

16+

ISSN 1992-2582



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ВЕСТНИК

МИЧУРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

BULLETIN OF MICHURINSK STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

4 (79), 2024

Агрономия,
лесное
и водное
хозяйство



Зоотехния и
ветеринария



Экономика



Журнал основан в 2001 году.
Выходит четыре раза в год.
«Вестник Мичуринского государственного
аграрного университета» является
научно-производственным журналом,
рекомендованным ВАК России
для публикации основных результатов
диссертационных исследований.
Свободная цена. Распространяется по подписке.
Подписной индекс издания 72026
в Интернет-каталоге «Пресса России».

Учредитель и издатель:
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный
университет» (ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ).

Главный редактор:
ЖИДКОВ С.А. – и.о. ректора
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор экономических наук, доцент.
Заместители главного редактора:
СОЛОПОВ В.А. – проректор
по научной и инновационной работе
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор экономических наук, профессор;
ИВАНОВА Е.В. – главный бухгалтер
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор экономических наук, доцент.

Адрес издателя и редакции:
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, д. 101.

Телефоны:
8 (47545) 3-88-01 – приемная главного редактора;
8 (47545) 3-88-34 – издательско-полиграфический
центр ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
E-mail: vestnik@mgau.ru

Издание зарегистрировано
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Регистрационный номер
и дата принятия решения о регистрации:
серия ПИ № ФС77-75944 от 30 мая 2019 г.

Дата выхода в свет: 25.12.24 г.
Подписано в печать: 22.11.24 г.
Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8, Усл. печ. л. 26,0.
Тираж 1000 экз. Ризограф.
Заказ № 20883.

Адрес типографии:
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, д. 101.
Отпечатано в издательско-полиграфическом центре
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

ISSN 1992-2582



Вестник Мичуринского государственного аграрного университета

№ 4 (79), 2024

СОВЕТ НАУЧНЫХ РЕДАКТОРОВ

Никитин А.В. – профессор кафедры управления и делового администрирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Соловьев С.В. – проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Антипов А.Е. – проректор по управлению проектами и цифровому развитию ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук.

Анциферова О.Ю. – директор института экономики и управления ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Завражнов А.И. – профессор кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, главный научный сотрудник ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук.

Гудковский В.А. – заведующий отделом послемашинных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки РФ.

Муханин И.В. – президент Ассоциации садоводов России (АППЯПМ), доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ.

Трунов Ю.В. – профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ.

Греков Н.И. – начальник НИЧ ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат экономических наук, доцент.

Красников А.В. – профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, доктор ветеринарных наук.

Таранов А.А. – директор Республиканского унитарного предприятия «Институт плодоводства», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Республика Беларусь.

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Алиев Т.Г.-Г. – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агрозоологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

Бобрович Л.В. – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агрозоологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Григорьева Л.В. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, профессор.

Гурьянова Ю.В. – профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Бабушкин В.А. – профессор кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Ламонов С.А. – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Скоркина И.А. – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Гаглоев А.Ч. – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

ЭКОНОМИКА

Карамнова Н.В. – заведующий кафедрой управления и делового администрирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

Касторнов Н.П. – профессор кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

Минаков И.А. – профессор кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Смагин Б.И. – профессор кафедры математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

SCIENTIFIC EDITORS COUNCIL

Nikitin A.V. – Professor of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor.

Solovev S.V. – Vice-rector for Education and Youth Policy of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

Antipov A.E. – Vice-Rector for Project Management and Digital Development of Michurinsk State Agrarian University, Candidate of Agriculture.

Antsyferova O.Yu. – the head of the Institute of Economics and Management of of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor.

Zavrazhnov A.I. – Professor of the Department of Technological Processes and Technosphere Safety, the Chief Scientific Researcher of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Engineering, professor, member of the Russian Science Academy.

Gudkovsky V.A. – head of the Post-Harvesting Department of the federal state budgetary scientific institution «Federal Research Center named after I.V. Michurin», Doctor of Agriculture, professor, member of the Russian Science Academy, honoured scientist of the Russian Federation.

Mukhanin I.V. – the President of the Russian Horticultural Association, Doctor of Agriculture, honoured agricultural researcher of the Russian Federation.

Trunov Yu.V. – Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor, honoured scientist of the Russian Federation.

Grekov N.I. – head of the Research Department of Michurinsk State Agrarian University, Candidate of Economics, Associate Professor.

Krasnikov A.V. – Professor of the Department "Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Examination" of the FSBEI HE Vavilov University, Doctor of Veterinary Sciences.

Taranov A.A. – the head of the republican unitary enterprise «The Institute of Horticulture», Candidate of Agriculture, associate professor, the Republic of Belarus.

AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

Aliyev T.G.-G. – Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture.

Bobrovich L.V. – Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

Grigoreva L.V. – Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

Guryanova Yu.V. – Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

Babushkin V.A. – Professor of the Department of Food, Commodity Science and Technology of processing livestock products of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

Lamnov S.A. – Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

Skorkina I.A. – Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

Gagloev A.Ch. – Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

ECONOMY

Karamnova N.V. – head of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

Kastornov N.P. – Professor of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

Minakov I.A. – Professor of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

Smagin B.I. – Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Григорьева Л.В., Кузнецова Т.А. Эффективность применения биостимулятора Изабион для повышения продуктивности насаждений малины в условиях ЦЧР.....	8
Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Трунов А.Ю. Экономическая эффективность производства плодов яблони в интенсивных насаждениях.....	12
Абдуазимов А.М., Ходиева С.Ш. Влияние различных способов подкормки сортов сои на формирование дополнительного урожая.....	17
Макаров С.С., Чудецкий А.И., Кульчицкий А.Н., Акимова С.В., Марченко Л.А. Изучение хозяйствственно-ценных признаков сортов <i>Vaccinium corymbosum</i> L. для выращивания в условиях г. Москвы.....	20
Романкина М.Ю., Шаламова Т.В. Карабидо-комплексы лесных насаждений с использованием зонально-катенного метода.....	25
Евчук М.В., Убушаева С.В., Сангаджиев М.М., Манджиева А.А. Эффективность использования современных регуляторов роста и минеральных удобрений при возделывании зерновых культур на светло-каштановой почве в Центральной зоне Республики Калмыкия.....	28
Романов Б.В., Сорокина И.Ю. Оценка селекционного материала из гибридной комбинации разных эколого-генетических форм пшеницы.....	32
Кувватов Д.А., Каримов Н.П. Влияние орошения на урожайность зерна сортов озимой пшеницы.....	36
Трунов А.Ю., Трунов Ю.В., Брюхина С.А., Меделяева А.Ю. Урожайность яблони в интенсивных садах Центрально-Черноземного региона России.....	40
Салимова Р.Р. Оценка пластичности и стабильности интродуцированных сортов земляники садовой по продуктивности.....	44
Шишпарёнок А.А., Крючкова В.А., Рогожин Е.А. Корреляционный анализ между морфологическими признаками яблони, содержанием углеводов и сорбитола в плодах <i>Malus baccata</i> , <i>Malus domestica</i> и их гибридах.....	47
Тер-Петросянц Г.Э., Акимова С.В., Макаров С.С., Соловьев А.В., Марченко Л.А. Усовершенствование технологии ускоренного размножения <i>ex vitro</i> растений винограда различного видового происхождения зелеными черенками.....	52

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Ламонов С.А., Скоркина И.А., Фолин П.Ю., Савенкова Е.В. Эффективность раздоя коров разных породных групп симментальского скота в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина.....	58
Горелик О.В., Федосеева Н.А., Берлад И.Х., Тетдоев В.В. Молочная продуктивность коров при использовании природной кормовой добавки.....	62

Ламонов С.А., Скоркина И.А., Фолин П.Ю., Савенкова Е.В. Эффективность раздоя коров разных генотипических групп симментальского скота в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина...	66
Горелик О.В., Федосеева Н.А., Харлан С.Ю., Горелик А.С. Молочная продуктивность коров в условиях круглогодового стойлового содержания...	70
Гаглоев А.Ч., Фостенко Е.А., Фролов Д.А. Влияние добавки глауконита на шерстную продуктивность помесных овцематок.....	75
Горелик О.В., Федосеева Н.А., Горелик Л.Ш., Горелик В.С. Воспроизводительные качества коров голштинской породы и их сопряженность с молочной продуктивностью.....	78
Мусаев Ф.А., Морозов И.А., Гаглоев А.Ч., Антипов А.Е. Сбалансированность рационов для коров голштинской породы с использованием цифровых технологий.....	83
Горелик О.В., Федосеева Н.А., Харлан С.Ю., Горелик Л.Ш. Возрастные особенности лактационной деятельности коров.....	88
Курчаева Е.Е., Дерканосова А.А., Алексина А.В., Звягин А.Н., Попов Д.А. Эффективность использования пробиотически-сорбционной добавки в составе комбикорма для повышения мясной продуктивности кроликов.....	94
Горелик О.В., Федосеева Н.А., Харлан С.Ю., Горелик А.С., Горелик В.С. Эффективность использования дочерей голштинских быков для производства молока.....	99
Курчаева Е.Е., Алексина А.В., Звягин Р.Н., Ншимиримана С., Проскурина О.П. Применение кормовой добавки «Симбитокс» для повышения мясной продуктивности и качества мяса кроликов.....	103
Басонов О.А., Кулаткова А.С., Шкилев Н.П. Молочная продуктивность коров-первотелок голштинской породы в зависимости от подбора родительских пар.....	108
Усова Т.П., Юдина О.П., Першина О.В. Влияние породы на показатели спермопродукции быков-производителей.....	112
Басонов О.А., Кулаткова А.С., Шкилев Н.П. Влияние сочетаний подбора родительских пар на рост и развитие молодняка голштинской породы.....	115
Свищунов С.В., Бондаренко Н.Н., Шестирко А.В., Свищунов И.С. Влияние породной принадлежности на продуктивность семей пчёл.....	121
Семенченко С.В. Использование портативного pH-метра при выявлении пороков мяса.....	124
Нарышкина Е.Н., Игнатьева Л.П., Зарипов О.Г., Лашнева И.А., Корнелаева М.В., Сермягин А.А. Селекционно-генетические параметры продолжительности сервис-периода коров симментальской породы в разных федеральных округах Российской Федерации.....	129
Лавриненко К.В., Кощаев И.А., Сергеева Е.С., Ордина Н.Б. Жирнокислотно-фосфолипидный комплекс – способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров.....	134

Котлярова С.Н., Ястребова О.Н., Гудыменко В.В. Хозяйственно-биологические параметры оценки высокопродуктивного поголовья кроликов с целью производства продукции кролиководства.....	140
Храмов А.П., Фейзуллаев Ф.Р., Кровикова А.Н. Результаты селекции айрширского скота в РФ: ретроспективный взгляд.....	144
Юдина О.П., Дмитриева-Мамонова Т.С., Усова Т.П., Гиндуллина Е.Р. Анализ факторов, оказывающих влияние на работоспособность собак пастушьей службы.....	148
Халгаева К.Э., Кониева О.Н., Помпаев П.М., Тюлюмджиева О.С., Мучкаева Д.Е. Воспроизводство стада крупного рогатого скота калмыцкой породы при искусственном осеменении в Республике Калмыкия.....	152
Кашапова Р.А., Гильманова Г.Э., Хазиев Д.Д., Гадиев Р.Р. Влияние кормовой добавки «Лигногумат КД» на переваримость и обмен питательных веществ в организме гусей.....	156
Сушкин М.С., Лобанов К.Н. Результаты использования эмульгатора жиров в комбикормах для кур-несушек.....	159

ЭКОНОМИКА

Никитин А.В., Дубовицкий А.А., Климентова Э.А. Проблемы формирования инновационно ориентированного развития экономики России.....	164
Анциферова О.Ю., Егорова Е.В. Сельскохозяйственное районирование как основа обоснования пространственного развития растениеводства.....	173
Смагин Б.И. Этапы формирования прогноза временного ряда (на примере урожайности зерновых культур в регионе).....	177
Кузичева Н.Ю., Свиридов Д.О. Сущность и особенности малого предпринимательства в сельском хозяйстве на современном этапе социально-экономического развития.....	182
Егоров Е.С., Гаврилова Л.М., Хорошайло Т.А. Анализ деятельности Управления Федеральной налоговой службы по Забайкальскому краю в сфере экономической безопасности.....	187
Волконская А.Г., Мамай О.В. Системный подход к развитию малого и среднего предпринимательства в России.....	192
Гаврилова Л.М., Попова И.В., Хорошайло Т.А. Оценка эффективности системы управления доходами и расходами в целях экономической безопасности АО «Русская Телефонная Компания».....	196
Калафатов Э.А. Обоснование стратегических ориентиров устойчивого развития сельских территорий Республики Крым.....	201
Гаврилова Л.М., Хорошайло Т.А. Анализ доходов и расходов в АО «Читинский молочный комбинат» Забайкальского края.....	208
Руднев М.Ю. Формирование стратегии эффективного управления системами комплексного развития мясопродуктового подкомплекса.....	213
Минько Л.В. Проблемы обеспечения технологического суверенитета в системе экономической безопасности России.....	216

CONTENTS

AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

Grigoreva L.V., Kuznetsova T.A. Efficiency of using the biostimulator Izabion to increase the productivity of raspberry plants in the conditions of the Central Chernozem Region.....	8
Trunov Yu.V., Solovyov A.V., Trunov A.Yu. Economic efficiency of apple fruit production in intensive plantings.....	12
Abduazimov A.M., Khodieva S.Sh. Influence of different methods of feeding soybean varieties on the formation of additional yield.....	17
Makarov S.S., Chudetsky A.I., Kulchitsky A.N., Akimova S.V., Marchenko L.A. Study of economic valuable traits of <i>Vaccinium corymbosum</i> L. varieties for cultivation in Moscow conditions.....	20
Romankina M.Yu., Shalamova T.V. Carabide complexes of forest plantations using the zonal-catenic method.....	25
Evchuk M.V., Ubushaeva S.V., Sangadzhiev M.M., Mandzhieva A.A. Efficiency of using modern growth regulators and mineral fertilizers in cultivation of grain crops on light chestnut soil in the Central zone of the Republic of Kalmykia.....	28
Romanov B.V., Sorokina I.Yu. Evaluation of breeding material from a hybrid combination of different ecological and genetic forms of wheat.....	32
Kuvvatov D.A., Karimov N.P. Influence of irrigation on grain yield of winter wheat varieties.....	36
Trunov A.Yu., Trunov Yu.V., Bryukhina S.A., Medelyaeva A.Yu. Apple tree productivity in intensive orchards of the Central Black Earth region of Russia.....	40
Salimova R.R. Evaluation of plasticity and stability of introduced garden strawberry varieties.....	44
Shishparenok A.A., Kryuchkova V.A., Rogozhin E.A. Correlation analysis between morphological characteristics of apple tree, carbohydrate and sorbitol content in fruits of <i>Malus baccata</i> , <i>Malus domestica</i> and their hybrids.....	47
Ter-Petrosyants G.E., Akimova S.V., Makarov S.S., Solovyov A.V., Marchenko L.A. Improvement of technology of accelerated <i>ex vitro</i> propagation of grape plants of different species origin by green cuttings species origin by green cuttings.....	52

ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Savenkova E.V. Milk productivity of cows of different genotypic groups of Simmental cattle depending on the polymorphism of the beta-casein gene.....	58
Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Berlad I.H., Tetdov V.V. Dairy productivity of cows when using a natural feed additive.....	62

Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Savenkova E.V. The efficiency of milking cows of different genotypic groups of Simmental cattle, depending on the polymorphism of the kappa-casein gene.....	66
Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S. Dairy productivity of cows in conditions of year-round stable maintenance.....	70
Gagloev A.Ch., Fostenko E.A., Frolov D.A. The effect of glauconite additives on the wool productivity of crossbred ewes.....	75
Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Gorelik L.Sh., Gorelik V.S. Reproductive qualities of Holstein cows and their correlation with dairy productivity.....	78
Musaev F.A., Morozov I.A., Gagloev A.Ch., Antipov A.E. Balanced diets for Holstein cows using digital technologies.....	83
Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Kharlap S.Yu., Gorelik L.Sh. Age-related features of lactation activity of cows.....	88
Kurchaeva E.E., Derkanosova A.A., Alyokhina A.V., Zvyagin A.N., Popov D.A. The effectiveness of using probiotic sorption additives as part of compound feed to increase the meat productivity of rabbits.....	94
Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Gorelik V.S. The effectiveness of using the daughters of Holstein bulls for milk production.....	99
Kurchaeva E.E., Alyokhina A.V., Zvyagin R.N., Nshimirimana S., Proskurina O.P. The use of the feed additive «Symbitox» to increase meat productivity and quality of rabbit meat.....	103
Basonov O.A., Kulatkova A.S., Shkilev N.P. Milk productivity of Holstein first-calf cows, depending on the selection of parental pairs.....	108
Usova T.P., Yudina O.P., Pershina O.V. Influence of breed on sperm production indicators of stud bulls.....	112
Basonov O.A., Kulatkova A.S., Shkilev N.P. The effect of parental matching combinations on growth and development of young Holstein breed.....	115
Svistunov S.V., Bondarenko N.N., Shestirko A.V., Svistunov I.S. Influence of breed on the productivity of bee colonies.....	121
Semenchenko S.V. The use of a portable pH meter in the detection of meat defects.....	124
Naryshkina E.N., Ignatieva L.P., Zaripov O.G., Lashneva I.A., Kornelaeva M.V., Sermyagin A.A. Selection and genetic parameters for days open duration of Simmental cows in different federal districts of the Russian Federation.....	129
Lavrinenco K.V., Koschaev I.A., Sergeeva E.S., Ordina N.B. Fatty acid-phospholipid complex – a way to increase the productivity of broiler chickens.....	134

Kotlyarova S.N., Yastrebova O.N., Gudymenko V.V. Economic and biological parameters for assessing a highly productive rabbit population for the purpose of producing rabbit products.....	140
Khramov A.P., Feyzullaev F.R., Krovikova A.N. Results of breeding Airedale cattle in the RF: a retrospective view.....	144
Yudina O.P., Dmitrieva-Mamonova T.S., Usova T.P., Gindullina E.R. Analysis of the factors influencing the performance of dogs of the herding service.....	148
Khalgaeva K.E., Konieva O.N., Pompaev P.M., Tyulyumdzheva O.S., Muchkaeva D.E. Reproduction of the Kalmyk breed cattle herd using artificial insemination in the Republic of Kalmykia.....	152
Kashapova R.A., Gilmanova G.E., Khaziev D.D., Gadiev R.R. The effect of the feed additive «Lignohumate CD» on the digestibility and metabolism of nutrients in the body of geese.....	156
Sushkov M.S., Lobanov K.N. Results of the use of fat emulsifier in compound feeds for laying hens.....	159

ECONOMY

Nikitin A.V., Dubovitsky A.A., Klimentova E.A. Problems of formation of innovation-oriented development of the Russian economy.....	164
Antsiferova O.Yu., Egorova E.V. Agricultural zoning as a basis for substantiating of spatial development of crop production.....	173
Smagin B.I. Stages of forming a time series forecast (using the example of grain crop yields in the region).....	177
Kuzicheva N.Yu., Sviridov D.O. Essence and features of small business in agriculture at the present stage of socio-economic development.....	182
Egorov E.S., Gavrilova L.M., Khoroshailo T.A. Analysis of the activities of the Federal Tax Service Department for the Transbaikal Territory in the sphere of economic security.....	187
Volkonskaya A.G., Mamai O.V. System approach to the development of small and medium enterprise in Russia.....	192
Gavrilova L.M., Popova I.V., Khoroshailo T.A. Assessment of the efficiency of the revenue and expenditure management system for the purposes of economic security of JSC «Russian Telephone Company».....	196
Kalafatov E.A. Substantiation of strategic guidelines for the sustainable development of rural areas of the Republic of Crimea.....	201
Gavrilova L.M., Khoroshailo T.A. Analysis of income and expenses in JSC Chita dairy plant of the Transbaikal Territory.....	208
Rudnev M.Yu. Formation of a strategy for effective management of systems for the integrated development of a meat product subcomplex.....	213
Minko L.V. Problems of ensuring technological sovereignty in the Russian economic security system.....	216

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья
УДК 634.71;631.87(470.32)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА ИЗАБИОН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НАСАЖДЕНИЙ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

Людмила Викторовна Григорьева¹✉, Татьяна Александровна Кузнецова²

^{1,2}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹grigorjeval@mail.ru✉

Аннотация. Исследования посвящены изучению влияния обработки традиционных сортов малины биологическим удобрением и биостимулятором роста растений Изабион в условиях Центрально-Черноземного региона на промышленной плантации, заложенной весной 2016 года по схеме посадки 3,5x0,5 м. На участке установлена шпалера, междурядья содержались под черным паром, применялся капельный полив. Опыты проводились на интродуцированных сортах малины традиционного типа плодоношения – Октавия, Бенефис, Лашка, Глен Ампл, Шахразада (контроль). В результате проведенных исследований выявлено положительное воздействие биостимулятора роста Изабион на физиологические процессы, ростовую активность растений малины, за счет которых повышается их адаптационный потенциал и продуктивность. Установлено, что применение биостимулятора и регулятора роста растений Изабион способствовало повышению средней массы ягод малины в среднем за три года на 14,3-19,2%. Наиболее крупноплодными сортами являются Бенефис (8,2 г) и Лашка (7,1 г). Некорневые обработки значительно повысили урожайность растений изучаемых сортов. Более отзывчивым на препарат оказался сорт Глен Ампл, прибавка составила 0,7 кг с куста. В условиях Центрально-Черноземного региона на плантациях малины традиционного типа плодоношения, обработанных Изабионом, наибольшей урожайностью характеризуются сорта Глен Ампл (25,14 т/га) и Бенефис (22,85 т/га), наименьшей – сорт Октавия (17,7 т/га). Урожайность у контрольного сорта Шахразада с применением Изабиона составила 18,28 т/га, что на 14,2% больше по сравнению с вариантом без обработок.

Ключевые слова: малина, промышленная плантация, некорневые обработки, биостимулятор роста, урожайность, масса ягод

Для цитирования: Григорьева Л.В., Кузнецова Т.А. Эффективность применения биостимулятора Изабион для повышения продуктивности насаждений малины в условиях ЦЧР // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 8-12.

AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

Original article

EFFICIENCY OF USING THE BIOSTIMULATOR IZABION TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF RASPBERRY PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Ludmila V. Grigoreva¹✉, Tatyana A. Kuznetsova²

^{1,2}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹grigorjeval@mail.ru✉

Abstract. The research is devoted to studying the effect of treating traditional raspberry varieties with biological fertilizer and biostimulator of plant growth Isabion in the conditions of the Central Black Earth region on an industrial plantation established in the spring of 2016 according to a planting pattern of 3.5x0.5 m. A trellis was installed on the site, the row spacing was kept under black fallow, Drip irrigation was used. The experiments were carried out on introduced raspberry varieties of traditional fruiting type – Octavia, Benefit, Lashka, Glen Ampl, Shahrazada (control). As a result of the research, a positive effect of the growth stimulator Isabion on physiological processes and the growth activity of raspberry plants was revealed, due to which their adaptive potential and productivity increase. It was established that the use of the biostimulator and plant growth regulator Isabion contributed to an increase in the average weight of raspberries by an average of 14.3-19.2% over three years. The largest-fruited varieties are Benefits (8.2 g) and Lashka (7.1 g). Foliar treatments significantly increased the yield of plants of the studied varieties. The Glen Ampl variety turned out to be more responsive to the drug; the increase was 0.7 kg per bush. In the conditions of the Central Black Earth region,

on raspberry plantations of the traditional type of fruiting, treated with Isabion, the varieties Glen Ampl (25.14 t/ha) and Benefits (22.85 t/ha) are characterized by the highest yields, the lowest – the Octavia variety (17.7 t/ha). The yield of the control variety Shahrazad using Isabion was 18.28 t/ha, which is 14.2% more than the option without treatment.

Keywords: raspberries, industrial plantation, foliar treatments, growth biostimulator, yield, berry weight

For citation: Grigoreva L.V., Kuznetsova T.A. Efficiency of using the biostimulator Izabion to increase the productivity of raspberry plants in the conditions of the Central Chernozem Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 8-12.

Введение. Вопросы интенсификации садоводства в настоящее время занимают приоритетное место в научных исследованиях, направленных на повышение урожайности и качества получаемой продукции за счет внедрения урожайных сортов и современных агроприемов [3, 6].

В условиях средней полосы России одним из надежных и эффективных источников увеличения потребления витаминной продукции являются ягодные культуры, возделывание которых имеет существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых пород. Ягодные культуры отличаются быстрым вступлением в плодоношение, ранним сроком созревания плодов, высокими и регулярными урожаями, надежной адаптацией к условиям выращивания, легкостью вегетативного размножения, технологичностью возделывания [2].

Развитие интенсивного ягодоводства тесно связано с внедрением наиболее урожайных высококачественных сортов малины, составляющих основу экономической эффективности культуры в целом [4, 8]. Плоды нужны крупные, блестящие, хорошо окрашенные с плотной мякотью, ароматные, десертного вкуса, пригодные для потребления в свежем виде и для различного вида переработки [11]. Интенсивное садоводство обеспечивает высокий выход продукции с единицы площади насаждений, быстрый возврат капиталовложений, активную сортосмену, определяющую благоприятную экологическую и, в частности, фитопатогенную обстановку территории и рост качества плодовой продукции [1, 7, 9, 10].

Актуальность исследований заключается в изучении влияния биологического удобрения и биостимулятора роста растений Изабион на повышение продуктивности промышленных плантаций современных сортов малины.

Цель исследований – изучить влияние биопрепарата Изабион на среднюю массу ягод и продуктивность насаждений малины традиционного типа плодоношения в условиях Центрально-Черноземного региона.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на промышленной плантации малины в ООО «Снежеток» Тамбовской области. Насаждения были заложены весной 2016 года по схеме посадки 3,5x0,5 м. На участке установлена шпалера, между рядами содержались под черным паром, применялся капельный полив. В течение всего вегетационного периода проводился необходимый комплекс агротехнических мероприятий.

В опыт включены сорта малины традиционного типа плодоношения – Октавия, Бенефис, Лашка, Глен Ампл, Шахразада (контроль).

Опыт заложен систематическим методом размещения вариантов в трехкратной повторности (длина учетной делянки 3 м, на 1 погонном метре 10-12 побегов) в соответствии с «Программно-методическими указаниями ВНИИС им. И.В. Мичурина по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами» [13], «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12].

Учет урожая определяли при съеме путем взвешивания плодов с каждой делянки. Сбор выполняли по мере созревания ягод 7-8 раз. Вместе с этим определяли среднюю массу плода (взвешивали по 50 ягод в трехкратной повторности с каждого варианта).

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа [5] с использованием программ MsExcel и BAS.

Некорневые обработки проводили препаратом Изабион – биологическое удобрение, состоящее из полного набора аминокислот, которые легко усваиваются, и на их синтез растение не затрачивает энергию. Аминокислоты – неотъемлемая часть различных ферментов растения, поэтому Изабион помогает синтезировать необходимые вещества для получения высокого и качественного урожая, а также преодоления воздействий неблагоприятных факторов среды. Это возможно, поскольку Изабион содержит глицин и пролин, которые отвечают за движение воды внутри растения и сопротивляемость растений стрессам. Пролин, кроме того, обеспечивает повышение fertильности пыльцы и, как следствие, лучшую завязываемость плодов. Аргинин – это прекурсор полиаминов и усиливатель действия регуляторов роста, поэтому Изабион рекомендуется применять совместно с ними. Изабион характеризуется быстрой абсорбией и системным передвижением в растении [14].

Препаратом Изабион на промышленной плантации малины проводили четыре листовые подкормки: в период распускания почек, начала цветения, после цветения при завязывании ягод и их наливе. Обработку делали водным раствором до полного смачивания листьев в полевых условиях с помощью ранцевого опрыскивателя. Расход рабочей жидкости – 60-120 мл/10 л воды.

После сбора плодов двухлетние побеги удаляли у основания и утилизировали. Молодых однолетних побегов оставляли в количестве не более 4-5 шт. на одно растение. Лишние и слабые побеги были вырезаны на уровне почвы. Побеги удаляли, начиная с более тонких, представляющих наименьший интерес для плодоношения в следующем году. Оставшиеся побеги равномерно размещали, подвязывая к шпалере, весной следующего года их укорачивали на высоту 160 см.

Результаты исследований и их обсуждение. Сельскохозяйственные растения на протяжении вегетационного периода сталкиваются со многими факторами, препятствующими реализации их биологического потенциала. Исследования последних лет показали, что аминокислоты и короткие пептиды (до 4 аминокислот) – самые эффективные средства увеличения жизненного ресурса живых организмов.

В весенне-летний период из придаточных почек, формирующихся на корнях растений малины традиционного типа плодоношения, развиваются молодые побеги, которые будут плодоносить только в следующем году. В насаждениях малины проводили замеры высоты нулевых побегов. Среди сортообразцов выделили сильнорослые, с побегами более 2 м – Лашка (2,50 м) и Глен Ампл (2,71 м) и среднерослые, с побегами менее 2 м – Октавия (1,96 м) и Бенефис (1,90 м).

За период исследования наибольшее число латералов на побегах формировали сортообразцы – Бенефис (23 шт.) и Октавия (18 шт.). У других сортов положительный эффект от обработки растений Изабионом оказался несколько ниже, так число латералов составило у сорта Лашка 15 шт., у сорта Глен Ампл и контрольного сорта Шахразада – 16 шт. (таблица 1).

Таблица 1

**Влияние некорневых обработок препаратом Изабион
на формирование компонентов продуктивности малины
традиционного типа плодоношения, 2017-2019 гг.**

Сорт	Вариант	Средняя высота побега, см	Количество латералов на побеге, шт.	Средняя масса ягод, г	Урожай	
					кг/куст	т/га
Октавия	некорневая обработка	160	18	6,6	3,1	17,7
	контроль	160	16	5,6	2,6	14,86
HCP ₀₅		-	-	0,4	0,3	0,98
Бенефис	некорневая обработка	160	23	8,2	4,0	22,85
	контроль	160	20	6,8	3,5	20,00
HCP ₀₅		-	-	0,4	0,2	1,22
Лашка	некорневая обработка	160	15	7,1	3,3	18,85
	контроль	160	12	6,0	2,8	16,00
HCP ₀₅		-	-	0,6	0,4	1,10
Глен Ампл	некорневая обработка	160	21	6,6	4,4	25,14
	контроль	160	18	5,5	3,7	21,14
HCP ₀₅		-	-	0,5	0,3	1,32
Шахразада (контроль)	некорневая обработка	160	16	4,4	3,2	18,28
	контроль	160	13	3,8	2,8	16,00
HCP ₀₅		-	-	0,5	0,3	0,95

Существенным признаком среди компонентов продуктивности является средняя масса ягод, от которой зависит величина и качество урожая.

Без обработки масса ягод в среднем по сортам колебалась от 3,8 (Шахразада) до 6,8 г (Бенефис). Среди изученных сортов данный показатель при обработке Изабионом увеличился на 15-20%. В среднем за годы исследований в условиях Центрально-Черноземного региона наибольший показатель средней массы ягод при обработке Изабионом отмечен у сортообразцов малины – Бенефис (8,2 г) и Лашка (7,1 г), что существенно превосходит контрольный сорт Шахразада на 86 и 61%, соответственно.

Урожайность малины определяется биологическими особенностями сорта, зависит от условий произрастания и уровня агротехники. Потенциал продуктивности начинает закладываться в летние месяцы предшествующего года и зависит от взаимодействия биотических и абиотических факторов.

Максимальной продуктивностью растений в контролльном варианте опыта в изучаемый период характеризовались сорта малины Глен Ампл (3,7 кг/куст) и Бенефис (3,5 кг/куст). Наименьший урожай получен у сорта Октавия (2,6 кг/куст). У сортов Лашка и Шахразада урожайность с куста составила 2,8 кг.

Некорневые обработки Изабионом в среднем за три года значительно повысили урожайность растений изучаемых сортов на 14,3-19,2%. Более отзывчивым на препарат оказался сорт Глен Ампл, прибавка составила 0,7 кг с куста, у остальных сортов прибавка урожая не превышала 0,5 кг/куст.

Высокая и стабильная урожайность растений является одним из основных признаков современных сортов малины. В контролльном варианте без обработок максимальная урожайность составила 21,14 т/га у сорта малины Глен Ампл, наименьшая – 16 т/га у сортов Лашка и Шахразада.

Применение некорневых обработок с использованием препарата Изабион позволило существенно повысить урожайность растений малины. В условиях Центрально-Черноземного региона на плантациях малины, обработанных Изабионом, наибольшей урожайностью характеризуются сорта традиционного типа плодоношения Глен Ампл (25,14 т/га) и Бенефис (22,85 т/га), наименьшей – сорт Октавия (17,7 т/га). Урожайность у контрольного сорта Шахразада с применением Изабиона составила 18,28 т/га, что на 14,2% больше по сравнению с вариантом без обработок.

Таким образом, основываясь на проведенных исследованиях, можно сделать вывод, что внесение биостимулятора роста Изабион положительно влияет на состояние и развитие растений малины, а, следовательно, на величину и качество урожая при соблюдении необходимых агротехнических мероприятий.

Заключение. Применение биостимулятора роста растений Изабион способствовало повышению средней массы ягод малины в среднем за три года на 14,3-19,2%. Наиболее крупноплодными сортами являются Бенефис (8,2 г) и Лашка (7,1 г).

Некорневые обработки Изабионом значительно повысили урожайность растений изучаемых сортов. Более отзывчивым на препарат оказался сорт Глен Ампл, прибавка составила 0,7 кг с куста.

В условиях Центрально-Черноземного региона на плантациях малины традиционного типа плодоношения, обработанных Изабионом, наибольшей урожайностью характеризуются сорта Глен Ампл (25,14 т/га) и Бенефис (22,85 т/га), наименьшей – сорт Октавия (17,7 т/га). Урожайность у контрольного сорта Шахразада с применением Изабиона составила 18,28 т/га, что на 14,2% больше по сравнению с вариантом без обработок.

Список источников

1. Антиценко М.И. Сортоприменение и селекция ягодных культур в Самарском НИИ «Жигулевские сады» // Современные тенденции развития промышленного садоводства: сб. научн. тр. Самара: Ас Гард, 2012. С. 46-71.
2. Григорьева Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ: автореферат дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2015. 47 с.
3. Григорьева Л.В. Интенсивные технологии в садоводстве – основа его развития при вступлении в ВТО // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 3. С. 48-52.
4. Григорьева Л.В., Муханин И.В., Кузнецова Т.А. Приемы продления сроков потребления свежих ягод малины в ЦЧР // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Мичуринск, 2020. С. 54-58.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 336 с.
6. Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Григорьева Л.В. Анализ современного состояния отрасли садоводства в России и перспективы развития на основе реализации рыночного потенциала // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15. № 4 (75). С. 124-138.
7. Муханин И.В., Жбанова О.В., Миляев А.И. Экономический анализ различных интенсивных технологий производства земляники садовой // Научно-практический журнал Агро XXI. 2013. № 4-6. С. 10-13.
8. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М., 2009. Т. 22. № 2. С. 64 -72.
9. Князев С.Д., Шейкина Т.В. Ягодоводство в России – состояние и перспективы развития // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: Материалы Всерос. науч.-метод. конф. 19-22 июня 2006. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2006. С. 3-11.
10. Метлицкий О.З. Пути развития ягодоводства России // Законодательное обеспечение развития садоводства в Российской Федерации: сб. науч. тр. М.: ВСТИСП, 2006. С. 136-140.
11. Муханин И. В., Жбанова О. В., Зуева И. М. Интегрированная технология производства ягод земляники // Садоводство и виноградарство. 2009. № 3. С. 33-34.
12. Программа и методика сортоприменения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; [под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой]. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.
13. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / Н.Д. Спиваковский, П.С. Гельфандбейн, А.А. Новиков [и др.]; под ред. д-ра с.-х. наук, проф. Н.Д. Спиваковского; М-во сельского хозяйства РСФСР. Науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина. Отд. агротехники. Мичуринск: [б. и.], 1956. 183 с.
14. Изабион [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/extranutrition/isabion>.

References

1. Antipenko M.I. Study of varieties and selection of berry crops in the Samara Research Institute "Zhigulevskie Gardens". Modern trends in the development of industrial horticulture: collection of scientific papers. Samara: As Gard, 2012, pp. 46-71.
2. Grigoreva L.V. Agrobiological aspects of increasing the productivity of apple trees in the plantings of the Central Black Earth Region of the Russian Federation. Abstract of Doctor's degree dissertation. Krasnodar, 2015. 47 p.
3. Grigoreva L.V. Intensive technologies in horticulture – the basis for its development upon joining the WTO. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 3, pp. 48-52.
4. Grigoreva L.V., Mukhanin I.V., Kuznetsova T.A. Methods for extending the shelf life of fresh raspberries in the Central Black Earth Region. Innovative approaches to the development of technologies for the production, storage and processing of crop cluster products: Proceedings of the All-Russian scientific and practical. conf. Michurinsk, 2020, pp. 54-58.
5. Dospelkov B.A. Field experiment methodology. Moscow: Kolos, 1985. 336 p.
6. Dubovitsky A.A., Klementova E.A., Grigoreva L.V. Analysis of the current state of the horticulture industry in Russia and development prospects based on the realization of market potential. Bulletin of the Voronezh State Agrarian University, 2022, vol. 15, no. 4 (75), pp. 124-138.
7. Zhbanova O.V., Zhbanova O.V., Milyaev A.I. Economic analysis of various intensive technologies for the production of garden strawberries. Scientific and practical journal Agro XXI, 2013, no. 4-6, pp. 10-13.
8. Kazakov I.V. State and prospects for the development of berry growing in Russia. Fruit growing and berry growing in Russia: collection of scientific works. VSTISP. Moscow, 2009, vol. 22, no. 2, pp. 64-72.
9. Knyazev S.D., Sheykina T.V. Berry growing in Russia – status and development prospects. Status and development prospects of berry growing in Russia (Proceedings of the All-Russian Scientific-Methodological Conf. June 19-22, 2006). Orel: Publishing house of VNIISPK, 2006, pp. 3-11.
10. Metlitsky O.Z. Paths of development of berry growing in Russia. Legislative support for the development of horticulture in the Russian Federation: collection of scientific papers. Moscow: VSTISP, 2006, pp. 136-140.
11. Mukhanin I.V., Zhbanova O.V., Zueva I.M. Integrated technology of strawberry production. Gardening and viticulture, 2009, no. 3, pp. 33-34.
12. Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops. Rus. Acad. Of agricultural sciences. All-Russian research institute of fruit crop selection; Under the general editorship of E.N. Sedov and T.P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK, 1999. 606 p.

13. Spivakovsky N.D., Gelfandbein P.S., Novikov A.A. et al. Program and methodological guidelines for agrotechnical experiments with fruit and berry crops. Edited by doctor of agricultural sciences, prof. N.D. Spivakovsky; Ministry of Agriculture of the RSFSR. Research. Michurin Institute of Horticulture. Department of Agricultural Engineering. Michurinsk: [b. i.], 1956. 183 p.
14. Izabion. Available at: <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/extranutrition/isabion>.

Информация об авторах

Л.В. Григорьева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, СПИН-код 6195-4984;
Т.А. Кузнецова – аспирант кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур.

Information about the authors

L.V. Grigoreva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding, SPIN code 6195-4984;
T.A. Kuznetsova – Postgraduate student of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding.

Статья поступила в редакцию 06.09.2024; одобрена после рецензирования 10.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 06.09.2024; approved after reviewing 10.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 634.11:631.55

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Юрий Викторович Трунов^{1✉}, Александр Валерьевич Соловьев², Александр Юрьевич Трунов³

^{1,3}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

¹trunov.yu58@mail.ru✉

Аннотация. В условиях средней полосы России проведён анализ экономической эффективности технологий выращивания яблони в интенсивных насаждениях с различной плотностью посадки. Капитальные затраты на закладку суперинтенсивных насаждений яблони превышают аналогичные затраты в интенсивных шпалерных насаждениях в 1,4 раза, в интенсивных безопорных насаждениях – в 3,1 раза. Окупаемость затрат в интенсивных безопорных насаждениях наступает на 9 год после посадки, в интенсивных шпалерных насаждениях – на 7 год после посадки, в суперинтенсивных шпалерных насаждениях – на 6 год после посадки. Уровень рентабельности производства продукции в период полного плодоношения достигает в интенсивных безопорных насаждениях 170%, в интенсивных шпалерных насаждениях – 135%, в суперинтенсивных шпалерных насаждениях – 177%. Суммарная прибыль с 1 га на десятый год после посадки в интенсивных безопорных насаждениях составила 1400 тыс. руб./га, в интенсивных шпалерных насаждениях – 3870 тыс. руб./га (в 2,8 раза выше), в суперинтенсивных шпалерных насаждениях – 8503 тыс. руб./га (в 6,1 раза выше).

Ключевые слова: яблоня, интенсивные сады, затраты, окупаемость, рентабельность

Для цитирования: Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Трунов А.Ю. Экономическая эффективность производства плодов яблони в интенсивных насаждениях // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 12-17.

Original article

ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLE FRUIT PRODUCTION IN INTENSIVE PLANTINGS

Yuri V. Trunov^{1✉}, Alexander V. Solovyov², Alexander Yu. Trunov³

^{1,3}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

¹trunov.yu58@mail.ru✉

Abstract. In the conditions of central Russia, an analysis of the economic efficiency of technologies for growing apple trees in intensive plantings with different planting densities was carried out. Capital costs for planting super-intensive apple tree plantations exceed similar costs in intensive trellis plantings by 1.4 times, in intensive unsupported plantings – by 3.1 times. Payback of costs in intensive unsupported plantings occurs in the 9th year after planting, in intensive trellis plantings – in the 7th year after planting, in super-intensive trellis plantings – in the 6th year after planting. The level of profitability of production during the period of full fruiting reaches 170% in intensive unsupported plantings, 135% in intensive trellis plantings, and 177% in super-intensive trellis plantings. The total profit from 1 hectare in the tenth year after planting in intensive unsupported plantings amounted to 1400 thousand rubles/ha, in intensive trellis plantings – 3870 thousand rubles/ha (2.8 times higher), in super-intensive trellis plantings – 8503 thousand rubles/ha (6.1 times higher).

Keywords: apple tree, intensive orchards, costs, payback, profitability

For citation: Trunov Yu.V., Solovyov A.V., Trunov A.Yu. Economic efficiency of apple fruit production in intensive plantings. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 12-17.

Введение. Население России испытывает дефицит свежих плодов и ягод – незаменимых источников природных витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов [3-5].

В настоящее время в российском садоводстве ведется закладка садов европейского типа: интенсивных, с быстрой отдачей капитальных вложений, скороплодных, дающих продукцию высокого качества, конкурентоспособную на мировом рынке [10-12].

Между формами клоновых подвоев яблони, используемых в интенсивных садах, существуют большие различия по силе роста, зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к патогенам и т.д. [1, 5].

В Мичуринске выведены подвои яблони с высокой морозостойкостью корней, сады на которых не вымерзают [6-9].

Основные преимущества интенсивных карликовых садов – компактные кроны; скороплодность и быстрое наращивание урожая; более высокая урожайность за счет уплотненного размещения деревьев и преимущественного генеративного развития; быстрая окупаемость затрат [4, 10].

Карликовые деревья в силу своих биологических особенностей требуют применения определенных приемов агротехники при закладке и возделывании интенсивных садов [1, 2, 13, 14].

Целью исследований являлась экономическая оценка технологий выращивания яблони в интенсивных насаждениях с различной плотностью посадки.

Материалы и методы исследований. Проводили сравнительную экономическую оценку современных технологий возделывания яблони в интенсивных насаждениях с различной плотностью посадки.

1. Интенсивный безопорный сад на среднерослом подвое 54-118 (схема 4,5×2,0 м, 1111 дер./га, стандартность плодов 70%).

2. Интенсивный шпалерный сад на полукарликовом подвое 62-396 (схема 4,0×1,2 м, 2083 дер./га, стандартность плодов 80%).

