \pm 0,33$
Среднесуточный удой, кг	$22 \pm 0,2$	$25 \pm 0,2$
Массовая доля жира, %	$3,83 \pm 0,02$	$4,00 \pm 0,02$

Проведенный экономический анализ показал, что при средней цене реализации молока на ферме, установленной на уровне 50 рублей за килограмм, производство молока в экспериментальной группе было незначительно дороже на 1 рубль за килограмм по сравнению с контрольной группой. Однако чистый доход от реализации молока в экспериментальной группе был выше. В частности, контрольная группа получила чистый доход в размере 1100 рублей, в то время как экспериментальная группа заработала 1225 рублей, что означает увеличение на 125 рублей или 11,36 %.

Заключение. Добавка «Ковелос-энергия Л» может быть жизнеспособной стратегией повышения надоев у калмыцких коров без негативного влияния на качество молока. Наблюдаемое увеличение надоев и незначительное улучшение некоторых параметров качества молока указывают на потенциальную пользу этой кормовой добавки. Для подтверждения этих выводов и изучения основных механизмов, с помощью которых «Ковелос-энергия Л» может оказывать свое действие, рекомендуются дальнейшие исследования с большим объемом выборки и более длительной продолжительностью.

Список литературы

1. Брик, А.Д. Лицензирование ветеринарной деятельности / А.Д. Брик, А.А. Сергеев, В.В. Михайленко // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : Сборник статей XXI Международной научно-практической конференции, Пенза, 23–24 января 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 28-31.

2. Васильева, А.Э. Влияние кормовой добавки "Ковелос-энергия" на продуктивный потенциал коров / А.Э. Васильева, П.П. Корниенко // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. Том 2. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 150-151.

3. Васильева, А.Э. Изучение молочной продуктивности и физиологического состояния коров красно-пестрой породы на фоне влияния кормовой добавки "Ковелос-Энергия" / А.Э. Васильева // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 24 мая 2022 года. – Москва: ООО "ИРОК", ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2022. – С. 98-104.

4. Васильева, А.Э. Исследование и анализ влияния кормовой добавки "Ковелос-энергия" на продуктивность коров красно-пестрой породы / А.Э. Васильева, П.П. Корниенко // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы III национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.Я. Горина, Майский, 25 ноября 2022 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 159-161.

5. Васильева, А.Э. Исследование и анализ влияния кормовых добавок в комплексе на коровах первотелках красно-пестрой породы / А.Э. Васильева, П.П. Корниенко // Молодые ученые - науке и практике АПК : Материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Витебск, 27–28 апреля 2023 года / Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2023. – С. 258-261.

6. Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров / Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия, А.В. Бурмага, Ю.Б. Курков // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 3(43). – С. 157-162.

7. Выявление фальсификации молока на рынке / А.А. Сергеев, Ю.О. Коротких, А.В. Лихоманова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 5(131).

8. Зоотехническая оценка коров при использовании кормовых добавок "АТPURE" и

"Ковелос Энергия" / Р.Н. Ляшук, О.А. Михайлова, С.В. Мошкина, Д.А. Самойлов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 23-28.

9. Кочкина, И.М. Влияние кормовой добавки Ковелос-Энергия М на рост молочной продуктивности коров и производительность труда в молочном скотоводстве / И.М. Кочкина, Н.В. Барсукова // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции, Курск, 17–18 октября 2019 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 246-249.

10. Скворцова Людмила Николаевна, Блинков Максим Сергеевич Определение эффективности применения добавки, обладающей антикетогенным действием, на молочную продуктивность коров в начале лактации // Научный журнал КубГАУ. 2021. №174.

References

1. Brik, A.D. Licensing of veterinary activities / A.D. Brik, A.A. Sergeev, V.V. Mikhailenko // Natural resource potential, ecology and sustainable development of Russian regions : Collection of articles of the XXI International Scientific and Practical Conference, Penza, January 23-24, 2023. – Penza: Penza State Agrarian University, 2023. – pp. 28-31.

2. Detection of milk adulteration on the market / A.A. Sergeev, Yu.O. Korotkikh, A.V. Likhomanova [et al.] // International Scientific Research Journal. – 2023. – № 5(131).

3. Inclusion of propylene glycol in diets at cow milking / R.L. Sharvadze, K.R. Babukhadia, A.V. Burmaga, Yu.B. Kurkov // Far Eastern Agrarian Bulletin. – 2017. – № 3(43). – Pp. 157-162.

4. Kochkina, I.M. The influence of the feed additive Kovelos-Energiya M on the growth of dairy productivity of cows and labor productivity in dairy cattle breeding / I.M. Kochkina, N.V. Barsukova // Problems and prospects of development of Russia: a youth look into the future : collection of scientific articles of the 2nd All-Russian Scientific conference, Kursk, October 17-18 2019 / Southwestern State University; Moscow Polytechnic University; Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. Volume 4. – Kursk: Southwestern State University, 2019. – pp. 246-249.

5. Skvortsova Lyudmila Nikolaevna, Blinkov Maxim Sergeevich Determination of the effectiveness of an additive with an antiketogenic effect on the dairy productivity of cows at the beginning of lactation // Scientific journal KubGAU. 2021. No.174.

6. Vasilyeva, A.E. Research and analysis of the effect of feed additives in the complex on first-calf cows of the red-mottled breed / A.E. Vasilyeva, P.P. Kornienko // Young scientists - science and practice of agriculture : Materials of the scientific and practical conference of post-graduate students and young scientists, Vitebsk, April 27-28, 2023 / Editorial Board: N.I. Gavrichenko (Chief editor) [et al.]. – Vitebsk: Educational institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine ", 2023. – pp. 258-261.

7. Vasilyeva, A.E. Research and analysis of the effect of the feed additive "Kovelos-energiya" on the productivity of red-mottled cows / A.E. Vasilyeva, P.P. Kornienko // Achievements and prospects in the field of production and processing of agricultural products : Materials of the III national scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of V.Ya. Gorin, Maysky, November 25, 2022. – Maysky: Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2022. – pp. 159-161.

8. Vasilyeva, A.E. The influence of the feed additive "Kovelos-energiya" on the productive potential of cows / A.E. Vasilyeva, P.P. Kornienko // Challenges and innovative solutions in agricultural science : Proceedings of the XXVI International Scientific and Production Conference, Maysky, May 25, 2022. Volume 2. – Maysky: Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2022. – pp. 150-151.

9. Vasilyeva, A.E. The study of milk productivity and the physiological state of red-mottled cows against the background of the influence of the feed additive "Kovelos-Energiya" / A. E.

Vasilyeva // Actual problems of science and education in the context of modern challenges : Collection of materials of the XI International Scientific and Practical Conference, Moscow, May 24, 2022. – Moscow: ООО "ИРОК", IP Ovchinnikov Mikhail Arturovich (Alef Printing House), 2022. – pp. 98-104.

10. Zootechnical evaluation of cows using feed additives "ATPURE" and "Kovelos Energiya" / R. N. Lyashuk, O. A. Mikhailova, S. V. Moshkina, D. A. Samoilov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2017. – No. 3. – pp. 23-28.