3. Суперинтенсивный шпалерный сад на карликовом подвое Парадизка Будаговского (схема 3,5×0,7 м, 4082 дер./га, стандартность плодов 90%).

Средняя цена реализации стандартных яблок 60 руб./кг, нестандартных яблок – 10 руб./кг (в ценах 2024 г.).

Себестоимость уборки урожая 5 руб./кг, хранения плодов 8 руб./кг.

Стоимость посадочного материала яблони на подвое 54-118 – 150 руб./шт., на подвое 62-396 – 250 руб./шт., на подвое Парадизка Будаговского – 300 руб./шт.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 показаны данные по структуре капитальных и текущих затрат на закладку интенсивных яблоневых садов и уход за насаждениями.

Таблица 1

Затраты	1*		2**		3***	
	тыс. руб./га	%	тыс. руб./га	%	тыс. руб./га	%
Капитальные затраты						
Подготовка почвы	100	10,4	100	4,7	100	3,4
Удобрения	40	4,2	60	2,8	80	2,7
Посадочный материал (150, 250, 300 руб./шт.)	167	17,5	521	24,4	1225	41,4
Капельное орошение с фертигацией	-	-	400	18,8	400	13,5
Шпалера, коляя, сетка	42	4,4	400	18,8	450	15,2
Холодильная камера	480	50,2	480	22,5	480	16,2
Оплата труда	112	11,7	142	6,7	178	6,0
Прочие расходы	16	1,6	28	1,3	44	1,6
Всего	957	100	2131	100	2957	100
Текущие затраты (ежегодные)						
Оплата труда на уходных работах	56	34,6	147	52,1	187	51,7
Прочие расходы	6	3,7	15	5,3	25	6,9
Стоимость средств защиты растений и питания	100	61,7	120	42,6	150	41,4
Всего	162	100	282	100	362	100
Обслуживание урожая						
Оплата труда на уборке урожая (5 руб./кг)	140	38,5	175	38,5	250	38,5
Хранение плодов (8 руб./кг)	224	61,5	280	61,5	400	61,5
Всего	364	100	455	100	650	100

Примечания: *1. Интенсивный безопорный сад на среднерослом подвое 54-118. **2. Интенсивный шпалерный сад на полукарликовом подвое 62-396. ***3. Суперинтенсивный шпалерный сад на карликовом подвое Парадизка Будаговского.

В структуре капитальных затрат на закладку интенсивного безопорного яблоневого сада наиболее заметную долю материальных затрат занимает стоимость холодильной камеры для быстрого охлаждения свежесобранный продукции (50,2%), стоимость посадочного материала (17,5%). В сумме капитальные затраты на закладку интенсивного безопорного яблоневого сада составляют 957 тыс. руб./га.

В структуре капитальных затрат на закладку интенсивного шпалерного яблоневого сада наиболее заметную долю материальных затрат занимает стоимость посадочного материала (24,4%) и холодильной камеры для быстрого охлаждения свежесобранный продукции (22,5%), а также стоимость оборудования для капельного орошения и фертигации (18,8%), стоимость шпалеры (18,8%). В сумме капитальные затраты на закладку интенсивного шпалерного яблоневого сада составляют 2131 тыс. руб./га.

В структуре капитальных затрат на закладку интенсивного шпалерного яблоневого сада наиболее заметную долю материальных затрат занимает стоимость посадочного материала (41,4%) и холодильной камеры для быстрого охлаждения свежесобранный продукции (16,2%), а также стоимость оборудования для капельного орошения и фертигации (13,5%), стоимость шпалеры (15,2%). В сумме капитальные затраты на закладку интенсивного шпалерного яблоневого сада составляют 2957 тыс. руб./га.

Основные статьи эксплуатационных (ежегодных) затрат – это стоимость средств защиты растений и агрохимикатов, упаковочных материалов (ящики, коробки, контейнеры и т.д.), а также стоимость оплаты труда на уходных работах и уборке урожая. В сумме эксплуатационные затраты вместе с расходами по обслуживанию урожая в интенсивном безопорном саду составляют 526 тыс. руб./га, в интенсивном шпалерном саду составляют 737 тыс. руб./га, в суперинтенсивном шпалерном саду составляют 1012 тыс. руб./га.

В таблице 2 показаны данные по экономической эффективности производства плодов яблони в интенсивном безопорном саду на среднерослом подвое 54-118.

Таблица 2

**Плановая экономическая эффективность производства плодов яблони
в интенсивном безопорном саду на среднерослом подвое 54-118**

Показатели	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
Урожайность	т/га	-	-	-	-	5	8	12	18	24	28
Количество стандартных плодов (70%)	тыс. руб.	-	-	-	-	3,5	5,6	8,4	12,6	16,8	19,6
Стоимость стандартных плодов	тыс. руб.	-	-	-	-	245	392	588	882	1176	1372
Стоимость нестандартных плодов	тыс. руб.	-	-	-	-	15	24	36	54	72	84
Стоимость урожая	тыс. руб.	-	-	-	-	260	416	624	936	1248	1456
Наращающим итогом	тыс. руб.	-	-	-	-	260	676	1300	2236	3484	4940
Капитальные затраты	тыс. руб.	957	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эксплуатационные затраты	тыс. руб.	90	98	104	114	162	170	175	175	175	175
Уборка урожая	тыс. руб.	-	-	-	-	25	40	60	90	120	140
Хранение	тыс. руб.	-	-	-	-	40	64	96	144	192	224
Производственные затраты	тыс. руб.	90	98	104	114	227	274	331	409	487	539
Суммарные затраты	тыс. руб.	957	98	104	114	227	274	331	409	487	539
Наращающим итогом	тыс. руб.	957	1055	1159	1273	1500	1774	2105	2514	3001	3540
Окупаемость	тыс. руб.	-957	-1055	-1159	-1273	-1240	-1098	-805	-278	+483	+1400
Чистый доход	тыс. руб.	-	-	-	-	33	132	293	527	761	917
Себестоимость яблок	руб./кг	-	-	-	-	45	34	28	23	20	20
Уровень рентабельности	%	-	-	-	-	15	48	89	129	156	170

Модельная урожайность плодов яблони в интенсивном безопорном саду на среднерослом подвое изменяется от 5 т/га на пятый год после посадки до 28 т/га на десятый год после посадки. Значительную долю эксплуатационных затрат составляет стоимость средств защиты растений и питания, затраты на формирование крон и обрезку деревьев, а также затраты на уборку урожая и его хранение.

Окупаемость капитальных и эксплуатационных затрат в интенсивном безопорном саду на среднерослом подвое наступает, начиная с пятого года плодоношения, то есть на девятый год после посадки сада, результате чего чистый доход от реализации яблок возрастает от 33 тыс. руб./га на первый год плодоношения до 917 тыс. руб./га на шестой год плодоношения (в 28 раз).

Суммарная прибыль с 1 га на десятый год после посадки составила 1400 тыс. руб./га. Себестоимость яблок снижается с 45 до 20 руб./кг. Уровень рентабельности производства продукции в интенсивном безопорном саду на среднерослом подвое на десятый год после посадки достигает 170%.

В таблице 3 показаны данные по экономической эффективности производства плодов яблони в интенсивном шпалерном саду на полукарликовом подвое 62-396.

Модельная урожайность плодов яблони в интенсивном шпалерном саду на полукарликовом подвое изменяется от 5 т/га на второй год после посадки до 35 т/га на седьмой-десятый год после посадки. Значительную долю эксплуатационных затрат составляет стоимость средств защиты растений и питания, затраты на формирование крон и обрезку деревьев, а также затраты на уборку урожая и его хранение.

Окупаемость капитальных и эксплуатационных затрат в интенсивном шпалерном саду на полукарликовом подвое наступает, начиная с шестого года плодоношения, то есть на седьмой год после посадки сада, результате чего чистый доход от реализации яблок возрастает от 220 тыс. руб./га на первый год плодоношения до 1005 тыс. руб./га на седьмой-десятый год плодоношения (в 4,6 раза).

Суммарная прибыль с 1 га на десятый год после посадки составила 3870 тыс. руб./га. Себестоимость яблок снижается с 56 до 21 руб./кг. Уровень рентабельности производства продукции в интенсивном шпалерном саду на полукарликовом подвое на десятый год после посадки достигает 135%.

Таблица 3

**Плановая экономическая эффективность производства плодов яблони
в интенсивном шпалерном саду на полукарликовом подвое 62-396**

Показатели	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
Урожайность	т/га	-	5	12	20	25	30	35	35	35	35
Количество стандартных плодов (80%)	тыс. руб.	-	4	9,6	16	20	24	28	28	28	28
Стоимость стандартных плодов	тыс. руб.	-	240	576	960	1200	1440	1680	1680	1680	1680
Стоимость нестандартных плодов	тыс. руб.	-	10	24	40	50	60	70	70	70	70
Стоимость урожая	тыс. руб.	-	250	600	1000	1250	1500	1750	1750	1750	1750
Наращающим итогом	тыс. руб.	-	250	850	1850	3100	4600	6350	8100	9850	11600
Капитальные затраты	тыс. руб.	2131	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эксплуатационные затраты	тыс. руб.	148	215	224	264	282	290	290	290	290	290
Уборка урожая	тыс. руб.	-	25	60	100	125	150	175	175	175	175
Хранение	тыс. руб.	-	40	96	160	200	240	280	280	280	280
Производственные затраты	тыс. руб.	-	280	380	524	607	680	745	745	745	745
Суммарные затраты	тыс. руб.	2279	280	380	524	607	680	745	745	745	745
Наращающим итогом	тыс. руб.	2279	2559	2939	3463	4070	4750	5495	6240	6985	7730
Окупаемость	тыс. руб.	-2279	-2309	-2089	-1613	-970	-150	+855	+1860	+2865	+3870
Чистый доход	тыс. руб.	-	-	220	476	643	820	1005	1005	1005	1005
Себестоимость яблок	руб./кг	-	56	32	26	24	23	21	21	21	21
Уровень рентабельности	%	-	-	58	91	106	121	135	135	135	135

В таблице 4 показаны данные по экономической эффективности производства плодов яблони в суперинтенсивном шпалерном саду на карликовом подвое Парадизка Будаговского.

Модельная урожайность плодов яблони в суперинтенсивном шпалерном саду на карликовом подвое изменяется от 3 т/га на первый год после посадки до 50 т/га на седьмой-десятый год после посадки. Значительную долю эксплуатационных затрат составляет стоимость средств защиты растений и питания, затраты на формирование крон и обрезку деревьев, а также затраты на уборку урожая и его хранение.

Таблица 4

**Плановая экономическая эффективность производства плодов яблони
в суперинтенсивном шпалерном саду на карликовом подвое Парадизка Будаговского**

Показатели	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
Урожайность	т/га	3	10	20	30	35	45	50	50	50	50
Количество стандартных плодов (90%)	тыс. руб.	2,7	9	18	27	31,5	40,5	45	45	45	45
Стоимость стандартных плодов	тыс. руб.	162	540	1080	1620	1890	2430	2700	2700	2700	2700
Стоимость нестандартных плодов	тыс. руб.	3	10	20	30	35	45	50	50	50	50
Стоимость урожая	тыс. руб.	165	550	1100	1650	1925	2475	2750	2750	2750	2750
Наращающим итогом	тыс. руб.	165	715	1815	3465	5390	7865	10615	13365	16115	18865
Капитальные затраты	тыс. руб.	2957	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эксплуатационные затраты	тыс. руб.	232	285	310	338	342	342	342	342	342	342
Уборка урожая	тыс. руб.	15	50	100	150	175	225	250	250	250	250
Хранение	тыс. руб.	24	80	160	240	280	360	400	400	400	400
Производств. затраты	тыс. руб.	271	415	570	728	797	927	992	992	992	992
Суммарные затраты	тыс. руб.	2957	415	570	728	797	927	992	992	992	992
Наращающим итогом	тыс. руб.	2957	3372	3942	4670	5467	6394	7386	8378	9370	10362
Окупаемость	тыс. руб.	-2792	-2657	-2127	-1205	-77	+1471	+3229	+4987	+6745	+8503
Чистый доход	тыс. руб.	-	300	530	922	1128	1548	1758	1758	1758	1758
Себестоимость яблок	руб./кг	90	42	29	24	23	21	20	20	20	20
Уровень рентабельности	%	-	72	93	127	142	167	177	177	177	177

Окупаемость капитальных и эксплуатационных затрат в интенсивном шпалерном саду на карликовом подвое наступает, начиная с шестого года плодоношения, то есть на шестой год после посадки сада, в результате чего чистый доход от реализации яблок возрастает от 300 тыс. руб./га на первый год плодоношения до 1758 тыс. руб./га на седьмой-десятый год плодоношения (в 5,9 раза).

Суммарная прибыль с 1 га на десятый год после посадки составила 8503 тыс. руб./га. Себестоимость яблок снижается с 90 до 20 руб./кг. Уровень рентабельности производства продукции в интенсивном шпалерном саду на карликовом подвое на десятый год после посадки достигает 177%.

Заключение. Анализ экономической эффективности производства яблок в интенсивных садах различного типа показывает:

- капитальные затраты на закладку суперинтенсивных насаждений яблони превышают аналогичные затраты в интенсивных шпалерных насаждениях в 1,4 раза, в интенсивных безопорных насаждениях – в 3,1 раза;
- окупаемость затрат в интенсивных безопорных насаждениях наступает на 9 год после посадки, в интенсивных шпалерных насаждениях – на 7 год после посадки, в суперинтенсивных шпалерных насаждениях – на 6 год после посадки;

– уровень рентабельности производства продукции в период полного плодоношения достигает в интенсивных безопорных насаждениях 170%, в интенсивных шпалерных насаждениях – 135%, в суперинтенсивных шпалерных насаждениях – 177%;

– суммарная прибыль с 1 га на десятый год после посадки в интенсивных безопорных насаждениях составила 1400 тыс. руб./га, в интенсивных шпалерных насаждениях – 3870 тыс. руб./га (в 2,8 раза выше), в суперинтенсивных шпалерных насаждениях – 8503 тыс. руб./га (в 6,1 раза выше).

Список источников

1. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 302 с.
2. Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях средней и южной зон плодоводства / Ю.В. Трунов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 2. С. 15-18.
3. Григорьева Л.В. Факторы повышения продуктивности яблоневых насаждений. Садоводство и виноградарство. 2002. № 4. С. 3-5.
4. Интенсивные сады яблони средней полосы России / Трунов Ю.В., Гудковский В.А., Каширская Н.Я. [и др.]; Под ред. Ю.В. Трунова. Воронеж: Квarta, 2016. 192 с.
5. Кашин В. И. Научные основы адаптивного садоводства. М.: Колос, 1995. 335 с.
6. Перспективные клоновые подвой яблони для интенсивных садов / Ю.В Трунов [и др.] // Садоводство и виноградарство. М., 2020. № 2. С. 34-40.
7. Садовые культуры средней полосы России в экстремальных условиях 2010 года / Ю.В. Трунов [и др.]. Мичуринск, 2010. 24 с.
8. Соловьев А.В., Трунов Ю.В., Куличихин И.В. Продуктивность сортов яблони в интенсивных садах Липецкой области // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 12. С. 5-9.
9. Температура воздуха – значимый критерий пригодности территории для возделывания яблони и груши / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев, И.Ю. Савин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 5. С. 42-43.
10. Трунов Ю.В. Проблемы развития садоводства России как управляемой развивающейся системы // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ. ФГБНУ ВСТИСП. М., 2015. Т. XXXXII. С. 297-299.
11. Трунов Ю.В., Завражнов А.А., Еремеев Д.Н. Повышение эффективности российского садоводства на основе использования интенсивных типов садов и машинных технологий их возделывания // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 4. С. 41-43.
12. Трунов Ю.В., Медведев С.М. Состояние и перспективы развития садоводства в Центральном федеральном округе // Садоводство и виноградарство. 2009. № 5. С. 16-17.
13. Чухляев И.И., Трунов Ю.В., Брюхина С.А. Терминологический словарь по садоводству и виноградарству (с основными понятиями в биологии растений). Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. 257 с.
14. Загиров Н.Г. Режим орошения и дозы удобрений для спуровых сортов яблони в Дагестане // Садоводство и виноградарство. 1996. № 5-6. С. 5.

References

1. Budagovsky V.I. Culture of low-growing fruit trees. Moscow: Kolos, 1976. 302 p.
2. Trunov Yu.V. et al. The influence of fertilizers on the physiological state of apple plants in the middle and southern fruit growing zones. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2010, no. 2, pp. 15-18.
3. Grigorieva L.V. Factors for increasing the productivity of apple plantations. Gardening and viticulture, 2002, no. 4, pp. 3-5.
4. Trunov Yu.V., Gudkovsky V.A., Kashirskaya N.Ya. et al. Intensive apple orchards in central Russia. Ed. Yu.V. Trunova. Voronezh: Kvarta, 2016. 192 p.
5. Kashin V.I. Scientific foundations of adaptive gardening. Moscow: Kolos, 1995. 335 p.
6. Trunov Yu.V. et al. Promising clonal apple tree rootstocks for intensive orchards. Gardening and viticulture, 2020, no. 2, pp. 34-40.
7. Trunov Yu.V. et al. Garden crops of central Russia in extreme conditions 2010. Michurinsk, 2010. 24 p.
8. Soloviev A.V., Trunov Yu.V., Kulichikhin I.V. Productivity of apple tree varieties in intensive orchards of the Lipetsk region. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2022, vol. 36, no. 12, pp. 5-9.
9. Trunov Yu.V., Tsukanova E.M., Tkachev E.N., Savin I.Yu. Ir temperature is a significant criterion for the suitability of an area for cultivating apple and pear trees. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2014, no. 5, pp. 42-43.
10. Trunov Yu.V. Problems of development of gardening in Russia as a controlled developing system. Fruit growing and berry growing in Russia: Sat. scientific works FGBNU VSTISP. Moscow, 2015, vol. XXXXII, pp. 297-299.
11. Trunov Yu.V., Zavrazhnov A.A., Eremeev D.N. Increasing the efficiency of Russian gardening based on the use of intensive types of gardens and machine technologies for their cultivation. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2013, no. 4, pp. 41-43.
12. Trunov Yu.V., Medvedev S.M. State and prospects for the development of horticulture in the Central Federal District. Gardening and viticulture, 2009, no. 5, pp. 16-17.
13. Chukhlyayev I.I., Trunov Yu.V., Bryukhina S.A. Terminological dictionary of gardening and viticulture (with basic concepts in plant biology). Kursk: ZAO “University Book”, 2024. 257 p.
14. Zagirov N.G. Irrigation regime and dose of fertilizers for spur varieties of apple trees in Dagestan. Gardening and viticulture, 1996, no. 5-6, pp. 5.

Информация об авторах

Ю.В. Трунов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, СПИН-код 9086-5322;

А.В. Соловьев – заведующий кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия, СПИН-код 8245-2748;

А.Ю. Трунов – соискатель кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных растений.

Information about the authors

Yu.V. Trunov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9086-5322;

A.V. Solovyov – Head of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, SPIN code 8245-2748;

A.Yu. Trunov – Applicant of the Department of Horticulture, Biotechnology and Agricultural Plant Breeding.

Статья поступила в редакцию 08.09.2024; одобрена после рецензирования 10.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 08.09.2024; approved after reviewing 10.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 633:853.52;631:5.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПОДКОРМКИ СОРТОВ СОИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УРОЖАЯ

Акбар Мухторович Абдуазимов¹, Ситора Шохаббос кизи Ходиева²

¹Каршинский институт ирригации и агротехнологий национального исследовательского университета, Карши, Узбекистан

²Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан

¹akbar.abduazimov@mail.ru

²mvafoyeva@mail.ru

Аннотация. В данной статье изучено влияние минеральных удобрений и суспензий внекорневой подкормки на урожайность зерна при выращивании сои местных сортов «Ташкент» и «Мадад» в качестве основных культур на светло-сероземах Каракадарынской области. Представлены результаты, полученные по формированию и сохранению прибавочного урожая растений при внесении различных удобрений на исследуемые сорта сои.

Ключевые слова: соя, агротехника, основная культура, минеральные удобрения, урожайность, сорт, суспензия, питание

Для цитирования: Абдуазимов А.М., Ходиева С.Ш. Влияние различных способов подкормки сортов сои на формирование дополнительного урожая // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 17-20.

Original article

INFLUENCE OF DIFFERENT METHODS OF FEEDING SOYBEAN VARIETIES ON THE FORMATION OF ADDITIONAL YIELD

Akbar M. Abduazimov¹, Sitora Sh. Khodieva²

¹Karshi Institute of Irrigation and Agricultural Technologies of the National Research University, Karshi, Uzbekistan

²Karshi Engineering and Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

¹akbar.abduazimov@mail.ru

²mvafoyeva@mail.ru

Abstract. This article studies the effect of mineral fertilizers and foliar feeding suspensions on grain yield when growing local soybean varieties «Tashkent» and «Madad» as main crops on light gray soils of the Kashkadarya region. The results obtained on the formation and preservation of the surplus yield of plants with the introduction of various fertilizers on the studied soybean varieties are presented.

Keywords: soybeans, agricultural technology, main crop, mineral fertilizers, yield, variety, suspension, nutrition

For citation: Abduazimov A.M., Khodieva S.Sh. Influence of different methods of feeding soybean varieties on the formation of additional yield. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 17-20.

Введение. Соевые бобы выращиваются на более чем 70 миллионах гектаров земли по всему миру. Из соевых бобов получают около 400 различных продуктов. Данное растение улучшает экологию почвы за счет преобразования свободного атмосферного азота в биологический азот. Доказано резкое изменение урожайности при обработке семян сои нитрагином и другими удобрениями. Наблюдалось снижение урожайности при посеве семян без азота. Также внекорневая подкормка в сочетании с обработкой семян привела к резкому увеличению урожайности [1].

По данным Атабаевой Х., Саттарова М., при возделывании сои с применением минеральных удобрений из расчёта: $N_{50}P_{100}K_{70}$ кг/га по сравнению с контрольным вариантом можно получить дополнительно – 6,2 ц/га урожая, а при внесении в минеральные удобрения 1,2 кг/га серы в условиях лугово-болотных почв обеспечило получение дополнительного урожая 11,2-18,4 ц/га по сравнению с контрольным вариантом [2].

Наблюдалось активирование фотосинтетической деятельности сои в условиях агрофона с применением минеральных удобрений из расчёта $N_{50}P_{100}K_{70}$ кг/га, в агротехнике сои при подаче микроэлементов через листья вместе с минеральными удобрениями урожайность зерна сои увеличивается на 6,2-14,2 ц/га [3].

Асиева Д.С., Аскарова З.Ш., Халикова Д.С. утверждают, что по полученным данным проведённых исследований, определилось влияние применяемых норм минеральных удобрений на увеличение содержания протеина в составе соевых бобов, а в частности, в условиях вариантов 4 и 5, где применение высоких норм удобрений из расчёта $N_{60}P_{120}K_{90}$ и $N_{60}P_{120}K_{120}$ кг/га обеспечило высокое содержание белка у сорта Узбек-6 (33,5 – 36,2%), а у сорта Узбек-2 (33,2 – 36,0%) соответственно [4, 5].

Материалы и методы исследований. Эксперимент проводили в период с 2022-2024 гг. в Касбинском районе Кашкадарьинской области в условиях светлых серозёмных почв, материалами для исследований служили местные сорта сои «Ташкент» и «Мадад», опыт закладывали в 3-кратной повторности, схема опыта предусматривала 24 варианта. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях, проведенных в условиях светлых серозёмов Кашкадарьинской области, было установлено, что урожайность местных сортов сои варьировалась под действием вносимых в почву минеральных удобрений и внекорневых подкормок различными удобрениями. По итогам подсчётов полученных результатов определилось, что в условиях контрольного варианта, без применения минеральных удобрений и супензии, наименьшая урожайность у местного сорта сои «Ташкент» составила 18,6 ц/га, а самая высокая урожайность – у местного сорта сои «Мадад» – 40,0 ц/га при внесении удобрения калифос по листу на фоне минеральных удобрений из расчёта $N_{120}P_{90}K_{60}$ кг/га (таблица 1).

Таблица 1

Формирование дополнительного урожая, ц/га (2022-2024 гг.)

Норма удобрений	Супензия	Сорт	Средний урожай, ц/га	По сравнению с нормами удобрений		
				Без удобрений (контроль)	$N_{60}P_{45}K_{30}$	$N_{120}P_{90}K_{60}$
Контроль (без удобрений)	Контроль (без удобрений)	Ташкент	18,6		-9,7	-12,3
		Мадад	19,9		-10,3	-11,6
	Мочевина (стандарт)	Ташкент	23,7		-12,2	-11,2
		Мадад	23,2		-10,6	-12,4
	Калифос	Ташкент	24,9		-14,0	-14,2
		Мадад	25,4		-14,0	-14,6
	САКҮ	Ташкент	24,5		-11,3	-12,3
		Мадад	25,1		-11,0	-12,7
	$N_{60}P_{45}K_{30}$	Ташкент	28,3	9,7		-2,7
		Мадад	30,1	10,3		-1,3
$N_{120}P_{90}K_{60}$	Контроль (без удобрений)	Ташкент	35,9	12,2		1,0
		Мадад	33,7	10,6		-1,8
	Мочевина (стандарт)	Ташкент	38,9	14,0		-0,1
		Мадад	39,4	14,0		-0,6
	Калифос	Ташкент	35,8	11,3		-0,9
		Мадад	36,1	11,0		-1,7
	САКҮ	Ташкент	30,9	12,3	2,7	
		Мадад	31,4	11,6	1,3	
	Мочевина (стандарт)	Ташкент	35,0	11,2	-1,0	
		Мадад	35,5	12,4	1,8	
	Калифос	Ташкент	39,0	14,2	0,1	
		Мадад	40,0	14,6	0,6	
	САКҮ	Ташкент	36,7	12,3	0,9	
		Мадад	37,8	12,7	1,7	

Из полученных нами данных видно, что внекорневая подкормка важна даже при возделывании местных сортов сои на фоне применения различных норм минеральных удобрений, особенно при использовании в сочетании с внекорневой подкормкой удобрением Калифос отмечено, что по сравнению с другими вариантами урожайность у местного сорта «Ташкент» была выше на 3,0-4,0 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – на 4,5-5,7 ц/га.

При подсчёте формирования дополнительного урожая зерна местных сортов сои в условиях различного (агрофона) внесения минеральных удобрений и внекорневых подкормок, определилось, что прибавка урожая между нормами минеральных удобрений составила до 14,0 ц/га, между внекорневой подкормкой до 10,6 ц/га и между сортами до 2,2 ц/га.

При внесении минеральных удобрений под местные сорта сои в соотношении $N_{60}P_{45}K_{30}$ кг/га в условиях контрольного варианта без внекорневого питания (без подкормки) по сравнению с контрольным агрофоном (без применения минеральных удобрений) была зарегистрирована дополнительная урожайность у местного сорта «Ташкент» 9,7 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 10,3 ц/га, в условиях варианта с применением мочевины у местного сорта «Ташкент» – 12,2 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 10,6 ц/га, в условиях применения Калифос у местного сорта

«Ташкент» – 14,0 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 14,0 ц/га, в условиях применения САКҮ у местного сорта «Ташкент» – 11,3 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 11,0 ц/га соответственно.

В условиях внесения минеральных удобрений под местные сорта сои в соотношении $N_{120}P_{90}K_{60}$ кг/га на контроле без внекорневого питания (без подкормки) по сравнению с контрольным агрофоном (без применения минеральных удобрений) была зарегистрирована дополнительная урожайность у местного сорта «Ташкент» 12,3 ц/га, а у местного сорта «Мадад» 11,6 ц/га, в условиях варианта с применением мочевины у местного сорта «Ташкент» – 11,2 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 12,4 ц/га, в условиях применения Калифос у местного сорта «Ташкент» – 14,2 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 14,6 ц/га, в условиях применения САКҮ у местного сорта «Ташкент» – 12,3 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 12,7 ц/га соответственно.

Применение минеральных удобрений под местные сорта сои в соотношении $N_{120}P_{90}K_{60}$ кг/га по сравнению с $N_{60}P_{45}K_{30}$ кг/га на контроле без внекорневого питания (без подкормки) по сравнению с контрольным агрофоном (без применения минеральных удобрений) была зарегистрирована дополнительная урожайность у местного сорта «Ташкент» 2,7 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 1,3 ц/га, в условиях варианта с применением мочевины у местного сорта «Ташкент» – 1,0 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 1,8 ц/га, в условиях применения Калифос у местного сорта «Ташкент» – 0,1 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 0,6 ц/га, в условиях применения САКҮ у местного сорта «Ташкент» – 0,9 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 1,7 ц/га соответственно.

Установлено, что сформировался дополнительный урожай сортов сои, подкармливаемые внекорневым удобрением мочевины, на контрольном фоне без удобрений по сравнению с вариантом без внекорневой подкормки у сорта «Ташкент» 5,2 ц/га, а у сорта «Мадад» – 3,3 ц/га, в условиях варианта с применением мочевины у сорта «Ташкент» – 1,2 ц/га, а у сорта «Мадад» – 2,3 ц/га, в условиях применения Калифос у сорта «Ташкент» – 6,3 ц/га, а у сорта «Мадад» – 5,5 ц/га, в условиях применения САКҮ у сорта «Ташкент» – 0,4 ц/га, а у сорта «Мадад» – 0,3 ц/га соответственно.

Также определилось, что у подкармливанных мочевиной местных сортов сои в соотношении минеральных удобрений из расчёта $N_{60}P_{45}K_{30}$ кг/га был получен дополнительный урожай в сравнении с вариантом безкорневой подкормки у местного сорта «Ташкент» на 7,7 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – на 3,6 ц/га, в условиях варианта с применением Калифос в сравнении с вариантом безкорневой подкормки у местного сорта «Ташкент» на 10,6 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – на 9,3 ц/га, в условиях применения мочевины в сравнении с вариантом безкорневой подкормки у местного сорта «Ташкент» на 10,6 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 9,3 ц/га, на 3,0 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 5,7 ц/га – у местного сорта «Мадад» по сравнению с вариантом с подкормкой мочевиной, на 3,1 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 3,3 ц/га – у местного сорта «Мадад» по сравнению с вариантом, подкармливанным САКҮ, на 7,6 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 6,0 ц/га – у местного сорта «Мадад» в варианте с подкормкой удобрением САКҮ по сравнению с вариантом без листовой подкормки, на 0,1 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 2,4 ц/га – у местного сорта «Мадад» по сравнению с вариантом с подкормкой мочевиной соответственно.

Результаты полученных данных свидетельствуют, что на фоне соотношения минеральных удобрений из расчёта $N_{120}P_{90}K_{60}$ кг/га местных сортов сои в варианте с применением внекорневой подкормки мочевиной, по сравнению с вариантом без внекорневой подкормки, у местного сорта «Ташкент» формировался дополнительный урожай 4,0 ц/га, а у местного сорта «Мадад» – 4,1 ц/га, в варианте с подкормкой удобрением Калифос по сравнению с вариантом без листовой подкормки на 8,1 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 8,6 ц/га – у местного сорта «Мадад», по сравнению с вариантом с подкормкой мочевиной на 4,1 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 4,5 ц/га – у местного сорта «Мадад», по сравнению с вариантом с подкормкой САКҮ на 2,3 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 2,2 ц/га – у местного сорта «Мадад», в варианте с подкормкой удобрением САКҮ по сравнению с вариантом без листовой подкормки на 5,8 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 6,4 ц/га – у местного сорта «Мадад», по сравнению с вариантом с подкормкой мочевиной на 1,8 ц/га – у местного сорта «Ташкент» и на 2,3 ц/га – у местного сорта «Мадад».

В условиях светлых сероземов Кашкадаргинской области продуктивность сорта сои «Ташкент» была выше, чем урожайность сорта «Мадад». В частности определилось, что в условиях отсутствия внесения минеральных удобрений непосредственно в почву и без листовой подкормки (контроль) сформировалось 1,3 ц/га урожайности, 0,6 ц/га при подкормке мочевиной, 0,5 ц/га при подкормке удобрением Калифос, 0,6 ц/га при подкормке удобрением САКҮ, на фоне соотношения минеральных удобрений $N_{60}P_{45}K_{30}$ кг/га в условиях варианта без внекорневого питания 1,9 ц/га, 2,2 ц/га при подкормке мочевиной, 0,5 ц/га при подкормке удобрением Калифос, 0,3 ц/га при подкормке удобрением САКҮ, на фоне соотношения минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{60}$ кг/га в условиях варианта без внекорневого питания 0,5 ц/га, 0,6 ц/га при подкормке мочевиной 1,0 ц/га при подкормке удобрением Калифос, 1,1 ц/га при подкормке удобрением САКҮ сформировалось высокая урожайность.

Заключение. В соответствии с трехлетним исследованием можно отметить, что в условиях светлых сероземных почв Касбинского района Кашкадаргинской области в условиях использования минеральных удобрений из расчёта $N_{60}P_{45}K_{30}$ кг/га и применение удобрения Калифос в качестве внекорневого питания обеспечило высокую урожайность по сравнению с другими исследуемыми вариантами и составила 3,0-4,0 ц/га у местного сорта «Ташкент» и 4,5-5,7 ц/га у местного сорта «Мадад».

Также в проведенных исследованиях фактором, оказывающим наибольшее влияние на урожайность сортов сои, является норма применённых минеральных удобрений, причём наибольшая дополнительная урожайность достиглась при внесении норм минеральных удобрений из расчёта $N_{120}P_{90}K_{60}$ кг/га, а в частности, по сравнению с безудобренным агрофоном сформировалось на 11,2-14,6 ц/га больше урожая, чем по сравнению с использованием минеральных удобрений из расчёта $N_{60}P_{45}K_{30}$ кг/га – 0,1-2,7 ц/га.

Список источников

1. Ёрматова Д., Тангирова Г. Влияние азота на соевые бобы // Сельское хозяйство Узбекистана. Ташкент, 2006. № 7. 20 с.
2. Атабаева Х., Саттаров М. Влияние минеральных удобрений и серы на рост и развитие растений сои // АгроИлм. 2019. № 4. 36 с.
3. Умарова Н., Сайтканова Р., Идирсов Х., Влияние микроэлементов на фотосинтетическую активность и урожайность сои // АгроИлм. 2013. № 4. 40 с.
4. Асилюва Д.С., Аскарова З.Ш., Халикова Д.С. Влияние норм удобрений на содержание белка и масла в сортах сои // ТошГАУ Сборник материалов республиканской научно-практической конференции о современном состоянии и перспективах развития области селекции и семеноводства. Ташкент. 2014. С. 23-24.
5. Кулдошов Б.Х., Халилов Н., Хамзаев А.Х. Эффективность различных инокулянтов в посевах сои // Сборник материалов международной научно-практической конференции на тему «Актуальные вопросы выращивания сельскохозяйственных культур и перспективы его развития». Ташкент, 2020. 64 с.

References

1. Yormatova D., Tangirova G. The influence of nitrogen on soybeans. Agriculture of Uzbekistan Tashkent, 2006, no. 7, pp. 20.
2. Atabaeva Kh., Sattarov M. The influence of mineral fertilizers and sulfur on the growth and development of soybean plants. Agro Ilm magazine, 2019, no. 4, 36 p.
3. Umarova N., Saitkanova R., Idirsov H., The influence of microelements on photosynthetic activity and soybean yield. Agro Ilm, 2013, no. 4, 40 p.
4. Asilova D.S., Askarova Z.Sh., Khalikova D.S. The influence of fertilizer rates on the content of protein and oil in soybean varieties. ToshGAU Collection of materials of the republican scientific and practical special conference on the current state and prospects for the development of the field of selection and seed production. Tashkent, 2014, pp. 23-24.
5. Kuldoshov B.Kh., Khalilov N., Khamzaev A.Kh. The effectiveness of various inoculants in soybean crops. Collection of materials of the international scientific and practical conference on the topic «Current issues of growing agricultural crops and prospects for its development». Tashkent, 2020. 64 p.

Информация об авторах

А.М. Абдуазимов – профессор кафедры ирригации и мелиорации, СПИН-код 1187-7992;
С.Ш. Ходиева – базовый докторант.

Information about the authors

A.M. Abduazimov – Professor of the Department of Irrigation and melioration, SPIN code 1187-7992;
S.Sh. Khodieva – Basic doctoral student.

Статья поступила в редакцию 08.10.2024; одобрена после рецензирования 10.10.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 08.10.2024; approved after reviewing 10.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 634.73

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ *VACCINIUM CORYMBOSUM* L. ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ Г. МОСКВЫ

**Сергей Сергеевич Макаров¹, Антон Игоревич Чудецкий^{2✉}, Андрей Николаевич Кульчицкий³,
Светлана Владимировна Акимова⁴, Людмила Александровна Марченко⁵**

^{1,2,4,5}Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

³Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

¹s.makarov@rgau-msha.ru

²chudetski@rgau-msha.ru[✉]

³5060637@mail.ru

⁴akimova@rgau-msha.ru

⁵l.marchenko@rgau-msha.ru

Аннотация. Голубика высокая (*Vaccinium corymbosum* L.) – одна из наиболее популярных ягодных культур для выращивания на кислых почвах в странах Северной Америки, Европы, в южных регионах Европейской части России, однако необходимы дополнительные испытания сортов в условиях Нечерноземной зоны России. В статье приведены результаты исследований по изучению фенологических и морфологических особенностей, оценки урожайности и зимостойкости растений *V. corymbosum* американской (сорт *Patriot*, *Chippewa*) и финской (сорт *Aino*) селекции в природно-климатических условиях г. Москвы. Отмечен потенциал сорта *V. corymbosum* '*Chippewa*' для дальнейших селекционных работ и промышленного культивирования на неиспользуемых землях в условиях Центрального Нечерноземья России.

Ключевые слова: лесные ягодные растения, голубика высокая, сорт, зимостойкость, фенология, морфологические признаки, плодоношение, урожайность

Благодарности: исследования проведены в рамках выполнения Тематического плана-задания на выполнение научно-исследовательских работ по заказу Минсельхоза России по теме «Разработка агротехнологий нового поколения

для ягодных растений с использованием биотехнологических методов для закладки ягодных плантаций» за счет средств федерального бюджета в 2024 г.

Для цитирования: Изучение хозяйственно-ценных признаков сортов *Vaccinium corymbosum L.* для выращивания в условиях г. Москвы / С.С. Макаров, А.И. Чудецкий, А.Н. Кульчицкий, С.В. Акимова, Л.А. Марченко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 20-24.

Original article

STUDY OF ECONOMIC VALUABLE TRAITS OF *VACCINIUM CORYMBOSUM L.* VARIETIES FOR CULTIVATION IN MOSCOW CONDITIONS

Sergey S. Makarov¹, Anton I. Chudetsky^{2✉}, Andrey N. Kulchitsky³, Svetlana V. Akimova⁴, Lyudmila A. Marchenko⁵
^{1,2,4,5}Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

³Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

¹s.makarov@rgau-msha.ru

²chudetski@rgau-msha.ru✉

³5060637@mail.ru

⁴akimova@rgau-msha.ru

⁵l.marchenko@rgau-msha.ru

Abstract. *Highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum L.*) is one of the most popular berry crops for growing on acidic soils in the countries of North America, Europe, in the southern regions of the European part of Russia, however, additional testing of cultivars is necessary in the conditions of the Non-Black Earth Zone of Russia. The results of studies on the phenological and morphological characteristics, yield and winter hardiness assessment of *V. corymbosum* plants of American (Patriot, Chippewa varieties) and Finnish (Aino variety) selection in the natural and climatic conditions of Moscow. The potential of the *V. corymbosum* 'Chippewa' variety for further breeding work and industrial cultivation on unused lands in the conditions of the Central Non-Black Earth Zone of Russia is noted.*

Keywords: forest berry plants, highbush blueberry, variety, winter hardiness, phenology, morphological features, fruiting, productivity

Acknowledgments: the research was carried out within the framework of the implementation of the Thematic Plan-Task for the implementation of research work commissioned by the Ministry of Agriculture of Russia on the topic "Development of new generation agricultural technologies for berry plants using biotechnological methods for establishing berry plantations" at the expense of the federal budget in 2024.

For citation: Makarov S.S., Chudetsky A.I., Kulchitsky A.N., Akimova S.V., Marchenko L.A. Study of economic valuable traits of *Vaccinium corymbosum L.* varieties for cultivation in Moscow conditions. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 20-24.

Введение. В связи с необходимостью экологического обеспечения продовольственной безопасности общества [4] и возрастающим в настоящее время на рынке переработки и потребления спросом на плодово-ягодную продукцию [2, 6] возникает потребность в промышленном выращивании ценных в пищевом и лекарственном отношении дикорастущих ягодных растений, в том числе голубики. Сбор ягод в природных местах произрастания зачастую не удовлетворяет запросы рынка по причине разбросанности популяций, непостоянства урожайности, интенсивного сокращения запасов ягодников (вплоть до исчезновения) вследствие ведения хозяйственной деятельности, труднодоступности территорий и отсутствия правильной организации или контроля процессов сбора и сбыта сырья [1, 9, 11].

Голубика является сегодня одной из наиболее популярных культур на рынке ягодной продукции, благодаря отличному вкусу плодов, высокой урожайности, крупноплодности и богатому химическому составу [14-16]. Наиболее распространена в культуре голубика высокая, или высокорослая или щитковая (*Vaccinium corymbosum L.*), которая относится к семейству Вересковые (*Ericaceae*), подсемейству Брусличные (*Vaccinioideae*), секции *Cyanococcus*, входит в группу высокорослых культурных голубик. *V. corymbosum* возник как аллопэтраплоидный гибридный комплекс, поэтому этот вид характеризуется высоким уровнем изменчивости морфологических признаков. Это – листопадный кустарник, высотой и диаметром кроны около 2 м. Растение в диком виде произрастает в Северной Америке (восточные провинции Канады и штаты и США), в природе образует заросли на легких, кислых, минеральных почвах, встречается по окраинам верховых болот и в подлеске редких древостоев [3, 10, 18].

Промышленная культура голубики берет свои истоки из США с начала XX века [17]. На сегодняшний день *V. corymbosum* насчитывает большое количество сортов, в том числе гибридных с другими видами, распространеными в Северной Америке, которые отличаются по высоте, морозостойкости, продолжительности периода вегетации, срокам созревания плодов и ряду других признаков [10, 14]. *V. corymbosum* – среднезимостойкое растение, наиболее популярные в Европе коммерческие сорта выдерживают зимнее понижение температуры до -29...-34°C, однако плохо переносят ветра во время зимнего периода [7]. В настоящее время наиболее крупные плантации голубики имеются в Китае, США, Чили, Перу, Канаде, Мексике, Польше, Сербии, Беларуси и др. [6, 13]. На территории России плантации голубики высокой имеются в Московской, Рязанской, Ярославской, Калининградской, Воронежской, Липецкой, Смоленской областях, Ставропольском, Краснодарского краев, в республиках Крым, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкессия и других регионах.

Однако в условиях изменяющегося климата для выявления перспективных сортов *V. corymbosum* с целью дальнейших селекционных работ и промышленного выращивания в Нечерноземной зоне России необходимы дополнительные испытания.

Цель исследований: изучение фенологических и морфологических особенностей, оценка урожайности и зимостойкости *V. corymbosum* при выращивании в открытом грунте в природно-климатических условиях г. Москвы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2023-2024 гг. на сортоиспытательном участке лесных ягодных растений, созданных на базе ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Дендрологический сад имени Р.И. Шредера, г. Москва). В качестве объекта исследований изучали растения голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.) сортов Patriot (американской селекции, среднего срока созревания), Chippewa (американской селекции, раннего срока созревания) и Aino (финской селекции, среднего срока созревания).

Район исследований относится к южно-таежному лесному району Европейской части России, к зоне дерново-подзолистых почв (типичных для Московской области). Агроклиматические условия участка – типичные для г. Москвы и Московской области. На территории Дендрологического сада имени Р.И. Шредера преобладают среднедерновые средне- и сильноподзолистые почвы с мощностью гумусового горизонта (A_1) в среднем около 15 см. Почвообразующая порода – моренный суглинок, почва перекопанная, слабоокультуренная, рельеф участка ровный. Растения высажены в количестве 10 шт. в траншеи, заполненные верховым торфом типа (рН_{KCl} – 3,1), по схеме 1,5 × 2,0 м. С целью предотвращения развития сорной растительности между рядами мульчировали древесной щепой. Для предотвращения поедания созревших плодов птицами растения в начале июля укрывали светозащитной (затеняющей) сеткой (коэффициент затенения – 35%).