Сведения об авторах:

Федюк Виктор Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, заместитель председателя диссертационного совета 35.2.014.01, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», dgau-fedyuk@mail.ru

Федюк Елена Ивановна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», dgau-fedyuk@mail.ru

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

Information about the authors:

Fedyuk Viktor Vladimirovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Breeding Farm Animals, Private Animal Science and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Deputy Chairman of the Dissertation Council 35.2.014.01, Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru

Fedyuk Elena Ivanovna – Doctor of Agricultural Sciences, Private Animal Science Don State Agrarian University, dgau-fedyuk@mail.ru

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

РЕФЕРАТЫ

4.1.1 ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.11: 632.934

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шершнёв Р.А., Авдеенко А.П.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по влиянию гербицидов и их баковой смеси на засоренность посевов сорта озимой пшеницы Донская лира, продуктивность посевов урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Установлено, что применение гербицидов с д.в. Метсульфурон-метил (600 г/кг) и Дикамба кислоты (диметиламинная соль) (480 г/л дикамбы к-ты), а также их баковых смесей оказывает угнетающее влияние на сорный компонент агрофитоценоза. Посевы озимой пшеницы при обработке их в фазу кущение баковой смесью Зингер (3 г/га) + Дамба (0,8 л/га) позволяют защитить посевы пшеницы от колошения и до уборки. Количество сорняков на данном варианте было минимальным и составило от 0 (в фазу колошения) и до 2 шт/м² (перед уборкой). Биологическая эффективность баковой смеси в фазу колошения составила 100 %, а перед уборкой – 95,3 %. Установлено, что защита посевов озимой пшеницы от сорной растительности повышает количество продуктивных стеблей на 57-81 %, количество зерен в колосе – на 9,5 %, и массу зерна с колоса – на 32-37% по сравнению с контролем. Наибольшая масса 1000 зерен отмечается при обработке в фазу кущения баковой смесью = 45,7 Г, что на 24 % превышает контроль и на 3-4 % - варианты с гербицидами. В результате исследований в среднем за годы наименьшая биологическая урожайность была на контрольном варианте, без обработки гербицидами и составила 243 г/м², что на 259-356 г/м² ниже исследуемых вариантов. Отклонение от контроля по вариантам с гербицидами составило 207-247 %, что существенно. При комбайновом обмолоте урожайность зерна озимой пшеницы составила 2,24-5,33 т/га с минимальным показателем на контроле, и с максимальным – при обработке баковой смесью.*

Ключевые слова: озимая пшеница, гербицид, засоренность, биологическая эффективность, урожайность.

УДК 633.11:632.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рябцева Н.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация:** В статье показана комплексная оценка протравителей семян озимой пшеницы (химических и биологических) сорта Собербаш, размещенных по озимой пшенице и подсолнечнику в условиях Ростовской области на черноземных почвах. Результаты опытов 2020-2023 годов показали, что предшественники озимой пшеницы и смеси протравителей влияют на рост и развитие растений, всхожесть, устойчивость к болезням, фитометрические показатели посевов, элементы структуры урожая и рентабельность. Биопротравители способствовали лучшей выживаемости растений пшеницы, кущению и развитию вегетативной массы, особенно по подсолнечнику. Устойчивость растений в отношении пиренофороза, мучнистой росы и корневых гнилей была выше с применением биопрепаратов. Количество зерен в колосе пшеницы варьировало от 21 до 36 штук, масса тысячи зерен - от 40,7 до 42,5 грамм. Наибольшая урожайность получена в варианте, размещенном по подсолнечнику, с применением биологических протравителей (5,9 т/га),*

наименьшая – в варианте, размещенном по озимой пшенице с применением химических препаратов (3,6 т/га). Показатели качества зерна в опыте оказались примерно одинаковыми. Наиболее существенное различие наблюдалось в качестве клейковины. Химическая обработка семян позволила получить значения в 60% по озимой пшенице в качестве предшественника и 58% по подсолнечнику, тогда как препараты на основе биологических препаратов показала 54 и 52% соответственно. Наибольший экономический эффект в ходе проведения исследования был получен в варианте с обработкой семян озимой пшеницы смесью препаратов Геостим-Фит марка А – 3 л/т и Геостим-Фит марка Ж – 2 л/т на основе грибных и бактериальных культур. Урожайность зерна полученного в данных вариантах позволила получить больший экономический эффект, при этом, стоимость обработки семян данными препаратами составила ощутимо меньшие затраты, чем применение смеси препаратов на основе химических соединений.

Ключевые слова: пшеница, семена, протравитель, болезнь, урожайность, рентабельность.

УДК 635.64

ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Чечетина Т.В., Авдеенко С.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье представлены результаты наблюдений, проведенных в условиях открытого грунта Щербиновского района Краснодарского края. Основной целью наблюдений была всесторонняя оценка продукционного потенциала, качества и экономической эффективности производства сортов и гибридов, выведенных агрофирмой Поиск (представительство в Ростовской области). Установлено, что прибавка урожая, полученная при сравнении с сортом Аделина составила от 28,6% у сорта Баклановский, до 87,9% у гибрида Персиановский F1, подтверждена математической обработкой. Существенное снижение урожая на 1,9 кг/м² при производстве гибрида Бемби объяснимо компактным типом роста куста данного гибрида, а с учетом рекомендованной густоты посадки урожай может быть приравнен к урожаю гибридов Оранжевый 422 и Персиановский. Более низкий процент товарности плодов у данного гибрида обосновывается мелкими плодами, которые, к сожалению, несколько склонны к растрескиванию на растении, что мы и наблюдали в достаточно влажные годы исследований. Максимальные 100% товарности получено по гибриду Оранжевый 422. Наибольшими показателями содержания сухого вещества обладают непревзойденный по данному показателю сорт Аделина и образцы Красный банкир и Оранжевый 422, уступившие Аделине сразу 16,7%. По содержанию сахаров выделились гибриды Донской и Оранжевый 422 с максимальным показателем 3,8%. По показателю дегустационной оценки выделились те же Оранжевый 422, Донской и добавился к ним Красный банкир, имевшие максимальные 5 баллов оценки. Расчет экономической эффективности дал основание рекомендовать производителям в Щербиновском районе Краснодарского края вести выращивание ряда образцов, обладающих максимальными показателями уровня рентабельности в интервале 271-316 %. Данную группу составляют гибриды Донской, Оранжевый 422 и Персиановский.

Ключевые слова: гибриды, сорта томат, открытый грунт, детерминантный тип, продуктивность, сухое вещество, уровень рентабельности, дегустационная оценка.

УДК 631.53.04

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ КОНТЕЙНЕРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ ТУИ «SMARAGD»

Асалханова Е.С., Каменева В.К.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Экспериментальная работа проводилась в 2021-2023 гг. в питомнике декоративных растений «Ростовсад» Аксайского района Ростовской области. Объект исследований - туя западная `Smaragd` (*Thuja occidentalis`Smaragd`*). В апреле осуществляли посадку в грунт: торф нейтральный (фракция 5-20) 80% и агроперлит 20%. В системе питания использовали: Корневин и Гумат калия жидкий торфяной - для полива саженцев туи после посадки, Базакот и нитроаммофоску (16-16-16) - при приготовлении торфяного субстрата, Акварин 5 NPK 18:18:18 - с фертигацией на протяжении выращивания туи. В среднем за годы исследований, максимальные значения показателей декоративности и высоты (годового прироста) саженцев туи, а так же средний весовой коэффициент $R_{ср}$ - равный 5,0, получены на варианте с применением Корневина (5 г /5 л воды) + Базакот (4 г/1 литр торфосмеси) в сочетании с Акварин 5 NPK 18:18:18 (0,2 кг/ 1000 л воды) с фертигацией не зависимо от кратности внесения. Прирост высоты туи, по сравнению с контролем, был больше на 3,5 см или 7,5%.

Ключевые слова: туя, фертигация, прирост, контейнерное выращивание, декоративность, удобрения.

УДК 634.1.03

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Майбородин С.В., Гусейнов Ш.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Отрасль садоводства России, особенно в современных экономических условиях и под гнетом санкций, как никогда нуждается в развитии посадочного материала для закладки садов. Роль питомниководства в этом случае играет ключевую роль в получении высококачественного посадочного материала, который должен отвечать требованиям отраслевых стандартов и запросам производства. От качества посадочного материала плодовых культур зависит рентабельность производства, получение высоких урожаев плодовой продукции, что позволяет обеспечить импортозамещение и продовольственную безопасность страны. Интенсивное садоводство предполагает перспективным использование клоновых подвоев яблони, а ключевым механизмом воздействия на их рост и развитие, является выращивание саженцев, с грамотным применением минеральных удобрений. В ходе проведения исследований мы в течение двух лет использовали озимую пшеницу на участке для школы саженцев в качестве предшественника. В конце августа была проведена вспашка участка на глубину 30 см, что способствовало оптимальному развитию корневой системы растений. Под вспашку были внесены основные удобрения – $N_{45}P_{60}K_{60}$. Эти удобрения должны были обеспечивать нормальное питание растений подвоя, которые высаживались в школу саженцев в середине октября и до наступления морозов успевали укорениться. В наших исследованиях мы использовали как широко известные и считающиеся уже традиционными водорастворимые азотные (аммиачная селитра и мочевины) и фосфорно-калийные (монофосфат калия удобрения, так и новые комплексные удобрения – Агромастер и Растворин. В ходе нашей работы был проанализирован состав и кратность внесения комплексных удобрений в школу саженцев – однолеток методом фертигации и их влияния на рост, а также основные показатели качества посадочного

материала. Наивысшие показатели по размерам саженцев, приживаемости прививок, углам отхождения побегов и листовой поверхности саженцев были отмечены в варианте опыта с широким (9 раз за вегетацию) использованием для фертигации комплексных удобрений Агромастер 20.20.20 и 3.37.37 в дозах 10 кг/га в каждом поливе и в варианте с дополнительным применением к фертигации внекорневых (8 раз за вегетацию) Акварином плодово-ягодным в концентрации 0,5%.

Ключевые слова: саженец, подкормка, питомник, побег, листовая поверхность, приживаемость.

4.2.5 РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК: 636.2.034:636.082.251

ОЦЕНКА ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СТАДА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Федоров В.Х., Корчава Г.А., Третьякова О.Л., Федюк В.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Аннотация: Основной задачей научных исследований стала характеристика маточного поголовья молочных коров и оценка генетического потенциала линий быков-производителей используемых в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Анализ родословных показал наличие пяти родственных линий канадского голштино-фризского скота: Рефлекин Соверинг 198998 – 48,5%, Монтвик Чифтейн 95679 – 0,5%, американского – Вис Бэк Айдиал 1013415 – 50,6%, Розейф Ситейшна 267150 – 0,36%, Обсервера 553236 – 0,04%. В линии Рефлекин Соверинг дочери быка-производителя Бейонд по 1-й лактации имеют надой 11321 – 11602 кг молока, жирностью 4,0%, и быков: Родео и Хабкэб получен удой 10254-11300 кг молока, жирностью 4,1%. В селекционную часть стада выделено 36 лучших коров линии. В линии Вис Бэк Айдиал имеются быки категории А1, Б3, А2 Б3, выделено в ведущую группу 8 лучших коров линии. В линии Монтвик Чифтейн от коров по второй лактации получено – 11621 кг молока, жирностью 3,92%. В настоящее время в стаде осталось 10 коров этой линии. Линии Розейф Ситейшна 267150 и Обсервер 553236 упоминаются в родословных в данный момент потомков этих линий в стаде СПК «Колос» нет. Таким образом, проведенный анализ генеалогической структуры стада молочных коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области позволяет определить уровень достигнутой продуктивности и оценить генетический потенциал имеющихся линий молочного скота.

Ключевые слова: генотипическая структура, линии, Рефлекин Соверинг, Монтвик Чифтейн, Вис Бэк Айдиал, Розейф Ситейшн, коровы голштинской породы, молочная продуктивность.

УДК: 636.084:636.2

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ ПРОБИОТИКИ И ЭКСТРАКТ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Аннотация: В этом исследовании изучено влияние комплексного применения экстракта двенадцатиперстной кишки (дуоденинов) и пробиотиков («Иммунобак» и «Нормофлорин») на резистентность. Определены оптимальные дозы препаратов для разных возрастных групп. Установили, что сочетание дуоденинов с пробиотиками способствует повышению естественной резистентности к условно-патогенной микрофлоре. Комбинация показала наилучшие результаты по всем показателям резистентности: по бактерицидной

активности сыворотки крови, фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов, содержанию антител к *E.coli* и *Salmonella*, а также по лизоцимной активности.

Ключевые слова: свиньи, резистентность, пробиотики, дуоденины, экстракт двенадцатиперстной кишки, иммунобак, нормофлорин, иммунный статус, гуморальные факторы, клеточные факторы, бактерицидная активность, фагоцитарная активность.

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

УДК 636

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ОПТИМАЛЬНЫМ НАБОРОМ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПИТАНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ

Федоров В.Х., Скрипин П.В., Гехаев Р.Н., Черняк А.А., Гехаев Б.Н., Тищенко Н.Н.
ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области

Аннотация: Крупные свиноводческие комплексы специализируются в основном на выращивании гибридного молодняка свиней мясного направления продуктивности, в результате чего на рынке наблюдается значительный дефицит сала, пригодного для промышленной переработки. Мы в своём опыте изучили возможность улучшить качественные и технологические показатели сала свиней крупной белой породы мясосального направления продуктивности. Выполненные научные эксперименты на молодняке свиней крупной белой породы позволили установить значительное влияние кормовой добавки «Ацидомурин» на физико-химические свойства и состав жировой ткани (шпик). Зафиксировано снижение температуры плавления сала в образцах опытных групп и увеличение йодного числа, что характеризует повышение усвояемости и эмульгирующей способности за счет увеличения количества ненасыщенных жирных кислот. Анализ жирнокислотного состава образцов сала подтвердил достоверное преимущество количества как мононенасыщенных, так и полиненасыщенных ЖК на фоне снижения насыщенных как в суммарном отношении, так и в разрезе отдельных ЖК. Установлены также изменения химического состава жировой ткани (шпик): снизилось содержание влаги в опытных группах, увеличилось содержания белка. Таким образом, полученные данные дают основание считать разработанную нами кормовую добавку «Ацидомурин» эффективной при выращивании молодняка свиней и получение высококачественного сала.