Изучение хозяйствственно-ценных признаков сортов и форм голубики высокой включало в себя фенологические наблюдения, измерение морфологических показателей, оценку урожайности и зимостойкости.

Оценку зимостойкости проводили после первой перезимовки растений, в апреле следующего года наблюдений, путем учетов степени подмерзания побегов и почек [12]. Степень подмерзания годичных побегов отмечали покустно. Степень подмерзания цветковых почек определяли в период их набухания. Общее состояние растений определяли покустно в середине лета.

Фенологические наблюдения за растениями проводили глазомерно с использованием общепринятых методик [8] по следующим фенологическим fazам развития растений: бутонизация; начало и окончание цветения; начало созревания, массовое и полное созревание плодов.

Морфологические особенности растений оценивали по общепринятым методикам [12]. Измеряли длину прироста текущего года для прогнозирования возможного урожая на следующий год. Размеры плодов измеряли с помощью штангенциркуля электронного ШПЦ-1-150 0,01, длину приростов – линейкой.

Для статистической обработки экспериментальных данных по общепринятой методике [5] использовали программное обеспечение Microsoft Office Excel 2016.

Результаты исследований и их обсуждение. После зимнего сезона 2023-2024 гг. в условиях сортоиспытательного участка в Дендрологическом саду имени Р.И. Шредера у исследуемых растений *V. corymbosum* отмечено частичное подмерзание побегов: у сорта Chippewa – 5% (степень подмерзания – 1 балл, Aino – 10% (степень подмерзания – 2 балла), у сорта Patriot – 15% (степень подмерзания – 2 балла). В 2024 г. наблюдалось частичное повреждение бутонов и цветков (рисунок 1), что, вероятно, связано с возвратными заморозками, проявившимися во 2-й декаде мая.



Рисунок 1. Повреждение цветков *V. corymbosum* в результате воздействия возвратных заморозков в мае 2024 г.

Результаты фенологических наблюдений за растениями *V. corymbosum* приведены в таблице 1. Поскольку июль был стабильно жарким (с дневными температурами не менее +28°C), фазы завязывания, налива и созревания плодов голубики наступали в более ранние сроки и, соответственно, окончание созревания ягод наблюдалось также раньше срока. Период цветения растений изучаемых сортов *V. corymbosum* составлял 20-21 дней, период плодоношения – 17-20 дней. Сорта *V. corymbosum* в условиях г. Москвы в 2024 г. отличались поздним сроком созревания плодов.

В результате изучения морфологических признаков растений *V. corymbosum* выявлено, что наибольшее среднее значение прироста имел сорт Patriot – в среднем 10,7 см (при максимальном значении – 16,2 см и минимальном – 5,1 см). Наименьший средний прирост отмечен у сорта Chippewa – в среднем 6,56 см при максимальном значении – 11,6 см, минимальном – 3,2 см (таблица 2). При этом варьирование длины прироста среди сортов было достаточно низким: максимальный коэффициент вариации $C_v\%$ наблюдался у сорта Patriot (15,5%), минимальный – у сорта Aino (11,2%), что говорит о достаточно равномерном нарастании побегов в изучаемых условиях.

Таблица 1

Даты наступления фенологических фаз сортов *V. corymbosum* в Дендрологическом саду имени Р.И. Шредера в 2024 г.

Сорт	Фенологическая фаза							
	Бутонизация		Цветение		Завязывание	Созревание плодов		
	начало	окончание	начало	окончание	плодов	начало	массово	окончание
Patriot	21.04	14.05	10.05	30.05	25.05-01.07	01.08	05.08	25.08
Chippewa	15.04	09.05	10.05	30.05	25.05-01.07	01.08	05.08	25.08
Aino	17.04	10.05	15.05	05.06	01.06-05.07	05.08	08.08	25.08

Таблица 2

Характеристика приростов побегов *V. corymbosum* различных сортов в условиях Дендрологического сада имени Р.И. Шредера в 2024 г.

Сорт	Длина прироста, см			Коэффициент вариации прироста, Сv %
	минимальная	максимальная	средняя	
Patriot	5,1	16,2	10,71±0,97	15,5
Chippewa	3,2	11,6	6,56±0,58	11,58
Aino	4,8	11,8	7,59±0,69	11,2

Первый урожай сортов *V. corymbosum* в 2024 г. оказался достаточно низким у сортов Patriot и Aino и прогнозируемо высоким в последующие годы у сорта Chippewa (таблица 3).

Таблица 3

Характеристика плодоношения *V. corymbosum* в условиях Дендрологического сада имени Р.И. Шредера в 2024 г.

Сорт	Средняя урожайность, г/куст	Масса 1 плода, г		Форма продольного сечения плода	Интенсивность воскового налета
		средняя	максимальная		
Patriot	23,53...28,78	2,35	2,87	сплющенная	сильный
Chippewa	87,5...107,35	1,32	1,93	сплющенная	сильный
Aino	25,78	2,01	2,71	сплющенная	сильный

Среди изученных сортов *V. corymbosum* наиболее крупными плодами обладает Patriot при средней массе одной ягоды 2,35 г и максимальной – 2,87 г; наименее крупными – сорт Chippewa (при средней и максимальной массе ягоды 1,32 и 1,93 г, соответственно). Отмечено, что ягоды *V. corymbosum* всех сортов имели сильный восковой налет.

Заключение. В результате проведенных исследований отмечено, что в условиях Дендрологического сада имени Р.И. Шредера (г. Москва) сорта голубики высокой Aino, Chippewa и Patriot в целом проявляют достаточно хорошую высокую зимостойкость с учетом поздневесенних возвратных заморозков. У сорта Chippewa выявлена прогнозируемая высокая урожайность в последующие годы, что свидетельствует о потенциале его использования при культивировании на неиспользуемых землях лесного фонда и сельскохозяйственного назначения в зоне Центрального Нечерноземья России.

Список источников

- Анализ и перспективы развития ягодного растениеводства в РФ / Н.Ю. Латков, А.В. Видякин, А.Б. Коржук, Е.В. Латкова // International Agricultural Journal. 2020. № 6. С. 48-58. DOI: 10.24411/2588-0209-2020-10231.
- Безуглова В. Бизнес распроверил свежую голубику // Эксперт. 2022. № 40 (1269). С. 39-41.
- Витковский В.Л. Плодовые растения мира: учеб. СПб.: Лань, 2003. 592 с.
- Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утв. Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учеб. Изд. 6-е, доп. и перераб. М.: Альянс, 2011. 352 с.
- Козий И. Сезонность формирования цен при реализации ягод в розничные сети // Ягоды России. 2023. № 2 (9). С. 10-15.
- Курлович Т.В., Филипеня В.Л. Голубика для любителей и профессионалов. М.: Де'Либри, 2021. 168 с.
- Методика ведения фенологических наблюдений / Д.Р. Владимиров, А.А. Гладилин, А.Е. Гнеденко [и др.]. М.: Альпина ПРО, 2023. 208 с.
- Минаков И.А., Маликов В.В. Проблемы и перспективы развития ягодоводства в России [Электронный ресурс] // Наука и образование. 2022. Т. 5. № 2. Режим доступа: <https://opusmgau.ru/index.php/see/issue/view/24> (дата обращения: 26.04.2024).
- Павловский Н.Б. Систематическое положение и классификация сортов голубики секции *Cyanococcus* // Плодоводство. 2013. Т. 25. С. 533-543.
- Проблемы использования и воспроизводства фитогенных пищевых и лекарственных ресурсов леса на землях лесного фонда Костромской области / С.С. Макаров, Е.С. Багаев, С.Ю. Цареградская, И.Б. Кузнецова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2019. № 6. С. 118-131. DOI: 10.37482/0536-1036-2019-6-118.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.
- Трухоновец Е.Н. Частно-государственное партнерство и развитие производства голубики // Экономика и банки. 2015. № 2. С. 53-59.
- Prior R.L., Cao G., Martin A. [et al.]. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity, and Variety of Vaccinium Species. J. Agric. Food Chem., 1998, vol. 46, pp. 2686-2693.
- Silva S., Costa E.M., Veiga M. [et al.]. Health Promoting Properties of Blueberries: A Review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2020, vol. 60, pp. 181-200. DOI: 10.1080/10408398.2018.1518895.

16. Kalt W., Cassidy A., Howard L.R. [et al.]. Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. *Adv Nutr.*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 224-236. DOI: 10.1093/advances/nmz065.
17. Song G.Q. Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). *Methods Mol. Biol.*, 2015, vol. 1224, pp. 121-131. DOI: 10.1007/978-1-4939-1658-0_11.
18. Tucker G.C. Ericaceae Juss. Flora of North America. Vol. 8. New York, USA: Oxford University Press, 2009, pp. 370-536 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10316 (дата обращения: 15.07.2024).

References

1. Latkov N.Yu., Vidyakin A.V., Korzhuk A.B., Latkova E.V. Analysis and Prospects for the Development of Berry Crop Production in the Russian Federation. *International Agricultural Journal*, 2020, no. 6, pp. 48-58. DOI: 10.24411/2588-0209-2020-10231.
2. Bezuglova V. Business Has Tasted Fresh Blueberries. *Expert*, 2022, no. 40, pp. 39-41.
3. Vitkovsky V.L. Fruit Plants of the World. St. Petersburg: Lan, 2003. 592 p.
4. Doctrine of Food Security of the Russian Federation. Approved by Decree of the President of the Russian Federation dated 01/21/2020 No. 20.
5. Dospelkov B.A. Methodology of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results). Moscow: Alliance, 2011. 352 p.
6. Koziy I. Seasonality of Price Formation When Selling Berries to Retail Chains. *Berries of Russia*, 2023, no. 2, pp. 10-15.
7. Kurlovich T.V., Filipenya V.L. Blueberries for Amateurs and Professionals. Moscow: De'Libri, 2021. 168 p.
8. Vladimirov D.R., Gladilin A.A., Gnedenko A.E. et al. Methodology for Conducting Phenological Observations. Moscow: Alpina Pro, 2023. 208 p.
9. Minakov I.A., Malyukov V.V. Problems and Prospects for the Development of Berry Growing in Russia. *Science and Education*, 2022, vol. 5, no. 2, art. 24. Available at: <https://opusmgau.ru/index.php/see/issue/view/24> (accessed 26.04.2024).
10. Pavlovsky N.B. Systematic Position and Classification of Blueberry Varieties of the Cyanococcus Section. *Fruit Growing*, 2013, vol. 25, pp. 533-543.
11. Makarov S.S., Bagaev E.S., Tsaregradskaya S.Yu., Kuznetsova I.B. Problems of Use and Reproduction of Phytopathogenic Food and Medicinal Resources of the Forest on the Forest Fund Lands of the Kostroma Region. *Russian Forestry Journal*, 2019, no. 6, pp. 118-131. DOI: 10.37482/0536-1036-2019-6-118.
12. Sedov E.N., Ogoltsova T.P. et al. Program and Methods for Variety Study of Fruit, Berry and Nut Crops. Orel, Russia: All-Russian Research Institute for Fruit Crops Selection Publ., 1999. 606 p.
13. Trukhonovets E.N. Public-private Partnership and Development of Blueberry Production. *Economy and Banks*, 2015, no. 2, pp. 53-59.
14. Prior R.L., Cao G., Martin A. et al. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity, and Variety of *Vaccinium* Species. *J. Agric. Food Chem.*, 1998, vol. 46, pp. 2686-2693.
15. Silva S., Costa E.M., Veiga M. et al. Health Promoting Properties of Blueberries: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2020, vol. 60, pp. 181-200. DOI: 10.1080/10408398.2018.1518895.
16. Kalt W., Cassidy A., Howard L.R. et al. Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. *Adv Nutr.*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 224-236. DOI: 10.1093/advances/nmz065.
17. Song G.Q. Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). *Methods Mol Biol.*, 2015, vol. 1224, pp. 121-131. DOI: 10.1007/978-1-4939-1658-0_11.
18. Tucker G.C. Ericaceae Juss. Flora of North America. Vol. 8. New York, USA: Oxford University Press, 2009, pp. 370-536. Available at: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10316 (accessed 15.07.2024).

Информация об авторах

- С.С. Макаров** – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, СПИН-код 9173-6049;
- А.И. Чудецкий** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, СПИН-код 5973-5759;
- А.Н. Кульчицкий** – аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, СПИН-код 4483-9726;
- С.В. Акимова** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, доцент, СПИН-код 1786-0008;
- Л.А. Марченко** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, СПИН-код 8671-8187.

Information about the authors

- S.S. Makarov** – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, SPIN code 9173-6049;
- A.I. Chudetsky** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, SPIN code 5973-5759;
- A.N. Kulchitsky** – Postgraduate Student of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, SPIN code 4483-9726;
- S.V. Akimova** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, Associate Professor, SPIN code 1786-0008;
- L.A. Marchenko** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, SPIN code 8671-8187.

Статья поступила в редакцию 25.10.2024; одобрена после рецензирования 28.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 25.10.2024; approved after reviewing 28.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 57. 574.3

КАРАБИДОКОМПЛЕКСЫ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОНАЛЬНО-КАТЕННОГО МЕТОДА

Марина Юрьевна Романкина¹✉, Татьяна Владимировна Шаламова²

^{1,2}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹romankina_m@mail.ru✉

Аннотация. Население жужелиц изучено, как в классической катене, в четырех аспектах: плакор – широкое приводораздельное пространство, где не нарушены типичные зональные черты почвенного или почвенно-растительного покрова; элювиальный, или верхняя часть, где происходят процессы обветривания и разрушения материала; транзитный склон, где совершаются процессы вымывания «выноса» различных веществ и минералов; аллювиальный, где происходит накопление обломочного материала.

Ключевые слова: карабидокомплексы, катена, биотопические группы

Для цитирования: Романкина М.Ю., Шаламова Т.В. Карабидокомплексы лесных насаждений с использованием зонально-катенного метода // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 25-28.

Original article

CARABIDE COMPLEXES OF FOREST PLANTATIONS USING THE ZONAL-CATENIC METHOD

Marina Yu. Romankina¹✉, Tatyana V. Shalamova²

^{1,2}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹romankina_m@mail.ru✉

Abstract. The ground beetle population has been studied, as in the classical catena, in four aspects: plakor - a wide watershed space where the typical zonal features of the soil or soil-vegetation cover are not disturbed; eluvial, or the upper part, where the processes of weathering and destruction of the material occur; transit slope, where processes of leaching of various substances and minerals take place; alluvial, where debris accumulates.

Keywords: carabide complexes, catena, biotopic groups

For citation: Romankina M.Yu., Shalamova T.V. Carabide complexes of forest plantations using the zonal-catenic method. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 25-28.

Введение. В условиях слабонарушенных природных биогеоценозов население жужелиц достаточно стабильно и обладает всеми характерными для них эколого-фаунистическими особенностями, но при усилении антропогенного воздействия происходит существенная перестройка структуры сообществ жужелиц [1, 2].

Среди почвенных животных семейство жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) имеет значение в мониторинговых исследованиях, так как они обладают большим видовым многообразием и чутко реагируют на изменение микроклимата и почвенно-растительных условий [3, 4].

Цель исследования: выявление экологического состава жужелиц в организации сообществ жужелиц в лесонасаждениях западной экспозиции в долине реки Лесной Воронеж с использованием зонально-катенного метода.

Материалы и методы исследований. Пространственное распределение сообществ жужелиц центральной части лесостепной зоны были проведены с использованием принципов зонально-катенного метода по стандартным методикам [5, 6].

От плакора до поймы реки Лесной Воронеж выделен ряд позиций, различающихся по стоковому режиму и богатству почвы.

Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке 1 приведена стандартная схема катены, пересекающей основные типы местности центральной части Окско-Донской равнины.

В каждой зональной точке были проведены сравнительные количественные исследования состава и структуры локальных сообществ жужелиц в зональных, экстраzonальных и интраzonальных местообитаниях, которые в сумме относительно полно отражают уровни разнообразия и обилия комплексов жужелиц. Полученные материалы позволили наметить основные направления ландшафтно-биотического распределения карабидокомплексов.

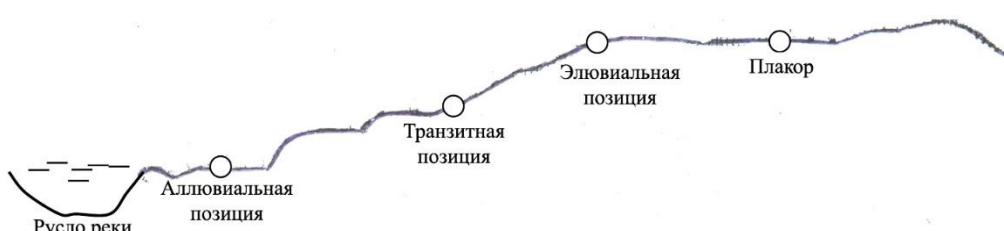


Рисунок 1. Схема расположения пробных участков на катене, пересекающей основные типы местности центральной части Окско-Донской равнины

Карабидокомплексы березовых лесонасаждений западной экспозиции в долине реки Лесной Воронеж.

Данный комплекс жужелиц характерен для лесных биотопов, приуроченных к более прогреваемым частям западной экспозиции с хорошо развитым травяным покровом. В эту группировку карабидокомплексов березовых лесонасаждений входит население жужелиц трех биотопов: березняка лугово-разнотравного (38л), березняка плауново-злакового (57л), березняка лугово-разнотравного (72 г).

В березняке лугово-разнотравном (38 л.) проводились лесохозяйственные мероприятия и степень сомкнутости древесных крон составила 70,0%. Нареживание древостоя способствовало развитию травяно-кустарникового яруса (25,0%). Выделяются пятна малины обыкновенной, золотой розы. Мохово-лишайниковые и кустарниковые ярусы практически неразвиты. Мощность подстилки составляет 2 см. Березняк плауново-злаковый представляет собой естественные насаждения, возникающие после сплошной рубки. Развитие сосняка происходило без лесохозяйственных воздействий только под влиянием саморегуляции. К 57-летнему возрасту в березняке степень сомкнутости крон составила 90,0%, мощность подстилки 3 см, кустарниковый ярус недостаточно развит. Достаточно хорошо развиты травяно-кустарниковые и мохово-лишайниковые ярусы. Биотоп имеет сложную мозаичную структуру, выделяются пятна плауна булавовидного, вереска обыкновенного, черники, зеленых мхов. В березняке лугово-разнотравном также развитие проходило только под влиянием саморегуляции. К возрасту 72 лет в насаждении сомкнутость крон древостоя составила 60,0%. Кустарниковый ярус развит, его общая проектное покрытие травяно-кустарникового яруса 95,0%. Задерненность поверхности почвы сильная. Выделяются пятна сонны волосистой, лесного хвоща. Зеленые мхи встречаются в основном на основании стволов деревьев, общая проектное покрытие мохово-лишайникового яруса менее 1,0%. Биотоп имеет сложную мозаичную структуру. Почвы биотопов дерново-лесные, слабооподзоленные супесчаные.

Видовой состав жужелиц включает 30-38 видов. Уловистость жужелиц снижается к лугово-разнотравному березняку (72 г) и составила 3,4 экз. на 10 л.-с, тогда как в березняке плауново-злаковом она была наибольшей – 7,7 экз. на 10 л.-с. В березняке лугово-разнотравном (38 л) – 5,3 экз. на 10 л.-с.

В состав доминантов березовых лесонасаждений входят 5-7 видов, на долю которых приходится 82,8-86,4%. Так, в березняке лугово-разнотравном (38 л) доминируют лесные: *Carabus stscheglovi* (18,1%), *Pterostichus niger* (13,3%), *Amara brunnea* (10,4%), *Calathus micropterus* (7,5%), *Pterostichus oblongopunctatus* (7,4%) и лугово-полевые *Calathus erratus* (23,4%), *Amara communis* (6,3%) виды. Только в этом биотопе в ловушках зарегистрированы *C. erratus* и *C. micropterus*. В березняке плауново-злаковом (57 л) в состав доминантов вошли лесные виды: *Pt. niger* (26,7%), *Pt. oblongopunctatus* (23,6%), *Carabus arvensis* (14,0%), *C. stscheglovi* (9,4%), *Pterostichus melanarius* (7,6%), *A. brunnea* (5,2%). В этом биотопе впервые доминируют *C. arvensis*. В старом лугово-разнотравном березняке представлены такие доминанты – *Pt. oblongopunctatus* (37,4%), *Pt. niger* (21,4%), *Pt. melanarius* (10,6%), *Amara communis* (7,4%), *Carabus glabratus* (5,1%). Только здесь встречается *C. glabratus*. Общими доминантными видами во всех биотопах были *Pt. niger* (13,3-26,7%), *Pt. oblongopunctatus* (7,4-37,4%).

Спектры биотопических групп в березовых лесонасаждениях представлены лесными (37,7%), лесо-болотными (20,8%), лугово-полевыми (17,0%), болотными (9,4%), лугово-болотными (7,5%), полевыми (5,7%) и луговыми (1,9%) видами.

В спектре биотопических групп по доминирующему видам преобладают лесные и лугово-полевые виды. Лесные виды наибольшее значение имеют в плауново-злаковом березняке (86,5%). В березняке лугово-разнотравном (38 л) на долю лесных видов приходится 56,7%, в березняке лугово-разнотравном (72 г) – 74,5%. Лугово-полевая группа наибольшее значение имеет в березняке лугово-разнотравном (38 л) – 29,7%. К старому лугово-разнотравному березняку доля лугово-полевых видов сокращается до 4,7%.

Карабидокомплексы лесонасаждений дубо-сосняков в элювиальной части катены западной экспозиции в долине реки Лесной Воронеж.

В эту группировку карабидокомплексов входит население жужелиц 2 лесных биотопов, расположенных в элювиальной части катены западной экспозиции.