Ключевые слова: кормовая добавка, молодняк свиней, кормление, органические кислоты, жировая ткань, физико-химические свойства.

УДК 636. 034

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ ПОРОДЫ ЛАКОН ПРИ РАЗНЫХ МЕТОДАХ СТИМУЛИРОВАНИЯ

Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Алексеева Ю.А., Лисовская А.В., Дегтярь А.С.

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

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет А.А. Ежевского»

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ воспроизводительных качеств овец молочного направления продуктивности породы лакон. Дано описание методов стимулирования овцематок с использованием различных препаратов. Установлено положительное влияние стимуляции половой охоты при использовании антисептического препарата «Амол» с введением его

вагинально через пессарий. С первого раза в контрольной группе было оплодотворено 12 голов (60,0 %), в опытной – 17 голов (86,6 %). Процент оплодотворения со второго раза в контрольной группе составил 95,0 %, в опытной – 100 %. Валовой выход ягнят в контрольной группе составил 123,1 %, в опытной – 142,0 %. Сохранность ягнят в опытной группе оказалась 95,2 %, что на 7,0 % выше, чем от сверстниц из контрольной группы. К возрасту 4 мес, у молодняка опытной группы наблюдалась тенденция к превосходству по живой массе, что составило $27,30 \pm 1,11$ кг, а в контрольной – $25,51 \pm 1,40$ кг. Разница в 7,0 %, по первому порогу достоверности. Уровень рентабельности в контрольной и опытной группах составил, соответственно, 21,5 и 29,28 %.

Ключевые слова: овцы, порода лакон, стимулирование, воспроизводительные качества, ягнята

УДК 636.2.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТРЕСС-ФАКТОРОВ

Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Елисеенко Н.А., Алексеева Ю.А., Святогоров Н.А.

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

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет А.А. Ежевского»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен мониторинг влияния технологических стресс-факторов на молочную продуктивность коров голштинской породы, возникающих на молочно-товарной ферме Краснодарского края. Рассмотрены виды технологических факторов и на сколько они негативно влияли на продуктивность в 2023 году. Установлено, что про проведение контрольных доек уровень молочной продуктивности снизился на 13,687 тыс. кг молока; при переводе из группы в группы – на 2,5; в дни проведения взвешиваний животных – на 0,955; при ремонтных работах – на 5,260; в дни взятия крови – на 12,796 тыс. кг молока. При возникновении стрессовых ситуаций на ферме хозяйство недополучило 22,895 тыс. кг молока и 640,052 тыс. рублей.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода, молочная продуктивность, стрессы.

УДК 619:618.2]:636.2.082.35

НЕОНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ ПОТЕНЦИАЛЬНО ЦЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО

Баюров Л.И., Дмитриенко С.Н., Захарчук Р.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет имени И.Т. Трубилина»

Аннотация. Неонатальный скрининг активно используется в медицинской практике человека для диагностики заболеваний новорожденных. В животноводстве же данный метод распространения не получил в силу высоких затрат. В статье представлена модификация узкоспециализированной методики, перспективы и особенности ее применения в селекции сельскохозяйственных животных по скорости роста и степени усвоения питательных веществ их тканями. Для отработки осуществления методики на базе молочно-комплексного учебно-опытного хозяйства «Краснодарское» Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина были проведены: отбор надосадочной жидкости отмытой плаценты, моделирование совместной работы организма матери и плода на поздних сроках стельности с использованием прибора собственной разработки, расчет динамики роста телят с учетом используемого рациона, составление рекомендаций по осеменению проверенных телок. Лабораторные исследования проводились на базе Краснодарской межобластной ветеринарной лаборатории, где осуществлялся биохимический анализ надосадочной жидкости, фильтрата и питательного раствора. Анализ аминокислотного состава образцов проводился на базе лаборатории

кафедры физиологии и кормления с.-х. животных. Исследование на содержание минеральных веществ было проведено на базе лаборатории физико-химического анализа кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ. Таким образом, предполагается решить проблему зависимости повышения продуктивных и племенных качеств животных племенного ядра отечественной отрасли скотоводства от зарубежных инвестиций, а также создать основу для формирования комплекса методик, направленных на сравнительно быстрое улучшение продуктивных и племенных качеств молочного скота. В результате исследования разработаны методика и прибор для неонатального скрининга высокоценных телят, а также формула для расчета прироста живой массы телят.

Ключевые слова: БАВ, биотехнология, моделирование, неонатальный скрининг, прогнозирование, селекция, развитие, телята.

УДК 636.3.033

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Ладугина Л. А., Алексеева Ю.А., Хорошайло Т.А., Здановская Л.Б., Дегтярь А.С.
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет А.А. Ежевского»
ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет имени И.Т. Трубилина»
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье освещаются результаты исследований, посвященных изучению продуктивных качеств овцематок в период подсоса, а также изучена сохранность ягнят при скармливании овцематкам сенажа из суданской травы. Рационы опытных групп были сбалансированы по наличию питательных веществ для суягных овцематок во вторую половину суягности. При введении в рацион сенажа из травы суданской количество кормовых единиц составляло 2,58 к.ед., 42,3 МДж обменной энергии, 2,9 г сухого вещества, 154,6 г переваримого протеина, 62,1 г сырого жира, 83,0 г каротина. У ягнят подопытных групп при рождении были небольшие различия - всего 2,6 % в пользу группы опыта. Однако к отбивке в возраст 4,5 месяца, их живая масса существенно изменилась 5,9 кг в пользу животных, которые получали сенаж из суданской травы. Разница в абсолютном и среднесуточном приростах живой массы за период контрольного выращивания составила 33,0 %. Падеж ягнят не оказался, что составило 100 % их сохранность. Выход ягнят составил 103,7 процента. добавление сенажа из суданской травы в рацион овцематок благоприятно влияет на интенсивность роста молодняка овец на их сохранность в период отъема.

Ключевые слова: Овцематки, рацион, сохранность ягнят, суданская трава, живая масса.

УДК: 636.592.085.16

ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ ПРОБИОТИКИ И ЭКСТРАКТ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Федюк Е.И., Рудов С.С., Сергеев А.А.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В этом исследовании изучалось влияние сочетания пробиотиков («Нормофлорин» и «Иммунобак») и экстракта двенадцатиперстной кишки ("Дуоденины") на продуктивность свиней. Целью исследования было определить оптимальные дозы этих биопрепаратов и оценить их влияние на рост, развитие, откормочные качества и качество мяса. Было сформировано четыре группы свиней, каждая из которых получала различные комбинации пробиотиков и экстракта двенадцатиперстной кишки. Результаты показали, что совместное применение «Иммунобак» и экстракта двенадцатиперстной кишки значительно улучшило продуктивность свиней. Свиньи в этой группе показали увеличение живой массы, убойного выхода и уменьшение толщины заднего жира, что привело к

получению мяса более высокого качества. В результате исследования был сделан вывод о том, что синергетический эффект пробиотиков и экстракта двенадцатиперстной кишки является многообещающей альтернативой антибиотикам в свиноводстве. Полученные результаты подчеркивают потенциал этого подхода для повышения продуктивности свиней при одновременном продвижении более безопасной и устойчивой системы производства мяса.

Ключевые слова: продуктивность свиней, пробиотики, экстракт двенадцатиперстной кишки, питание животных, показатели роста, качество мяса, микрофлора кишечника, антибиотики, устойчивое сельское хозяйство

УДК 636.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ В СКОТОВОДСТВЕ

Шахбазова О.П., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Тищенко Н.Н., Раджабов Р.Г.

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: Исследование направлено на выявление зоотехнического и экономического эффекта от промышленного скрещивания коров черно-пестрой породы с быками пород герефорд и казахская белоголовая. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения продуктивности и рентабельности скотоводства. Целью исследований являлось изучение влияния генотипа на рост и развитие чистопородных и помесных бычков и экономическую эффективность производства говядины. В ходе эксперимента были сформированы три группы бычков: чистопородная черно-пестрая (контрольная I), помеси герефорд x черно-пестрая (опытная группа II), и помеси казахская белоголовая x черно-пестрая (опытная группа III). Результаты показали, что бычки II группы имели наибольший прирост живой массы, достигая 464 кг к 15 месяцам, что на 27,8% больше по сравнению с контрольной группой (363 кг). Бычки III группы достигли массы 409 кг, что на 12,7% больше, чем в контрольной группе. Расчет показателей экономической эффективности также показал значительное преимущество помесных животных. Себестоимость 1 кг прироста живой массы II группы составила 153,67 руб., что на 22,9% меньше, чем контрольной группы (199,40 руб.). Уровень рентабельности выращивания бычков II группы составил 36,66%, что на 31,35% выше по сравнению с контрольной группой (5,31%). Уровень рентабельности выращивания бычков III группы был 20,04%, что на 14,73% выше контрольной. Таким образом, промышленное скрещивание черно-пестрых коров с быками пород герефорд и казахская белоголовая приводит к значительному увеличению продуктивности и рентабельности производства.

Ключевые слова: промышленное скрещивание, черно-пестрая порода, герефорд, казахская белоголовая, прирост живой массы, рентабельность, скотоводство, продуктивность.

УДК 636.084:636.2

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОВЕЛОС-ЭНЕРГИЯ Л» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ КОРОВ

Федюк В.В., Федюк Е.И., Сергеев А. А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В данном исследовании изучалось потенциальное влияние кормовой добавки «Ковелос-энергия Л» на молочную продуктивность коров калмыцкой породы. Для сравнения были созданы две отдельные группы коров, каждая из которых содержала по 10 особей. Контрольная группа получала стандартный рацион. У экспериментальной группы был идентичный рациону контрольной группы, с добавлением «Ковелос-энергия Л» для оценки его воздействия. Удой, показатели качества молока (кислотность, плотность, жирность, содержание белка, содержание сухого вещества, жирно-измеряли содержание свободного

сухого вещества, содержание лактозы, размер жировых шариков и количество жировых шариков) и минеральный состав (содержание кальция и фосфора). Результаты показали, что коровы в экспериментальной группе, получавшие «Ковелос-энергия Л», имели значительно более высокий удой молока (25 кг против 22 кг) по сравнению с контрольной группой. Параметры качества молока были в основном одинаковыми между группами, при этом в экспериментальной группе наблюдалось незначительное улучшение плотности, содержания сухого вещества без жира, лактозы и уменьшение размера жировых шариков. Минеральный состав также оставался сопоставимым между группами. Эти результаты свидетельствуют о том, что добавка «Ковелос-энергия Л» может быть полезной стратегией для повышения надоев у калмыцких коров без ущерба для качества молока.

Ключевые слова: «Ковелос-энергия Л», молочная продуктивность, калмыцкая порода, убой, рацион, качество молока.

ABSTRACTS

4.1.1 GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION

UDC 633.11: 632.934

THE EFFECT OF HERBICIDES ON THE CONTAMINATION OF CROPS AND THE YIELD OF WINTER WHEAT IN THE ROSTOV REGION

Shershnev R.A., Avdeenko A.P.

Don State Agrarian University

Abstract. *The article presents the results of research on the effect of herbicides and their spray mixture on the contamination of crops of the Donskoy Lira winter wheat variety, crop productivity, yield and grain quality of winter wheat. It has been found that the utilization of herbicides with D.V. Metsulfuron-methyl (600 g/kg) and Dicamba acid (dimethylamine salt) (480 g/l dicamba k-ty), as well as their spray mixtures, has a depressing effect on the litter component of agrophytocenosis. Winter wheat crops, when processed in the tillering phase with a tank mixture of Singer (3 g / ha) + Dam (0.8 l / ha), allow wheat crops to be protected from heading and before harvesting. The number of weeds in this variant was minimal and ranged from 0 (during the heading phase) and up to 2 pcs/m² (before harvesting). The biological efficiency of the spray mixture during the heading phase was 100%, and before harvesting – 95.3%. It has been found that the protection of winter wheat crops from weeds increases the number of productive stems by 57-81%, the number of grains in the head by 9.5%, and the weight of grain from the head by 32-37% compared with the control. The largest mass of 1000 grains is noted when processing in the tillering phase with a spray mixture = 45.7 G, which is 24% higher than the control and 3-4% higher than variants with herbicides. As a result of the studies, on average over the years, the lowest biological yield was in the control variant, without treatment with herbicides, and amounted to 243 g/m², which is 259-356 g/m² lower than the studied variants. The deviation from control for herbicide variants was 207-247%, which is significant. During combine threshing, the yield of winter wheat grain was 2.24-5.33 t/ha with a minimum indicator at the control, and with a maximum – when processing with a spray mixture.*

Keywords: *winter wheat, herbicides, contamination, biological efficiency, yield*

UDC 633.11:632.9

THE EFFECTIVENESS OF WINTER WHEAT SEED PROTECTANTS IN THE CONDITIONS OF THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION

Ryabtseva N.A.