Сосняк с дубом лугово-разнотравный (54 г) представляет собой культуры сосны, посаженные по вырубке. На первом этапе эти культуры развивались под влиянием культурных режимов, а в последние 15 лет – только под влиянием саморегуляции, что и обусловило выход в древесный ярус дуба. В результате рубок ухода и самореживание к 54 годам в сосняке сомкнутость крон составила 30,0%. Образовавшиеся «окна» интенсивно заселялись травянистой растительностью. Фитоценоз приобрел мозаичное строение. Особенно выделяются пятна малины обыкновенной, земляники обыкновенной. Общее проектное покрытие травяно-кустарникового яруса составляет 35,0%. Мощность подстилки меньше 3 см. Общее проектное покрытие мохово-лишайникового яруса незначительное – 2,0%. Таким образом, в ходе своего развития под влиянием рубок ухода и саморегуляции формируются мозаичный лугово-разнотравный сосняк с дубом.

Дубо-сосняк широкотравный (88 л) представляет собой естественные насаждения, возникшие после сплошной рубки. Насаждения развивались без лесохозяйственных воздействий под влиянием саморегуляции. Высокая степень сомкнутости крон (80,0%) объясняется выходом в первый ярус дуба. Достаточно хорошо развиты кустарниковый и травяно-кустарниковый ярусы. Общее проектное покрытие первого составляет 20,0%, второго – 50,0%. Биотоп имеет сложную ярусно-синузиальную структуру. Выделяются пятна ландыша майского, сочевичника весеннего, купены лекарственной и многоцветковой, марьянника лесного. Мохово-лишайниковый ярус практически не развит. Зеленые мхи отмечены лишь у оснований стволов деревьев.

Видовой состав жужелиц в этих лесных фитоценозах включает 19-22 вида. Низкая уловистость жужелиц в дубо-сосняке широкотравном – 3,6 экз. на 10 л.-с., а наиболее высокая – в сосняке с дубом лугово-разнотравном.

В исследованных комплексах жужелиц доминировали по 5 видов, на долю которых приходится 88,0-89,7% всех жужелиц в разных биотопах. Так, в сосняке с дубом лугово-разнотравном доминировали лесные виды: *Pterostichus oblongopunctatus* (30,5%, *Pt. niger* (22,0%), *Carabus arvensis* (17,7%), *Calathus micropterus* (10,9%), *Carabus stscheglovi* (9,3%). В дубо-сосняке преобладали *Pt. oblongopunctatus* (23,7%), *Pt. niger* (23,5%), *C. micropterus* (16,4%), *Pterostichus melanarius* (13,8%), *Carabus glabratus* (10,6%).

Спектр биотических групп в этих карабидокомплексах представлен лесными (50,0%), лугово-полевыми (23,0%), болотными (9,0%), лесо-болотными, луговыми, полевыми, лугово-болотными (по 4,5%) видами. Спектр биотических групп жужелиц по доминирующему видам представлен только лесными видами 88,0-89,7%. Обилие доминантных видов в дубо-сосняке широкотравном ниже, чем в сосняке с дубом лугово-разнотравном.

Карабидокомплексы сосновых лесонасаждений в транзитной и аккумулятивной частях катены западной экспозиции в долине реки Лесной Воронеж.

В эту группировку объединены 3 биогеоценоза, расположенных в долине реки Лесной Воронеж и его притоков: сосняк мертвопокровный (31 г), сосняк лугово-разнотравный (31 г), сосняк лугово-разнотравный (87 л). Комплексы карабид сосновых лесонасаждений приурочены к склонам западной экспозиции в долине реки лесной Воронеж.

Сосняки мертвопокровный (31 г) и лугово-разнотравный (31 г) расположены на четвертой пойменной террасе. Мертвопокровные насаждения сформировались в результате густой посадки и обильного приживания всходов сосны. По мере роста культур произошло смыкание древесных крон, образовались мощные запасы подстилки, которая препятствует развитию травянистой растительности. Даже после проведенных в 25-летнем возрасте рубок ухода степень сомкнутости крон древесного яруса остается высокой – 90,0%. В этих условиях достаточно хорошо развиты зеленые мхи, проективное покрытие которых составило 40,0%. По своей структуре мертвопокровный сосняк представляет однородную систему со своим специфическим микроклиматом. Одновозрастной лугово-разнотравный сосняк также расположен на четвертой пойменной террасе. Этот сосняк уже прошел стадию мертвопокровности. Лесохозяйственные работы, проведенные в 25 и 29-летнем возрасте, ускорили развитие фитоценоза. Рубки ухода привели к изреживанию древостоя. Степень сомкнутости крон уменьшилась до 80,0%.

Сосняк лугово-разнотравный (87 л) расположен на первой пойменной террасе. В культурах сосны систематически осуществлялись рубки ухода. После проведенной в 79-летнем возрасте проходной рубки лесохозяйственных работ не было. Поэтому под влиянием культурных режимов сложились чистые культуры сосны. Вследствие регулярных лесохозяйственных воздействий к 87 годам сформировалась низкая степень сомкнутости крон древостоя – 40,0%. Изреживание древостоя в свою очередь стимулировало развитие кустарников и трав. Общее проективное покрытие кустарникового яруса составляет 2,0-3,0%, травяно-кустарникового – 50,0%. Развит моховый ярус, покрытие которого – 7,0%. В мозаичной структуре биотопа выделяются пятна малины обыкновенной, разнотравья. Почва для этих сосняков характерна дерново-лесная оподзоленная супесчаная.

Количество видов, отмеченных в сосновых лесонасаждениях Тамбовской области, варьирует от 24 до 32. В сосновых биотопах транзитной части катены отмечено 24 и 32 вида, а в биотопе аккумулятивной части – 27 видов. При этом уловистость жужелиц снижается от 16,7 экз. на 10 л.-с. до 3,2 экз. на 10 л.-с. Доминируют 5-7 видов жужелиц, на долю которых приходится 70,4-92,6% всех жужелиц этого комплекса. Так, в сосняке мертвопокровном доминируют лесо-болотный *Pterostichus strenuus* (32,8%), лесные: *Pt. melanarius* (23,0%), *Pt. oblongopunctatus* (13,1%), *Calathus micropterus* (13,9%), и лесоболотный *Oxypselaphus obscurum* (9,8%) виды. Этот биотоп более холодный и влажный по сравнению с другими, и только здесь впервые встречается лесо-болотный *O. obscurum* как доминирующий вид. В одновозрастном лугово-разнотравном сосняке в транзитной части западной катены экспозиции преобладают лесные: *Pt. melanarius* (28,8%), *Pt. oblongopunctatus* (14,7%), *Calathus micropterus* (8,5%), *Pterostichus niger* (5,2%) и лугово-полевой *Poecilus versicolor* (13,2%) виды. В этот биотоп больше проникает света, атмосферных осадков, лучше развита травянистая растительность. Здесь лугово-полевой *P. versicolor* впервые выходит в доминирующие виды. В старом лугово-разнотравном сосняке, расположенному в аккумулятивной части, представлены такие доминанты, как лесо-болотный *Eraphioides secalis* (21,9%) и лесные: *Pterostichus strenuus* (14,5%), *Harpalus laevipes* (12,7%), *H. latus* (12,6%), *Calathus micropterus* (12,5%), *Pterostichus niger* (10,0%), *Pt. oblongopunctatus* (6,4%) виды. В этом биотопе впервые доминируют *E. secalis*, *H. laevipes*, *H. latus*. Этот участок катены наиболее прогреваемый. Во всех изученных биотопах господствует *C. micropterus*.

В спектре биотических групп по доминирующему видам жужелиц преобладают лесные (32,6%), лугово-полевые (28,3%) и лесо-болотные (15,2%) виды. Лесные виды распространены во всех биотопах (50,0-76,1%). Лесо-болотные (14,5-42,6%) распространены только в двух – старом лугово-разнотравном и мертвопокровном сосняках. В молодом лугово-разнотравном сосняке зарегистрированы лугово-полевые виды. По численности лесные виды доминируют в аккумулятивной части катены и составляют 76,1%.

Заключение. В условиях Тамбовской области изученная группировка карабидокомплексов западной экспозиции реки Лесной Воронеж включает невысокий видовой состав. В ней преобладают лесные виды жужелиц и лугово-полевые, что свидетельствует о своеобразии микроклиматических условий обитания для жужелиц в этих биотопах.

В целом рассмотренная группировка карабидокомплексов сосновых лесонасаждений в транзитной и аккумулятивной частях катены характеризуется господством только двух биотических групп с преобладанием лесных видов. Доля лесных видов в старом сосняке значительно выше, чем в молодых. Противоположная тенденция в отношении лесо-болотных видов наблюдается в мертвопокровном сосняке, где сомкнутость крон выше. Изреживание древостоя и уменьшение степени сомкнутости крон в молодом лугово-разнотравном сосняке привлекает лугово-полевые виды.

Список источников

1. Романкина М.Ю. Пространственное распределение и сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в березовых лесах и сосновых лесонасаждениях в лесостепных условиях Центрального Черноземья // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2009. № 1. С. 183-190.
2. Романкина М.Ю. Структура населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценозов в центре Европейской части России (на примере Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2010. Т. 15. № 5. С. 1563-1569.

3. Романкина М.Ю. Природно-климатические особенности Черноземного центра Русской равнины (Тамбовская область) и видовой состав карабидофауны (Coleoptera, Carabidae) в центре Русской равнины // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 56-12. С. 15-18.
4. Романкина М.Ю. Исследования карабидофауны в Тамбовской области // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 62-1. С. 15-18.
5. Хобракова Л.Ц., Шарова И.Х. Экология жуков-жукалиц Восточного Саяна. Улан-Удэ: Изд-во БИЦ СО РАН, 2004. 160 с.
6. Шишова М.И. Динамика структуры населения и популяций массовых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесонасаждениях северной лесостепи России: автореф. дис. канд. наук. М., 1994. 16 с.

References

1. Romankina M.Yu. Spatial distribution and seasonal dynamics of activity of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in birch forests and pine forests in the forest-steppe conditions of the Central Chernozem region. Bulletin of the Moscow State Forest University. Forest Bulletin, 2009, no. 1, pp. 183-190.
2. Romankina M.Yu. Population structure of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of agroecosystems in the center of the European part of Russia (using the example of the Tambov region). Bulletin of Tambov University. Series: Natural and technical sciences, 2010, vol. 15, no. 5, pp. 1563-1569.
3. Romankina M.Yu. Natural and climatic features of the Black Earth center of the Russian Plain (Tambov region) and the species composition of carabid fauna (Coleoptera, Carabidae) in the center of the Russian Plain. Trends in the development of science and education, 2019, no. 56-12, pp. 15-18.
4. Romankina M.Yu. Research of carabid fauna in the Tambov region. Trends in the development of science and education, 2020, no. 62-1, pp. 15-18.
5. Khobrakova L.Ts., Sharova I.Kh. Ecology of ground beetles of the Eastern Sayan. Ulan-Ude: Publishing House of the Biological Research Center SB RAS, 2004. 160 p.
6. Shishova M.I. Dynamics of the population structure and populations of mass species of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in forest plantations of the northern forest-steppe of Russia. Abstract of PhD. thesis. Moscow, 1994. 16 p.

Информация об авторах

М.Ю. Романкина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, СПИН-код 2687-9771;

Т.В. Шаламова – старший преподаватель кафедры биологии и химии, СПИН-код 3720-1232.

Information about the authors

M.Yu. Romankina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Life Safety and Biomedical Disciplines, SPIN code 2687-9771;

T.V. Shalamova – Senior lecturer of the Department of Biology and Chemistry, SPIN code 3720-1232.

Статья поступила в редакцию 15.10.2024; одобрена после рецензирования 15.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 15.10.2024; approved after reviewing 15.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 633.1(631.8)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

**Максим Викторович Евчук¹✉, Саглара Владимировна Убушаева²,
Минсар Мингиянович Сангаджиев³, Анна Анатольевна Манджиева⁴**

¹⁻⁴Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста, Россия

¹maximus2464@mail.ru✉

Аннотация. В статье представлены результаты полевого опыта влияния регулятора роста и минерального удобрения на развитие зерновой культуры при возделывании на светло-каштановой почве Центральной зоны Республики Калмыкия. В целом по республике в 2024 году хозяйствами заготовлено 51,1 тыс. тонн грубых кормов, вместе с остатками прошлых лет составило около – 43% от потребности, что является недостаточным. В связи с этим необходимо расширять посевы зерновых культур. Прежде всего, засухоустойчивые, универсальные культуры в хозяйственном использовании и невысоко требовательные к почвенному плодородию.

Ключевые слова: регулятор роста, минеральное удобрение, развитие, зерновая культура, светло-каштановая почва

Для цитирования: Эффективность использования современных регуляторов роста и минеральных удобрений при возделывании зерновых культур на светло-каштановой почве в Центральной зоне Республики Калмыкия / М.В. Евчук, С.В. Убушаева, М.М. Сангаджиев, А.А. Манджиева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 28-32.

Original article

**EFFICIENCY OF USING MODERN GROWTH REGULATORS
AND MINERAL FERTILIZERS IN CULTIVATION OF GRAIN CROPS
ON LIGHT CHESTNUT SOIL IN THE CENTRAL ZONE OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA**

Maxim V. Evchuk¹✉, Saglara V. Ubushaeva², Minsar M. Sangadzhiev³, Anna A. Mandzhieva⁴

¹⁻⁴Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Russia

¹maximus2464@mail.ru

Abstract. The article presents the results of a field experiment on the effect of a growth regulator and mineral fertilizer on the development of a grain crop when cultivated on light chestnut soil in the Central Zone of the Republic of Kalmykia. In general, in the republic in 2024, farms prepared 51.1 thousand tons of roughage, together with the remains of previous years, it amounted to about - 43% of the need, which is insufficient. In this regard, it is necessary to expand the sowing of grain crops. First of all, drought-resistant, universal crops in economic use and low demanding on soil fertility.

Keywords: growth regulator, mineral fertilizer, development, grain crop, light chestnut soil

For citation: Evchuk M.V., Ubushaeva S.V., Sangadzhiev M.M., Mandzhiyeva A.A. Efficiency of using modern growth regulators and mineral fertilizers in cultivation of grain crops on light chestnut soil in the Central zone of the Republic of Kalmykia. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2024, no. 4 (79), pp. 28-32.

Введение. Режим погоды на всей территории Республики Калмыкия антициклический с незначительным количеством атмосферных осадков и высокими летними температурами +34°C, а также с большим дефицитом влажности воздуха и огромной испаряемостью с поверхности почвы [2-4].

По своим историческим условиям регион относится к регионам с развитым животноводством. Поэтому одной из основных задач является производство необходимого количества кормов, которые отвечают требованиям и специализациям животноводства в целом и на перспективу [6].

Большинство кормовых культур обладают достаточной засухоустойчивостью и сравнительно высокой продуктивностью, поэтому комплекс агротехнических мероприятий должен быть, прежде всего, направлен на сохранение продуктивной влаги в верхних слоях почвы, которая необходима впервые дни роста и развития растений [1, 5].

Материалы и методы исследований. Цель исследования в 2023-2024 гг. заключалась в изучении зерновых культур в условиях УНПЦ «Агрономус» КалмГУ в зависимости от климатических, почвенных условий, а также обработки семенного материала, использования минерального удобрения и обоснованности проведенных исследований при возделывании данного сорта в багарных условиях Центральной зоны Республики Калмыкия.

Схема 1

Схема полевого опыта							
«Оз. Ячмень с. Кузен»				«Гумат +7 «здоровый урожай»			
Ряд 4.1	Ряд 3.1	Ряд 2.1	Ряд 1.1	Ряд 4.1	Ряд 3.1	Ряд 2.1	Ряд 1.1
Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см				
Ряд 4.2	Ряд 3.2	Ряд 2.2	Ряд 1.2	Ряд 4.2	Ряд 3.2	Ряд 2.2	Ряд 1.2
Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см				
Ряд 4.3	Ряд 3.3	Ряд 2.3	Ряд 1.3	Ряд 4.3	Ряд 3.3	Ряд 2.3	Ряд 1.3
Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см	Междурядная ширина 15 см				
«Оз. Ячмень с. Кузен»	«Оз. Ячмень с. Кузен»			N ₁₂ P ₈ K ₈			
Ряд 4.4	Ряд 3.4	Ряд 2.4	Ряд 1.4	Контроль			

Сорт оз. ячменя «Кузен» – выведен методом внутривидовой гибридизации с использованием на разных этапах промежуточных сортов собственной селекции и сорта «Скороход». Сорт озимого ячменя, среднеспелый, среднерослый, вегетационный период составляет от 214 до 245 дней, обладает высокой засухоустойчивостью, а также в зимний период морозостойкостью. Масса 1000 зёрен составляет от 36 гр. до 43 гр. Данный сорт включен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону.

По фактору А – контроль – без удобрений и с удобрением N₁₂P₈K₈ (универсальное всесезонное удобрение, с комплексом макро- и микроэлементов, таких как кремний, железо, магний и сера).

По фактору В – контроль – без обработки и с обработкой препаратом «Гумат +7 «здравый урожай», используемый при подготовке семян к посеву.

По фактору С – изучался сорт.

Делянки имели размер: ширина 15 см, длина 9 м, площадь 1,35 м² каждый вариант имел 4 повторности с обработкой семян и 4-е повторности без обработки семян. Сев озимого ячменя был осуществлен 26 октября 2023 году. Норма высева сорта оз. ячмень «Кузен» по вариантам составила от 286 до 290 кг/га (схема 1).

За час до посева произвели обработку семян полусухим методом. Норма расхода рабочего препарата составила 8-10 л/т семян.

Наблюдения проводили путем постоянного учета и контроля.

Результаты исследований и их обсуждение. В период проведения полевых опытов погодные условия складывались следующим образом: в осенний период в сентябре температура составила до +32°C, в октябре до +23°C, в весенний период в дневное время в марте - апреле положительные температуры составили от +5°C до +18°C, в мае от +11,3°C до +23,5°C. В летний период температура составила от +18,5°C до +34°C. В осенний период количество осадков было на уровне от 73 мм до 86 мм, количество осадков за весь весенний период составило от 10 мм до 49,1 мм, что является недостаточным или условно удовлетворительным для развития растений (рисунок 1).

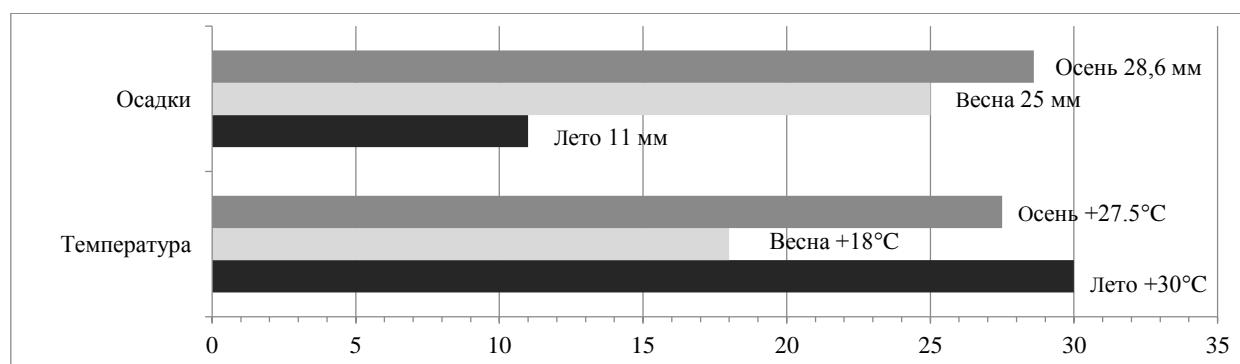


Рисунок 1. Погодные условия в период проведения полевых опытов (среднее месячные значения)

Из рисунка 2 мы можем видеть, что максимальная весенняя среднемесячная температура воздуха была отмечена на уровне +13,8°C, при этом количество осадков за весь весенний период в среднем составило до 16,3 мм, несмотря на это полевая всхожесть без обработки семян составила до 82% (рисунок 2).

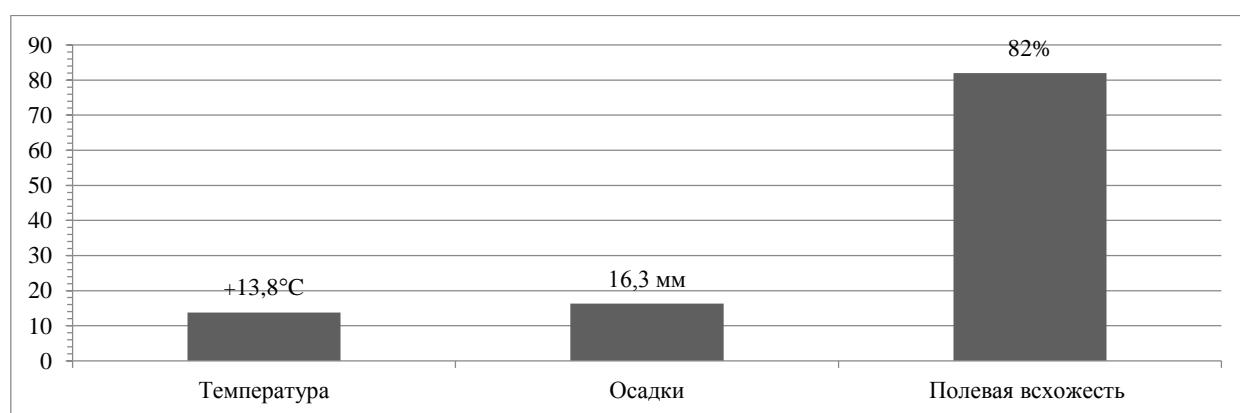


Рисунок 2. Зависимость полевой всхожести от весенней температуры и осадков (среднемесячное значение, без обработки)

Из рисунка 3 мы можем видеть, что при тех же значениях, т.е. температуры и осадков, но уже с обработкой, сухим методом, семян до посева «Гумат +7 «здравый урожай» полевая всхожесть была на 7% выше. Благодаря чему можно сделать вывод, что входящие в состав регулятора роста гуматы благоприятно влияют на развитие растений за счет активизации ростовых процессов (рисунок 3).

При использовании агроприёма возможно способствовать повышению всхожести и формированию дружных всходов (рисунки 4-5).