Don State Agrarian University

Abstract: *The article shows a comprehensive assessment of winter wheat seed protectants (chemical and biological) of the Soberbash variety, placed on winter wheat and sunflower on chernozem soils in the Rostov region. The results of the 2020-2023 experiments showed that the precursors of winter wheat and mixtures of mordants affect the growth and development of plants, germination, disease resistance, phytometric indicators of crops, elements of the crop structure and profitability. Bioprotectants contributed to better survivability of wheat, tillering and the development of vegetative mass, especially for sunflower. The resistance of plants against pyrenophorosis, powdery mildew and root rot was higher with the use of biopreparations. The number of grains in an ear of wheat varied from 21 to 36 pieces, the mass of a thousand grains ranged from 40,7 to 42,5 grams. The highest yield was obtained in the variant placed on sunflower with the use of biological mordants (5,9 t/ha), the lowest in the variant placed on winter wheat with the use of chemicals (3,6 t/ha). The grain quality indicators in the experiment turned out to be approximately the same. The most significant difference was observed in the quality of gluten. Chemical treatment of seeds allowed us to obtain values of 60% for winter wheat as a precursor*

and 58% for sunflower, while preparations based on biological preparations showed 54 and 52%, respectively. The greatest economic effect during the study was obtained in the variant with the treatment of winter wheat seeds with a mixture of preparations Geostim-Fit brand A – 3 l/t and Geostim-Fit brand Ж – 2 l/t based on fungal and bacterial cultures. The yield of grain obtained in these variants allowed to obtain a greater economic effect, while the cost of seed treatment with these preparations was significantly lower than the use of a mixture of drugs based on chemical compounds.

Keywords: wheat, seeds, mordant, disease, yield, profitability.

UDC 635.64

PRODUCTIVITY, QUALITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF DETERMINANT TOMATO PRODUCTION IN THE OPEN GROUND CONDITIONS OF THE KRASNODAR TERRITORY

Chechetina T.V., Avdeenko S.S.

Don State Agrarian University

Abstract. The article presents the results of monitoring open ground conditions of the Shcherbinovsky district of the Krasnodar Territory. The main purpose of the observations was a comprehensive assessment of the production potential, quality and economic efficiency of the production of varieties and hybrids bred by the agrofirma Poisk (representative office in the Rostov region). It has been found that the yield increase obtained when compared with the Adelina variety ranged from 28.6% in the Baklanovsky variety to 87.9% in the Persianovsky F1 hybrid, confirmed by mathematical processing. A significant decrease in yield by 1.9 kg/m² in the production of the Bambi hybrid is explained by the compact type of bush growth of this hybrid, and taking into account the recommended planting density, the harvest can be equated to the harvest of the Orange 422 and Persianovsky hybrids. The lower percentage of marketability of fruits in this hybrid is justified by small fruits, which, unfortunately, are somewhat prone to cracking on the plant, which we observed in fairly wet years.

The highest indicators of dry matter content are the Adeline variety, unsurpassed in this indicator, and the samples Red Banker and Orange 422, which immediately lost 16.7% to Adeline. In terms of sugar content, hybrids Donskoy and Orange 422 were distinguished with a maximum index of 3.8%. According to the indicator of the tasting assessment, the same Orange 422, Donskoy stood out and the Red Banker was added to them, which had a maximum score of 5 points. The calculation of economic efficiency gave reason to recommend to producers in the Shcherbinovsky district of the Krasnodar Territory to grow a number of samples with maximum profitability in the range of 271-316%. This group consists of hybrids Donskoy, Orange 422 and Persianovsky.

Keywords: hybrids, tomato varieties, open ground, determinant type, productivity, dry matter, profitability level, tasting assessment.

4.1.3 AGROCHEMISTRY, AGRICULTURAL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

UDC 631.53.04

FERTILIZER EFFICIENCY IN CONTAINER CULTIVATION OF THUJA SEEDLINGS "SMARAGD"

Asalkhanova E.S., Kameneva V.K.

Don State Agrarian University

Abstract: Experimental work was carried out in 2021-2023. in the nursery of ornamental plants "Rostovsad" of the Aksai district of the Rostov region. The object of research is the western thuja 'Smaragd' (*Thuja occidentalis* 'Smaragd'). In April, we bedded out: neutral peat (fraction 5-20)

80% and agroperlite 20%. In the nutritional system, we used: Kornevin and liquid peat Potassium Gumat - for watering thuja seedlings after planting, Bazakot and nitroammophosku (16-16-16) - when preparing a peat substrate, Aquarin 5 NPK 18:18:18 - with fertilization during thuja cultivation. On average, over the years of research, the maximum values of decorativeness and height (annual growth) of thuja seedlings, as well as the average significant coefficient Pcp - equal to 5.0, were obtained using Kornevin (5 g/5 L of water) + Bazakot (4 g/l liter of peat mixture) in combination with Aquarin 5 NPK 18:18:18 (0.2 kg/1000 L of water) with fertigation regardless of the frequency of application. The height increment of the thuja, compared to the control, was 3.5 cm or 7.5% greater.

Key words: thuja, fertigation, growth, container cultivation, decorativeness, fertilizers.

UDC 634.1.03

THE EFFECT OF COMPLEX MINERAL FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF APPLE SEEDLINGS IN THE KRASNODAR TERRITORY

Mayborodin S.V., Huseynov Sh. N.

Don State Agrarian University

Abstract: The horticulture industry in Russia, especially in modern economic conditions and under the pressure of sanctions, needs the development of planting material for laying gardens more than ever. The role of plant rearing in this case plays a key role in obtaining high-quality planting material that must meet the requirements of industry standards and production requirements. The profitability of production depends on the quality of the planting material of orchard crops, obtaining high yields of fruit products, which makes it possible to ensure import substitution and national food security. Intensive gardening involves the promising using clonal rootstocks of apple trees, and the key mechanism for influencing their growth and development is the cultivation of seedlings, with the competent application of mineral fertilizers. During the research we were using winter wheat on the plot for the nursery of seedlings as a precursor for two years. At the end of August, the plot was plowed to a depth of 30 cm, which contributed to the optimal development of the root system of plants. The main fertilizers were applied for plowing – N₄₅P₆₀K₆₀. These fertilizers were supposed to provide the adequate feeding the rootstock plants, which were planted in the nursery of seedlings in the middle of October and managed to take root before breaking frost. In our research, we used both well-known and already considered traditional water-soluble nitrogen (ammonium nitrate and urea) and phosphorus-potassium (potassium monophosphate fertilizers, as well as new complex fertilizers – Agromaster and Rastvorin. In the course of our work, the composition and frequency of application of complex fertilizers in the nursery of annual seedlings by fertigation and their effect on growth, as well as the main indicators of the quality of planting material, have been analyzed. The highest indicators in terms of seedling size, inoculation survival rate, angles of shoots and leaf surface of seedlings were noted in the variant of the experiment with wide (9 times during the growing season) use of complex fertilizers Agromaster 20.20.20 and 3.37.37 for fertigation at doses of 10 kg/ha in each watering and in the variant with additional application to foliar fertigation (8 times per vegetation) with fruit and berry Aquarine in a concentration of 0.5%.

Key words: seedling, top dressing, nursery, shoot, leaf surface, survival rate.

4.2.5 ANIMAL BREEDING, BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

UDC: 636.2.034:636.082.251

ASSESSMENT OF THE GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE HERD OF HOLSTEIN COWS OF THE ROSTOV REGION

Fedorov V.H., Korchava G.A., Tretyakova O.L., Fedyuk V.V.

Don State Agrarian University

Abstract: *The main task of scientific research was to characterize the breeding stock of dairy cows and assess the genetic potential of the lines of servicing bulls used in the Kolos SEC of the Matveevo-Kurgan district of the Rostov region. The analysis of pedigrees showed the presence of five related lines of Canadian Holstein-Frisian cattle: Reflection Sovering 198998 – 48.5%, Montwick Chieftain 95679 – 0.5%, American – Vis Back Ideal 1013415 – 50.6%, Roseif Citation 267150 – 0.36%, Observer 553236 – 0.04%. In the Reflection Sovering line, the daughters of the Beyond stud bull for the 1st lactation have a yield of 11321 - 11602 kg of milk, with a fat content of 4.0%, and bulls: Rodeo and Habcab had a yield of 10254-11300 kg of milk, with a fat content of 4.1%. 36 best cows of the line were allocated to the breeding part of the herd. In the Vis Back Ideal line there are bulls of the A1, B3, A2 B3 categories, the 8 best cows of the line are allocated to the leading group. In the Montwick Chieftain line, 11621 kg of milk with a fat content of 3.92% was obtained from cows after the second lactation. Currently, there are 10 cows of this line left in the herd. The lines of Roseife Citation 267150 and Observer 553236 are mentioned in the pedigrees at the moment there are no descendants of these lines in the herd of the SEC "Kolos". Thus, the analysis of the genealogical structure of the herd of dairy cows of the SPK "Kolos" of the Matveevo-Kurgan district of the Rostov region allows us to determine the level of productivity achieved and assess the genetic potential of the existing lines of dairy cattle.*

Keywords: *genotypic structure, lines, Reflection Sovering, Montwick Chieftain, Vis Back Ideal, Roseife Citation, Holstein cows, dairy productivity.*

UDC: 636.084:636.2

RESISTANCE OF PIGS TREATED WITH PROBIOTICS AND DUODENAL EXTRACT

Fedyuk E.I., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Don State Agrarian University

Abstract: *In this study, the effect of the combined using duodenal extract (duodenites) and probiotics (Immunobak and Normoflorin) on resistance has been studied. The optimal doses of drugs for different age groups have been determined. It has been found that the combination of duodenins with probiotics contributes to an increase in natural resistance to opportunistic pathogenic microflora. The combination showed the best results in all indicators of resistance: bactericidal activity of blood serum, phagocytic activity of neutrophil granulocytes, the content of antibodies to E. coli and Salmonella, as well as by lysozyme activity.*

Key words: *pigs, resistance, probiotics, duodenins, duodenal extract, immunobacterium, normoflorin, immune status, humoral factors, cellular factors, bactericidal activity, phagocytic activity.*

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

UDC 636

INFLUENCE OF FEED ADDITIVE WITH AN OPTIMAL SET OF ORGANIC ACIDS IN THE NUTRITION OF YOUNG PIGSLARGE WHITE BREED FOR QUALITATIVE INDICATORS OF FAT TISSUE

Fedorov V.H., Skripin P.V., Gekhaev R.N., Chernyak A.A., Gekhaev B.N., Tishchenko N. N.

Don State Agrarian University

Ministry of Agriculture and Food of the Rostov region

Abstract. *Large pig-breeding complexes specialize mainly in raising hybrid young pork pigs, as a result of which on the market there is a significant shortage of lard suitable for industrial processing. In our experience, we have studied the possibility of improving the quality and*

technological parameters of lard from Large White pigs. Scientific experiments carried out on young Large White pigs made it possible to establish the significant influence of the feed additive «Acidomurin» on the physicochemical properties and composition of adipose tissue (lard). A decrease in the melting temperature of lard was recorded in the samples of the experimental groups and an increase in the iodine number, which characterizes an increase in digestibility and emulsifying ability due to an increase in the amount of unsaturated fatty acids. Analysis of the fatty acid composition of lard samples confirmed a significant advantage in the amount of both monounsaturated and polyunsaturated FAs against the background of a decrease in saturated ones, both in total terms and in terms of individual FAs. Changes in the chemical composition of adipose tissue (lard) were also established: the moisture content in the experimental groups decreased, the protein content increased. Thus, the data obtained give reason to consider the feed additive «Acidomurin» developed by us to be effective in raising young pigs and producing high-quality lard.

Keywords: *feed additive, young pigs, feeding, organic acids, adipose tissue, physicochemical properties.*

UDC 636.034

REPRODUCTIVE QUALITIES OF LACON BREED SHEEP UNDER DIFFERENT METHODS OF STIMULATION

Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Alekseeva Y.A., Lisovskaya A.V., Degtyar' A.S.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Don State Agrarian University

Abstract. *An analysis of the reproductive qualities of Lakon breed dairy sheep has been carried out. A description of methods for stimulating ewes using various drugs has been given. The positive effect of stimulation of estrus induction has been established when using the antiseptic drug «Amol» with its administration vaginally through a pessary. The first time, 12 heads (60.0%) were fertilized in the control group, and 17 heads (86.6%) in the experimental group. The percentage of fertilization from the second time in the control group was 95.0%, in the experimental group – 100%. The total yield of lambs in the control group was 123.1%, in the experimental group – 142.0%. The livability of lambs in the experimental group was 95.2%, which is 7.0% higher than that of their peers from the control group. By the age of 4 months, the young animals of the experimental group showed a tendency to superiority in live weight, which amounted to 27.30 ± 1.11 kg, and in the control group – 25.51 ± 1.40 kg. The difference is 7.0%, at the first confidence threshold. The level of profitability in the control and experimental groups was 21.5 and 29.28%, respectively.*

Keywords: *sheep, Lacon breed, stimulation, reproductive qualities, lambs*

UDC 636.2.034

MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS IN THE CASE OF TECHNOLOGICAL STRESS FACTORS

Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Eliseenko N.A., Alekseeva Y. A., Svyatogorov N.A.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Don State Agrarian University

Abstract. *Monitoring of the influence of technological stress factors on the milk productivity of Holstein cows occurring on a dairy farm in the Krasnodar region has been conducted. The types of technological factors and how much they negatively affected productivity in 2023 are considered. It has been established that during control milkings the level of milk productivity decreased by 13.687 thousand kg of milk; when transferring from group to group - by 2.5; on days when animals are*

weighed – by 0.955; during repair work - by 5.260; on the days of blood taking - by 12.796 thousand kg of milk. When stressful situations arose on the farm, the farm lost 22.895 thousand kg of milk and 640.052 thousand rubles.