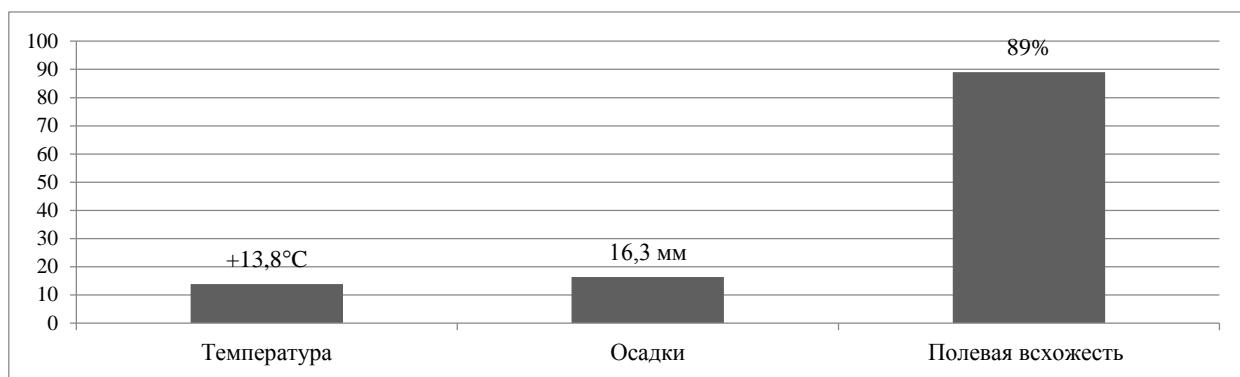


Рисунок 3. Зависимость полевой всхожести от весенней температуры и осадков (среднемесячное значение, с обработкой)

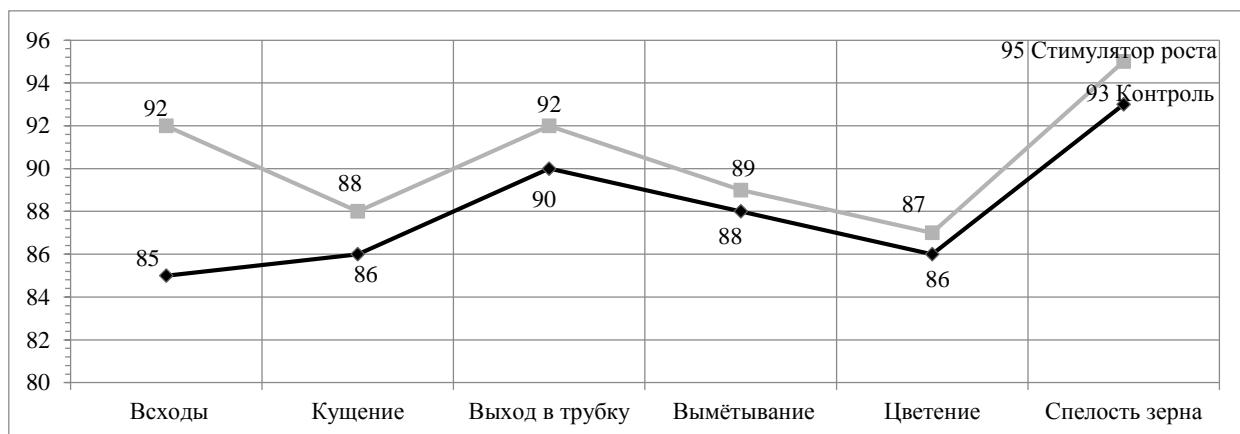


Рисунок 4. Рост и развитие озимого ячменя в зависимости от использования стимулятора роста (среднее значение), %

Обработка семян полусухим методом стимулятором роста «Гумат +7 «здоровый урожай» увеличивает полевую всхожесть в пределах от 2%...7%, в зависимости от фенологической фазы, всхожесть семян колеблется от 85% на контроле и 92% с обработкой.

Из данного рисунка мы можем видеть, количество растений в процентном соотношении в период своего роста и развития, вошедших в фенофазу в зависимости от использования «Гумат +7 «здоровый урожай» (рисунок 5).

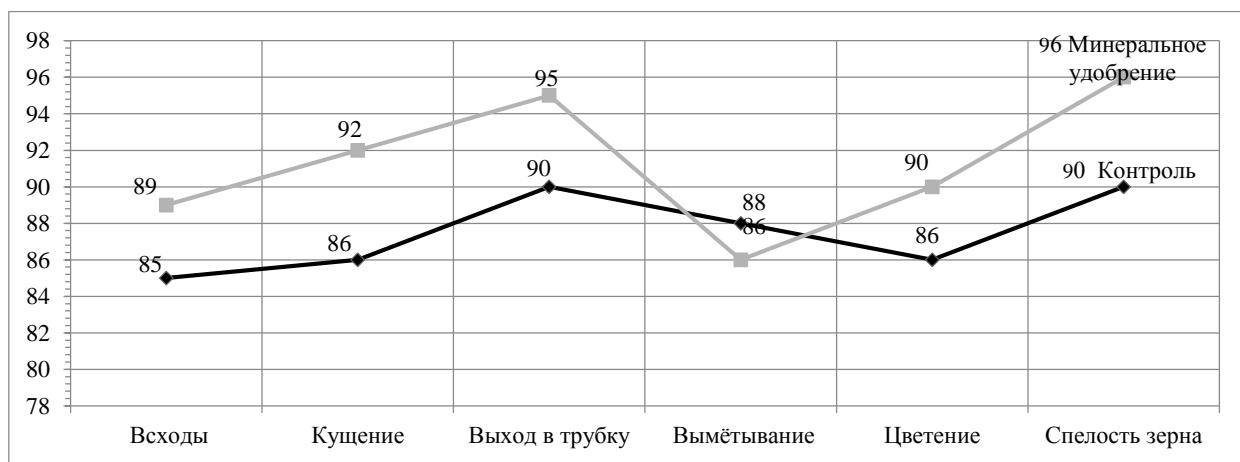


Рисунок 5. Рост и развитие озимого ячменя в зависимости от использования минерального удобрения (среднее значение), %

При использовании универсального всесезонного удобрения с комплексом макро- и микроэлементов увеличивает полевую всхожесть в пределах от 2-4%, в зависимости от фенологической фазы, всхожесть семян колеблется от 85% на контроле и 89% с минеральным удобрением.

Из данного рисунка мы можем видеть, количество растений в процентном соотношении в период своего роста и развития, вошедших в фенофазу в зависимости от использования минерального удобрения (рисунок 5).

Заключение. Проводя анализ продуктивности озимого ячменя в период полевых исследований, можно отметить, что урожайность на контроле составила от 2,16 до 2,26 т/га, с использованием «Гумат +7 «здоровый урожай» от 2,18-2,29 т/га, с удобрением от 2,16-2,28 т/га.

Предпосевная обработка способствует активизации энергии роста, а также развитию мощной корневой системы. Данный агроприём способствует повышению всхожести, формирует дружные всходы с хорошо налаженным корневым питанием и высокой устойчивостью к заболеваниям и неблагоприятным природным условиям.

Список источников

- Янов В.И. Практикум по растениеводству: учебное пособие. Элиста: ЗАОр НПП «Джангар», 2007. 384 с.
- Бакинова Т.И., Воробьева Н.П., Зеленская Е.А. Почвы Республики Калмыкия / Сев.-Кавк. науч. центр высш. шк., Калмыц. предприятие "ЮЖНИИГИПРОЗЕМ". Элиста: Изд-во СКНЦ ВШ, 1999. 115 с.
- Батыров В.А., Астарханова Т.С. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян томата // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 4 (52). С. 43-47.
- Оконов М.М., Янов В.И., Евчук М.В. Особенности роста и развития сорговых культур в условиях учебно-опытного поля КГУ. // Сб. науч. тр. Мат. Научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития АПК Юга России». Элиста, 2009. С. 31-33.
- Ташнинова А.А. Основные климатические показатели по Республике Калмыкия за 2023 год // Вестник института. Экология и адаптивно-ландшафтное землепользование. Элиста. 2024. № 1 (48). С. 28-33.
- Гольдварг Б.А., Боктаев М.В. Озимая тритикале и яровой ячмень для кормопроизводства в Республике Калмыкия // Кормопроизводство. 2022. № 5. С. 32-35.

References

1. Yanov V.I. Practical training on crop production: Textbook. Elista: ZAO NPP "Dzhangar", 2007. 384 p.
2. Bakinova T.I., Vorobyova N.P., Zelenskaya E.A. Soils of the Republic of Kalmykia. Sev.-Kavk. scientific center of higher education, Kalmyk enterprise YUZHNIIGIPROZEM. Elista: Publishing House of the Higher School of Economics, 1999. 115 c.
3. Batyrov V.A., Astarkhanova T.S. The influence of growth regulators on the sowing qualities of tomato seeds. Problems of agro-industrial complex development in the region, 2022, no. 4 (52), pp. 43-47.
4. Okonov M.M., Yanov V.I., Evchuk M.V. Features of growth and development of sorghum crops in the conditions of the educational and experimental field of KSU. Collection of scientific tr. Mat. Scientific and practical conference "Actual problems of agro-industrial complex development in the South of Russia". Elista, 2009, pp. 31-33.
5. Tashninova A.A. The main climatic indicators for the Republic of Kalmykia in 2023. Bulletin of the Institute. Ecology and adaptive landscape land use. Elista, 2024, no. 1 (48), pp. 28-33.
6. Goldvarg B.A., Boktaev M.V. Winter triticale and spring barley for forage production in the Republic of Kalmykia. Forage production, 2022, no. 5, pp. 32-35.

Информация об авторах

М.В. Евчук – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрономии, СПИН-код 9051-4351;
С.В. Убушаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, СПИН-код 5481-5664;
М.М. Сангаджиев – бакалавр, кафедры агрономии;
А.А. Манджиева – бакалавр, кафедры агрономия.

Information about the authors

M.V. Evchuk – Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of Agronomy, SPIN code 9051-4351;
S.V. Ubushaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, SPIN code 5481-5664;
M.M. Sangadzhiev – Bachelor's student of the Department of Agronomy;
A.A. Mandzhiyeva – Bachelor's student of the Department of Agronomy.

Статья поступила в редакцию 18.10.2024; одобрена после рецензирования 22.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 18.10.2024; approved after reviewing 22.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 633.11: 631.527

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ГИБРИДНОЙ КОМБИНАЦИИ РАЗНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ

Борис Васильевич Романов¹, Ирина Юрьевна Сорокина^{2✉}

¹Федеральный Ростовский аграрный научный центр, п. Рассвет, Россия

²Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия

¹triticumrbw@mail.ru

²irin.sorockina@yandex.ru[✉]

Аннотация. Главная задача селекционера – поднять продуктивность у вновь создаваемых сортов, в том числе благодаря применению высокопродуктивных генотипов. В настоящей работе представлены результаты сравнительной оценки производственных признаков выделенной линии 1/51-22 из сложной комбинации с участием разных эколого-генетических форм, со стандартными для региона сортами Дон 107 и Ермак. Показано убедительное превосходство, практически по всем

сравниваемым показателям, линии над стандартными сортообразцами. Предлагается использовать его как перспективный исходный селекционный материал.

Ключевые слова: сравнительный анализ, линия 1/51-22, стандартные сорта Дон 107, Ермак, производственные признаки, биологическая урожайность

Для цитирования: Романов Б.В., Сорокина И.Ю. Оценка селекционного материала из гибридной комбинации разных эколого-генетических форм пшеницы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 32-36.

Original article

EVALUATION OF BREEDING MATERIAL FROM A HYBRID COMBINATION OF DIFFERENT ECOLOGICAL AND GENETIC FORMS OF WHEAT

Boris V. Romanov¹, Irina Yu. Sorokina²✉

¹Federal Rostov Agrarian Research Center, Rassvet village, Russia

²Don State Agrarian University, Persianovsky village, Russia

¹triticumrbw@mail.ru

²irin.sorockina@yandex.ru✉

Abstract. The main task of the breeder is to increase the productivity of newly created varieties, including through the use of highly productive genotypes. This paper presents the results of a comparative assessment of the production characteristics of the 1/51-22 divided line from a complex combination involving different ecological and genetic forms, with standard varieties for the region Don 107 and Ermak. The convincing superiority of the line over standard varieties in almost all the compared indicators is shown. It is proposed to use it as a promising source lecture material.

Keywords: comparative analysis, line 1/51-22, standard varieties Don 107, Ermak, production characteristic, biological yield

For citation: Romanov B.V., Sorokina I.Yu. Evaluation of breeding material from a hybrid combination of different ecological and genetic forms of wheat. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 32-36.

Введение. Одной из важнейших хлебных злаков является мягкая пшеница (*Triticum aestivum L.*), которая играет существенную роль в питании человека. Поэтому главная цель селекционеров, это увеличение её продуктивности. Так, некоторыми исследователями в исторической ретроспективе показано, что благодаря селекции в Нечерноземье урожайность мягкой пшеницы возросла почти в десять раз [8]. Урожайность пшеницы определяется массой 1000 семян, то есть их крупностью, количеством зерновок в колоске (колоце) и, соответственно, массой зерна с колоса, а также числом продуктивных побегов на конкретной площади (m^2 , га) [1, 2, 9]. В то же время немаловажное значение придается и качеству получаемого зерна, у которого желательно соответствующее содержание белка и клейковины [11]. Хотя, так называемая низкокачественная фуражная пшеница, вполне может быть использована в животноводстве, тем более, что в последнее время оно постепенно возрождается. Тем не менее, учитывая отрицательную корреляцию между урожайностью и концентрацией белка, необходимо поддерживать между ними баланс. Для этого нужно эффективное использование растений с модифицированными генами, включая гексаплоидных синтетиков и грамотное применение видового разнообразия пшеницы [4, 6, 10]. Вовлечение в скрещивание резко контрастных генотипов позволяет увеличивать гетерозисные явления у вновь создаваемых гибридов, в том числе и повышение их продукционных возможностей.

Цель настоящих исследований – оценить выделенный из комбинации скрещивания разных экологических и генетически отдаленных форм линию, которую можно использовать как исходный селекционный материал.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили линия 2/51-22, выделенная из сложной гибридной комбинации [линия 1/2-15 x (Рассвет 1 x Безостая 1)], где линия 1/2-15 получена из коллекционного набора сортообразцов мягкой пшеницы присланного нам, в своё время, из Германии. Рассвет 1, созданный нами, так называемый полный гомолог мягкой пшеницы, несколько отличающийся генетически от последней, несмотря на своё фенотипическое сходство [7]. Безостая 1 – известный стародавний сорт мягкой пшеницы, имеющийся в нашей коллекции видов пшениц на сайте ФГБНУ ФРАНЦ (Федеральный Ростовский аграрный научный центр) (<http://www.rostagrncr.ru>). Для сравнения нашей линии использовались признанные в регионе стандартные сорта мягкой пшеницы Ермак и более современный Дон 107.

Исследования проводили на чернозёме обыкновенном в приазовской зоне Ростовской области на полях ФГБНУ ФРАНЦ в течение трёх лет. Морфоструктурные показатели определяли на последнем этапе в 2024 г в фазе начала цветения с применением коэффициента 0,67 в соответствии с методикой [3].

В полную спелость отбирали по 15-20 продуктивных побега каждого образца и, после доведения до стандартной влажности, проводили структурный анализ. Биологическая урожайность определялась на метровых делянках по каждому образцу в трехкратной повторности. Математическая обработка по Б.А. Доспехову [5], согласно стандартным программам Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2021-2022 сельскохозяйственном году линия 1/51-22 по всем рассматриваемым производственным показателям существенно превосходила как современный стандартный Дон 107, так и более или менее старый Ермак (таблица 1). Из данной таблицы 1 четко видно, что наша линия имеет более длинный колос. Её длина 12,7 см, тогда как у сорта – Ермак 8,6, а у Дон – 107 9,6 см. Число колосков у стандартных сортообразцов практически одинаково – 19,2 шт. у сорта Ермак и 19,7 шт. у сорта Дон 107. У линии 1/51-22 их

24,9 шт. По количеству зерновок линия 1/51-22 (74,5 шт.) также однозначно превосходит сорта Ермак и Дон 107, у которых их количество 59,9 и 64,6 шт. соответственно. Отсюда и масса зерна с колоса у линии 3,46 г достоверно выше, чем у сравниваемых с ним сортообразцов, у которых она очень близка между собой и составляет 2,81 г у сорта Дон 107 и 2,85 г у сорта Ермак.

Таблица 1

Структура продуктивности линии 1/51-22 и стандартных сортов Дон 107, Ермак, ФГБНУ ФРАНЦ (2021-2022 гг.)

Генотип	Длина колоса, см	Количество в колосе, шт.		Масса зерна в колосе, г
		колосков	зёрен	
Дон 107	9,6	19,7	64,6	2,81
Ермак	8,4	19,2	59,9	2,85
Линия 1/51-22	12,7	24,9	74,5	3,46
HCP ₀₅ =	0,7	1,0	6,9	0,37

На втором году исследований в 2022-2023 сельскохозяйственном году линия 1/51-22 по своим производственным показателям имеет достоверное преимущество над обоими стандартными сортами озимой пшеницы (таблица 2). У неё полно превосходство по всем показателям, начиная с длины колоса и заканчивая массой зерна. Отметим, длина колоса у линии 1/51-22 – 13,9 см, тогда как у сорта Ермак существенно меньше – 10,3 см, а у сорта Дон 107 – 9,7 см, что на уровне достоверности между обоими сортообразцами. По количеству колосков в колосе и зёрен явное лидерство за линией 21/51-22 – 4,1 и 67,6 шт., соответственно. Второе место по этим показателям за сортом Ермак – 20,8 и 60,1 шт., а сорт Дон 107 – на третьей позиции, поскольку у него данные показатели даже ниже, чем у сорта Ермак, то есть число колосков – 17,7, а количество зерновок – 51,3. Как следствие, наибольшая масса зерна с колоса была получена у линии 1/51-22 (3,95 г), в то время как у сравниваемых с ним сортообразцов она достоверно ниже и практически одинакова: Ермак – 2,01 г и Дон 107 – 2,18 г. Небольшую разницу по массе зерна между последними в пользу сорта Дон 107 можно объяснить более крупными зернами. Следует отметить, что и на второй год исследований линия 1/51-22 существенно превосходит по изучаемым производственным признакам стандартные сорта Ермак и Дон 107.

Таблица 2

Структура продуктивности линии 1/51-22 и стандартных сортов Дон 107, Ермак, ФГБНУ ФРАНЦ (2022-2023 гг.)

Генотип	Длина колоса, см	Количество в колосе, шт.		Масса зерна в колосе, г
		колосков	зёрен	
Дон 107	9,7	17,7	51,3	2,18
Ермак	10,3	20,8	60,1	2,01
Линия 1/51-22	13,9	24,1	67,6	3,95
HCP ₀₅ =	0,6	1,0	6,6	0,39

На заключительном этапе в 2023-2024 сельскохозяйственном году получены аналогичные результаты сравнительного анализа линии 1/51-22 с сортами Дон 107 и Ермак (таблица 3). По крайней мере и на третий год, четко просматривается превосходство по всем производственным показателям линии 1/51-22 над стандартными сортами. В частности, длина колоса, которая за все три года изучения колебалась весьма незначительно, у новой линии и в 2024 году (13 см) существенно преобладала над сортами Дон 107 и Ермак (8,1 и 7,3 см, соответственно). Что интересно, в данном году количество колосков у сортообразцов совпало – 17,1 шт., а у линии 1/51-22 составила 21,8 шт., что несколько меньше, чем в предыдущие годы, но существенно выше относительно изучаемых сортов. Число зерновок у сортов Дон 107 и Ермак (53,4 шт. и 48,9 шт. соответственно) было значительно ниже, чем у линии 1/51-22 (73,0 шт.). В то же время несколько большая в абсолютном выражении масса зерна с колоса у Ермака (46,4 г) по сравнению с Дон 107, вполне объясняется более крупными её зерновками, которые были практически на уровне массы 1000 зёрен линии 1/51-22 (45,4 г).

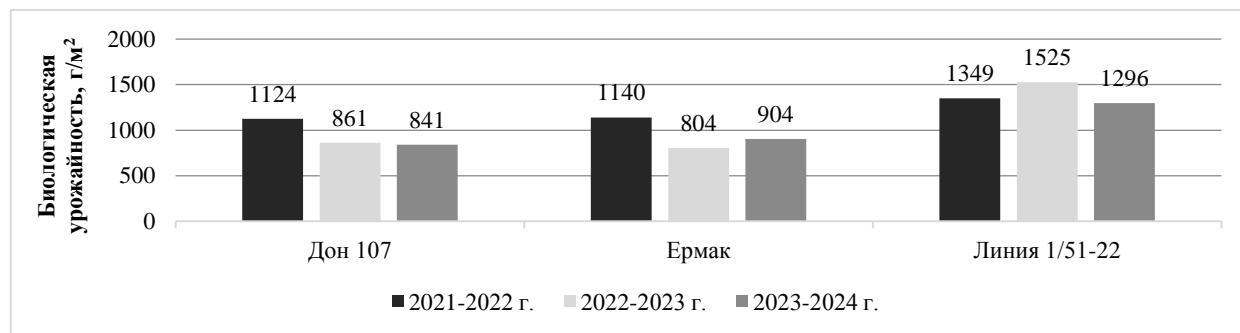
Таблица 3

Структура продуктивности линии 1/51-22 и стандартных сортов Дон 107, Ермак, ФГБНУ ФРАНЦ (2023-2024 гг.)

Генотип	Длина колоса, см	Количество в колосе, шт.		Масса зерна в колосе, г	M ₁₀₀₀ , г
		колосков	зёрен		
Дон 107	8,1	17,1	53,4	2,15	43,2
Ермак	7,3	17,1	48,9	2,26	46,3
Линия 1/51-22	13,0	21,8	73,0	3,24	45,4
HCP ₀₅ =	0,6	1,2	7,6	0,64	0,5

Следовательно, достоверно преимущество линии 1/51-22 по массе зерна с колоса – 3,24 г, против 2,15 г у сорта Дон 107 и 2,26 г у сорта Ермак. То есть у сортов показания довольно близки между собой и существенно ниже таковых у линии 1/51-22.