Keywords: cows, Holstein breed, milk production, stress

UDC 619:618.2]:636.2.082.35

NEONATAL SCREENING OF POTENTIALLY VALUABLE CALVES BASED ON EXPERIMENTAL MODELING OF ANIMAL DEVELOPMENT

Bayurov L.I., Dmitrienko S.N., Zakharchuk R.A.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Abstract: Neonatal screening is actively used in human medical practice to diagnose neonatal diseases. In animal breeding, however, this method has not been widely used due to high costs. The article presents a modification of a highly specialized technique, the prospects and features of its application in the selection of farm animals for growth rate and the degree of nutrient absorption by their tissues. Supernatant extraction of the washed placenta, modelling the work both mother and fetus organisms in the late stages of pregnancy using a device of own design, calculation of calf growth dynamics taking into account the ration used, making recommendations for insemination of tested heifers have been carried out on the basis of the dairy training and experimental farm complex “Krasnodarskoye” of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin to develop the implementation of the methodology. Laboratory studies were carried out on the basis of Krasnodar interregional veterinary laboratory, where biochemical analysis of supernatant, filtrate and nutrient solution was carried out. The amino acid composition of the samples was analyzed at the laboratory of the Department of Physiology and Feeding of Farm Animals. The study on the content of mineral substances was carried out on the basis of the laboratory of physico-chemical analysis of the Department of Biotechnology, Biochemistry and Biophysics of Kuban SAU. Thus, it is supposed to solve the problem of dependence of increasing productive and breeding qualities of animals of the nuclear stock of the domestic branch of cattle breeding on foreign investments, and also to frame a complex of methods directed on comparatively fast improvement of productive and breeding qualities of dairy cattle. As a result of the research, we have developed a methodology and a device for neonatal screening of high-value calves, as well as a formula for calculating the live weight gain of calves.

Key words: BAS, biotechnology, modeling, neonatal screening, forecasting, selection, development, calves.

UDC 636.3.033

TECHNIQUES FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SHEEP OF THE TRANSBAIKAL BREED

Ladugina L.A., Alekseeva Y. A., Khoroshailo T. A., Zdanovskaya L. B., Degtyar A.S.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Don State Agrarian University

Abstract: The article highlights the results of studies devoted to the study of the productive qualities of ewes during the suckling period, and also studies the safety of lambs when feeding ewes haylage from Sudanese grass has been studied. The diets of the experimental groups were balanced according to the availability of nutrients for pregnant ewes in the late gestation. When haylage from Sudanese grass was introduced into the diet, the amount of fodder units was 2.58 units, 42.3 MJ of metabolizable energy, 2.9 g of dry matter, 154.6 g of digestible protein, 62.1 g of crude fat, 83.0 g carotene. Lambs from experimental groups had small differences at birth - only 2.6% in favor of the experimental group. However, by the time of culling at the age of 4.5 months, their live weight had changed significantly (5.9 kg) in favor of animals that received haylage from Sudanese

grass. The difference in the absolute and average daily increase in live weight during the control growing period was 33.0%. There was no death loss of lambs, which meant 100% livability. The lamb crop was 103.7 percent. The addition of haylage from Sudanese grass to the diet of ewes has a beneficial effect on the growth rate of young sheep and their livability during the weaning period.

Keywords: Ewes, diet, safety of lambs, Sudan grass, live weight

UDC: 636.592.085.16

PRODUCTIVITY OF PIGS TREATED WITH PROBIOTICS AND DUODENAL EXTRACT

Fedyuk E.I., Rudov S.S., Sergeev A.A.

Don State Agrarian University

Abstract: *In this study, the effect of a combination of probiotics ("Normoflorin" and "Immunobak") and duodenal extract ("Duodenins") on pig productivity has been studied. The aim of the study was to determine the optimal doses of these biologics and evaluate their effect on growth, development, fattening qualities and meat quality. Four groups of pigs were formed, each of them received different combinations of probiotics and duodenal extract. The results showed that the combined using Immunobak and duodenal extract significantly improved pig productivity. Pigs in this group showed an increase in live weight, slaughter yield and a decrease in the back fat thickness, which resulted in higher quality meat. As a result of the study, it has been concluded that the synergistic effect of probiotics and duodenal extract is a promising alternative to antibiotics in pig farming. The results highlight the potential of this approach to increase pig productivity while promoting a safer and more sustainable meat production system.*

Key words: Pig productivity, probiotics, duodenal extract, animal nutrition, growth performance, meat quality, intestinal microflora, antibiotics, sustainable agriculture

UDC 636.033

THE EFFECTIVENESS OF INDUSTRIAL CROSSBREEDING IN CATTLE BREEDING

Shakhbazova O.P., Gorlov I.F., Slozhenkina M. I., Tishchenko N. N., Radzhabov R.G.

Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

Don State Agrarian University

Abstract: *The study is aimed at identifying the zootechnical and economic effect of industrial crossing of black-and-white cows with Hereford and Kazakh white-headed bulls. The relevance of the study is due to the need to increase the productivity and profitability of cattle breeding. The aim of the research was to study the effect of the genotype on the growth and development of purebred and crossbred bulls and the economic efficiency of beef production. During the experiment, three groups of bulls were formed: purebred black-mottled (control I), crossbreeds of Hereford x black-mottled (experimental group II), and crossbreeds of Kazakh white-headed x black-mottled (experimental group III). The results showed that the bulls of group II had the greatest liveweight gain, reaching 464 kg by 15 months, which is 27.8% more than in the control group (363 kg). The bulls of group III gained a weight of 409 kg, which is 12.7% more than in the control group. The calculation of cost benefit ratio also showed a significant advantage of mixed bred cattle. The net cost of 1 kg of live weight gain in group II was 153.67 rubles, which is 22.9% less than in the control group (199.40 rubles). The level of profitability of bull-calf rearing in group II was 36.66%, which is 31.35% higher compared to the control group (5.31%). The profitability level of bull-calf rearing of group III was 20.04%, which is 14.73% higher than the control one.*

Thus, the commercial cross breeding of black-and-white cows with Hereford and Kazakh white-headed bulls results in a significant increase in productivity and profitability of production.

Keywords: commercial crossing, black-and-white breed, Hereford, Kazakh bald, live weight gain, profitability, cattle breeding, productivity.

UDC 636.084:636.2

THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE «KOVELOS ENERGIYA L» ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF THE KALMYK BREED OF COWS

Fedyuk V.V., Fedyuk E.I., Sergeev A. A.

Don State Agrarian University

Abstract: *In this study, the potential effect of the feed additive «Kovelos-energiya L» on the dairy productivity of Kalmyk cows has been studied. For comparison, two separate groups of cows were taken, either of which contained 10 individuals. The control group received a standard diet. The experimental group had an identical diet to the control group, with the addition of «Kovelos-energiya L» to assess its effects. Milk yield, milk quality indicators (acidity, density, fat content, protein content, dry matter content, fat content, free dry matter content, lactose content, size of fat balls and number of fat balls) and mineral composition (calcium and phosphorus content) were measured. The results showed that cows in the experimental group fed with «Covelos-energia L» had a significantly higher milk yield (25 kg versus 22 kg) compared with the control group. Milk quality parameters were basically the same between the groups, while in the experimental group there was a slight improvement in density, fat-free dry matter content, lactose, and a decrease in the size of fat globules. The mineral composition also remained comparable between the groups. These results indicate that the «Kovelos-Energiya L» supplement can be a useful strategy for increasing milk yields in Kalmyk cows without compromising milk quality.*

Keywords: *«Kovelos-energiya L», dairy productivity, Kalmyk breed, slaughter, diet, milk quality.*

СВОБОДНАЯ ЦЕНА

**ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 2 (52), 2024

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 28.06.2024 г. Выход в свет 1.07.2024 г.

Печать оперативная Усл. печат л. 10,5 Заказ № _____ Тираж 100 экз.