Определив биологическую урожайность изучаемых образцов мягкой пшеницы, установлено, что погодные условия различных лет исследований повлияли на продуктивность пшеницы. Наиболее благоприятным для развития растений и формирования урожайности был 2021-2022 сельскохозяйственный год. Биологическая урожайность варьировала от 1124 г/м² у сорта Дон 107 до 1349 г/м² у вновь созданной линии. В 2022-2023 и 2023-2024 сельскохозяйственные годы продуктивность всех образцов была ниже (рисунок 1).

Рисунок 1. Биологическая урожайность озимой мягкой пшеницы, г/м²

Тем не менее во все годы исследований биологическая урожайность линии 1/51-22 была выше изучаемых сортов озимой пшеницы за счет большей озернённости колоса и его массы при практически одинаковом количестве растений на единице площади и продуктивной кустистости.

Таким образом, в целом, по результатам проведенных трёхлетних исследований, можно констатировать хорошо выраженное превосходство по продукционным признакам линии 1/51-22 над стандартными сортами Дон 107 и Ермак.

Учитывая большую востребованность сорта Дон 107, как более современного сорта, мы на последнем этапе сравнили его морфоструктурные характеристики с показателями нашей линии (таблица 4). Растения линии 1/51-22 (117,5 см) оказались более чем на 30 см выше, чем у Дон 107 (79,2 см). Однако у линии площадь флагового листа составила 24 см², тогда как у сорта Дон – 107 16,9 см². То есть листья у нашей линии оказались намного крупнее. Более того, диаметр стебля под колосом у линии составил 2,0 мм, что существенно больше аналогичного показателя у сорта Дон 107 (1,4 мм). Поэтому линия 2/51-22, обладая более мощным габитусом растений, проявляла хорошую устойчивость к полеганию. По крайней мере, во все годы исследования данное явление у растений нашей линии не фиксировалось. С другой стороны, большая вегетативная масса, которая неизбежна при высоком росте, крупных листьях и диаметре стебля позволяла иметь такие же мощные генеративные органы, то есть обеспечивать хороший урожай.

Таблица 4
Морфоструктурные показатели Дон 107 и линии 1/51-22 (2024 г.)

Генотип	Высота растений, см	Площадь флагового листа, см ²	Диаметр стебля под колосом, мм
Дон 107	79,2	16,9	1,4
Линия 1/51-22	117,5	24,0	2,0
HCP 05 =	6,8	4,7	0,2

Заключение. Трёхлетняя оценка линии мягкой пшеницы 1/51-22, выделенной из сложной гибридной комбинации, показала существенное превосходство её не только по продукционным, но и морфоструктурным показателям над стандартными сортами мягкой пшеницы Дон 107 и Ермак. Поэтому она вполне может использоваться как перспективный исходный селекционный материал.

Список источников

1. Ворончихин В.В., Пыльнев В.В., Рубец В.С. Урожайность и элементы структуры урожая коллекции озимой гексаплоидной триплакале в центральном районе Нечерноземной зоны // Известия Тимирязевской с./х. академии. 2018. № 1. С. 69-81.
2. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Стабильность урожаев в широком диапазоне сред – основной параметр при селекции озимой пшеницы // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 5. С. 3-7.
3. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. Изд. второе испр. и доп. Киев: Наукова думка, 1973. 590 с.
4. Создание и изучение интргрессивных линий мягкой пшеницы, полученных на основе синтетической формы RS7 / Р.О.Давоян, И.В.Бебякина, Э.Р.Давоян, Д.С.Миков // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. № 23 (7). С. 827-835.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Романов Б.В., Парамонов А.В., Сорокина И.Ю. Перспективы использования видового разнообразия пшеницы в зерновом хозяйстве. Материалы междунар. научно-практик. конф. «Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия» (посвящённая 181-летию Донского ГАУ) 23 сентября 2021. П. Персиановский. 2021. С. 188-192.
7. Романов Б.В. Новая форма гексаплоидной пшеницы – гомолог T. aestivum L. Труды III международного симпозиума. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» М.: Изд. Российской университета дружбы народов. 1999. Т. 2. С. 409-412.
8. Научная селекция озимой мягкой пшеницы в Нечерноземной зоне России: история, методы и результаты / Б.И. Сандухадзе, Р.З. Мамедов, М.С. Крахмалёва, В.В. Бугрова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. № 25 (4). С. 367-373.
9. Фенотипическая изменчивость селекционных линий мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по элементам структуры урожая в экологических условиях Западной Сибири и Татарстана / А.И. Стасюк, И.Н. Леонова, М.Л. Пономарёва [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2021. № 1. С. 78-91.

10. Генетическое разнообразие и селекционная ценность синтетической гексаплоидной пшеницы, привлеченной в коллекцию ВИР / А.Г. Хакимова, Н.К. Губарева, В.А. Кошкин, О.П. Митрофанова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. № 23 (6). С. 738-745.

11. Vitalle J., Adam B., Vitale P. Economics of wheat breeding strategies: focusing on Oklahoma hard red winter wheat. Agronomy. 2020. № 10 (2). С. 238.

References

1. Voronchikhin V.V., Pylnev V.V., Rubets V.S. Yield and elements of the structure of the harvest of the collection of winter hexaploid triticale in the central region of the Non-Chernozem zone. Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy 2018, no. 1, pp. 69-81.
2. Grabovets A.I., Fomenko M.A. Stability of harvests in a wide range of environments is the main parameter in the selection of winter wheat. Russian Agricultural Sciences, 2020, no. 5, pp. 3-7.
3. Grodzinskii A.M., Grodzinskii D.M. A short reference book on plant physiology. Second Ispr. Kiev: Naukova dumka, 1973. 590 p.
4. Davoyan R.O., Bebyakina I.V., Davoyan E.R., Mikov D.S. Creation and study of introgressive lines of soft wheat obtained on the basis of the synthetic form of RS7. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2019, no. 23 (7), pp. 827-835.
5. Dospekhov B.A. Methods of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
6. Romanov B.V., Paramonov A.V., Sorokina I.Yu. Prospects for the use of wheat species diversity in grain farming. Materials of the International. nauchno-prakt. Conf. "Actual problems of the use of soil resources and ways to optimize the anthropogenic impact on agroecosystems: digitalization, ecologization, the basics of organic farming" (dedicated to the 181st anniversary of the Don State Agrarian University) September 23, 2021. Persianovsky village, 2021, pp. 188-192.
7. Romanov B.V. A New Form of Hexaploid Wheat – Homologue of T. aestivum L. Proceedings of the III International Symposium. "New and Non-Traditional Plants and Prospects for Their Use". Moscow: Izd. Peoples' Friendship University of Russia, 1999, Т. 2, pp. 409-412.
8. Sandukhadze B.I., Mamedov R.Z., Krakhmaleva M.S., Bugrova V.V. Scientific selection of winter soft wheat in the Non-Chernozem zone of Russia: history, methods and results. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2021, no. 25 (4), pp. 367-373.
9. Stasiuk A.I., Leonova I.N., Ponomareva M.L. et al. Phenotypic variability of breeding lines of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) on the elements of the structure of the harvest in the ecological conditions of Western Siberia and Tatarstan. Agricultural biology, 2021, no. 1, pp. 78-91.
10. Khakimova A.G., Gubareva N.K., Koshkin V.A., Mitrofanova O.P. Genetic diversity and selection value of synthetic hexaploid wheat attracted to the VIR collection. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2019, no. 23 (6), pp. 738-745.
11. Vitalle J., Adam B., Vitale P. Economics of wheat breeding strategies: focusing on Oklahoma hard red winter wheat. Agronomy, 2020, no. 10 (2), pp. 238.

Информация об авторах

Б.В. Романов – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики сельскохозяйственных культур, СПИН-код 3897-0633;

И.Ю. Сорокина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и садоводства, СПИН-код 8120-9910.

Information about the authors

B.V. Romanov – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Laboratory of Selection and Genetics of Agricultural Crops, SPIN code 3897-0633;

I.Yu. Sorokina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Growing and Horticulture, SPIN code 8120-9910.

Статья поступила в редакцию 30.09.2024; одобрена после рецензирования 02.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 30.09.2024; approved after reviewing 02.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 633.11; 631.5/8

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Дилиод Ашуралеевич Кувватов^{1,2}, Нуридин Пайзуллаевич Каримов²

^{1,2}Каршинский институт ирригации и агротехнологий, Карши, Узбекистан

¹mvafoyeva@mail.ru[✉]

²n_karimov91@mail.ru

Аннотация. В статье описано влияние способов и приёмов орошения на урожайность зерна при возделывании сортов озимой пшеницы в условиях светло-серозёмов. Согласно полученным результатам, наибольшая урожайность по способам орошения наблюдалась при дождевании, а по приёму орошения стоячая влага перед поливом наблюдалась в порядке ППВ 70-75-65 при всех способах орошения. Также в ходе исследований наблюдалось влияние методов и приёмов

орошения среди сортов озимой пшеницы и было установлено, что зарубежные сорта требуют большие воды, чем сорта, созданные в местных условиях.

Ключевые слова: светлые сероземы, озимая пшеница, урожайность, агротехника, орошение, способы орошения, приёмы орошения, предельная полевая влагоемкость

Для цитирования: Кувватов Д.А., Каримов Н.П. Влияние орошения на урожайность зерна сортов озимой пшеницы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 36-40.

Original article

INFLUENCE OF IRRIGATION ON GRAIN YIELD OF WINTER WHEAT VARIETIES

Dilshod A. Kuvvatov¹✉, Nuriddin P. Karimov²

^{1,2}Karshi Institute of Irrigation and Agricultural Technologies, Karshi, Uzbekistan

¹mvafoyeva@mail.ru✉

²n_karimov91@mail.ru

Abstract. The article describes the influence of irrigation methods and techniques on grain yield when cultivating winter wheat varieties in light gray soils. According to the results obtained, the highest yield by irrigation methods was observed with the sprinkler irrigation method, and by the irrigation method, standing moisture before watering was observed in the order of PPV 70-75-65 for all irrigation methods. Also, during the research, the influence of irrigation methods and techniques was observed among winter wheat varieties and it was found that foreign varieties require more water than varieties created in local conditions.

Keywords: light gray soils, winter wheat, productivity, agricultural technology, irrigation, irrigation methods, irrigation techniques, maximum field moisture capacity

For citation: Kuvvatov D.A., Karimov N.P. Influence of irrigation on grain yield of winter wheat varieties. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 36-40.

Введение. В глобальном масштабе изменение климата в последнее время стало серьезной проблемой для фермеров, выращивающих пшеницу. Это проявляется в частых засушливых годах и резкой смене погодных условий в течение сезона [1].

Вода – один из главных факторов жизни растений. Нормальный рост и развитие растения, а также все физиологические процессы в нем происходят только в условиях достаточного снабжения клеток водой. В состав растения входит 60-90% воды по массе. Чтобы жизнь растений началась, семя должно быть насыщено определенным количеством воды, у пшеницы этот показатель составляет 45,5%.

Орошение является одним из основных факторов интенсификации сельского хозяйства в местах, где влажность почвы недостаточна и нестабильна. В настоящее время в мире орошается более 270 млн га земель, из них орошаемые земли обеспечивают 40% мирового производства продуктов питания, что составляет лишь 18% сельскохозяйственных площадей [4].

Неправильное управление режимами орошения приводит к снижению плодородия почв, в результате чего урожайность и качество зерна не находятся на должном уровне, а пшеничная мука, хлеб и кондитерские изделия не соответствуют техническим требованиям [5].

На долю сельского хозяйства приходится около 70% мирового потребления пресной воды, но во многих странах эффективность использования воды составляет менее 50%. Ожидается, что к 2050 году рост населения и спроса приведет к увеличению глобального спроса на воду в сельском хозяйстве на 50%. Дефицит воды и проблемы с качеством воды во многих частях мира представляют собой серьезную угрозу будущей продовольственной безопасности и экологической устойчивости [6].

По fazам развития озимой пшеницы потребность растения во влаге составляет 3% в период всходов и кущения, 22% в период кущения и выхода в трубку, 40% в начале периода выхода в трубку и цветения, 33% в период формирования зерна и 2% – в период созревания [2].

Влага почвы поглощается растениями и используется для испарения. Поэтому влажность почвы всегда непостоянна. Влажность почвы на полях озимой пшеницы важно определять перед вспашкой, после посадки и перед поливом в течение вегетационного периода. Известно, что качество работы плуга во многом зависит от влажности почвы. Качественно вспахать землю можно при влажности почвы 65-70% ППВ. Целью исследования влажности почвы после посева озимой пшеницы – определить достаточно ли влаги для прорастания семян. При посеве озимой пшеницы на орошаемых землях Узбекистана влажность почвы очень низкая и не может обеспечить полноценное прорастание семян.

За вегетацию сортов озимой пшеницы за счет орошения и атмосферных осадков запас влаги в почве увеличивается до 16-18%, такая влажность почвы обеспечивала нормальное прохождение изучаемыми сортами фаз роста и сбора достаточного урожая.

ППВ почвы является основным фактором, обеспечивающим растения водой и определяющим нормы орошения. ППВ во многом зависит от типа почвы, ее механического состава, количества минеральных и органических веществ, глубины просачивания. Чем выше количество органического вещества и гумуса в почве и чем тяжелее ее механический состав, тем выше ППВ, и, наоборот, чем меньше количество органического вещества и гумуса, тем ниже механический состав почвы. Поэтому большое практическое значение имеет определение ППВ почвы в каждом почвенном контуре [3].

Материалы и методы исследований. Эксперимент проводили в период с 2022-2024 гг. в Каршинском районе в условиях светлых серозёмных почв, материалами для исследований служили местные сорта пшеницы “Аср” и “Яксарт” и зарубежный сорт “Таня”, исследуемыми факторами являются полив почвы по бороздам, капельное

орошение и дождевание, в условиях 50-50-50%, 65-70-60%, 70-75-65%, 75-80-70% от влажности почвы перед поливом по сравнению с ППВ, опыт закладывали в 3-кратной повторности, схема опыта предусматривала 36 вариантов. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно результатам исследований, проведенных с целью изучения способов и режима орошения сортов озимой пшеницы в условиях светлых сероземов Кашкадарьинской области, урожайность сортов озимой пшеницы колебалась от 29,6 до 74,0 ц/га (таблица 1).

Таблица 1

Влияние орошения на урожайность зерна сортов озимой пшеницы, ц/га (2022-2024 гг.)								
T/р	Способ орошения	Приём орошения	Сорт	2022 год	2023 год	2024 год	Среднее	
1	Полив почвы по бороздам (стандарт)	ППВ 50-50-50 (Фон)	Таня	36,8	30,7	32,9	33,4	
2			Аср	35,9	29,3	30,1	31,8	
3			Яксарт	40,0	33,6	34,3	35,9	
4		ППВ 65-70-60	Таня	45,7	42,8	44,3	44,3	
5			Аср	50,4	46,8	46,3	47,8	
6			Яксарт	52,5	48,2	46,7	49,1	
7		ППВ 70-75-65	Таня	57,5	56,9	59,1	57,8	
8			Аср	63,3	61,8	62,1	62,4	
9			Яксарт	63,8	63,0	64,0	63,6	
10		ППВ 75-80-70	Таня	59,0	55,0	58,5	57,5	
11			Аср	62,4	58,1	62,9	61,1	
12			Яксарт	63,0	60,4	63,8	62,4	
13	Капельное орошение	ППВ 50-50-50 (Фон)	Таня	34,5	30,5	32,6	32,5	
14			Аср	33,5	28,2	26,9	29,6	
15			Яксарт	37,7	32,6	33,7	34,7	
16		ППВ 65-70-60	Таня	43,9	42,5	42,9	43,1	
17			Аср	47,6	46,5	44,3	46,1	
18			Яксарт	48,0	46,7	45,2	46,6	
19		ППВ 70-75-65	Таня	54,7	55,9	56,8	55,8	
20			Аср	58,3	60,3	61,1	59,9	
21			Яксарт	59,7	61,1	62,3	61,0	
22		ППВ 75-80-70	Таня	54,5	52,6	56,4	54,5	
23			Аср	59,1	56,2	60,3	58,5	
24			Яксарт	59,3	58,2	60,7	59,4	
25	Дождевание	ППВ 50-50-50 (Фон)	Таня	38,4	36,6	36,9	37,3	
26			Аср	37,5	33,6	34,2	35,1	
27			Яксарт	41,4	39,1	38,6	39,7	
28		ППВ 65-70-60	Таня	59,4	49,6	47,8	52,3	
29			Аср	63,7	54,3	49,6	55,9	
30			Яксарт	65,7	56,3	50,7	57,6	
31		ППВ 70-75-65	Таня	70,0	66,4	64,1	66,8	
32			Аср	74,6	70,5	71,3	72,1	
33			Яксарт	76,3	73,2	72,4	74,0	
34		ППВ 75-80-70	Таня	68,3	61,8	63,5	64,5	
35			Аср	71,2	66,0	67,4	68,2	
36			Яксарт	73,1	69,4	68,5	70,3	
Ошибка опыта		S_x	0,68	0,69	0,67		x	
Средняя ошибка разницы		S_d	0,96	0,98	0,94		x	
Наименьшая средняя разница, ц/га		HCP_{05}	1,77	1,82	1,74		x	
Наименьшая средняя разница, %		HCP_{05}	4,93	5,05	4,83		x	
Стандартное отклонение		S	1,17	1,20	1,15		x	
Коэффициент вариации		$Cv, \%$	3,26	3,34	3,20		x	

Установлено, что в условиях варианта 50-50-50% влажности почвы перед поливом по сравнению с предельной полевой влагоемкостью (ППВ) при грядковом способе орошения продуктивность сорта "Таня" составила 33,4 ц/га, у сорта "Аср" – 31,8 ц/га, у сорта "Яксарт" – 35,9 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 65-70-60, данный показатель у сорта "Таня" 44,3 ц/га, у сорта "Аср" 47,8 ц/га, у сорта "Яксарт" 49,1 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 70-75-65, данный показатель у сорта "Таня" – 57,8 ц/га, у сорта "Аср" – 62,4 ц/га, у сорта "Яксарт" – 63,6 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 75-80-70, данный показатель у сорта "Таня" – 57,5 ц/га, у сорта "Аср" – 61,1 ц/га, у сорта – "Яксарт" 62,4 ц/га соответственно.

При влажности почвы до полива 50-50-50% по сравнению с предельной полевой влагоемкостью (ППВ) при капельном способе орошения урожайность у сорта "Таня" составила 32,5 ц/га, у сорта "Аср" – 29,6 ц/га, а у сорта "Яксарт" –

34,7 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 65-70-60, данный показатель у сорта “Таня” – 43,1 ц/га, у сорта “Аср” – 46,1 ц/га, у сорта “Яксарт” – 46,6 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 70-75-65, данный показатель у сорта “Таня” – 55,8 ц/га, у сорта “Аср” – 59,9 ц/га, у сорта “Яксарт” – 61,0 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 75-80-70, данный показатель у сорта “Таня” – 54,5 ц/га, у сорта “Аср” – 58,5 ц/га, у сорта “Яксарт” – 59,4 ц/га соответственно.

Согласно полученным результатам, определилось, что в условиях варианта 50-50-50% влажности почвы перед поливом по сравнению с предельной полевой влагоемкостью (ППВ) при дождевании продуктивность сорта “Таня” составила 37,3 ц/га, у сорта “Аср” – 35,1 ц/га, у сорта “Яксарт” – 39,7 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 65-70-60, данный показатель у сорта “Таня” – 52,3 ц/га, у сорта “Аср” – 55,9 ц/га, у сорта “Яксарт” – 57,6 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 70-75-65, данный показатель у сорта “Таня” – 66,8 ц/га, у сорта “Аср” – 72,1 ц/га, у сорта “Яксарт” – 74,0 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 75-80-70, данный показатель у сорта “Таня” – 64,5 ц/га, у сорта “Аср” – 68,2 ц/га, у сорта “Яксарт” – 70,3 ц/га соответственно.

В проведенных исследованиях наибольшая разница по урожайности сортов озимой пшеницы при способах орошения была между капельным орошением и дождеванием, которая составила 13,0 ц/га.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при поливе почвы по бороздам по сравнению с капельным орошением в условиях варианта 50-50-50% влажности почвы перед поливом по сравнению с предельной полевой влагоемкостью (ППВ) сформировалась высокая урожайность у сорта “Таня”, которая составила на 0,9 ц/га, у сорта “Аср” – 2,2 ц/га, у сорта “Яксарт” – 1,3 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 65-70-60, данный показатель у сорта “Таня” – 1,2 ц/га, у сорта “Аср” – 1,7 ц/га, у сорта “Яксарт” – 2,5 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 70-75-65, данный показатель у сорта “Таня” – 2,0 ц/га, у сорта “Аср” – 2,5 ц/га, у сорта “Яксарт” – 2,6 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 75-80-70, данный показатель у сорта “Таня” – 3,0 ц/га, у сорта “Аср” – 2,6 ц/га, у сорта “Яксарт” – 3,0 ц/га.

Определилось, что при дождевании по сравнению с поливом почвы по бороздам в условиях варианта 50-50-50% влажности почвы перед поливом по сравнению с предельной полевой влагоемкостью (ППВ) сформировалась высокая урожайность у сорта “Таня”, которая составила на 3,9 ц/га, у сорта “Аср” – 3,3 ц/га, у сорта “Яксарт” – 3,8 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 65-70-60, данный показатель у сорта “Таня” – 8,0 ц/га, у сорта “Аср” – 8,0 ц/га, у сорта “Яксарт” – 8,5 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 70-75-65, данный показатель у сорта “Таня” – 9,0 ц/га, у сорта “Аср” – 9,8 ц/га, у сорта “Яксарт” – 10,4 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 75-80-70, данный показатель у сорта “Таня” – 7,0 ц/га, у сорта “Аср” – 7,1 ц/га, у сорта “Яксарт” – 7,9 ц/га.

Также установлено, что при дождевании по сравнению с капельным орошением в условиях варианта 50-50-50% влажности почвы перед поливом по сравнению с предельной полевой влагоемкостью (ППВ) сформировалась высокая урожайность у сорта “Таня”, которая составила на 4,8 ц/га, у сорта “Аср” – 5,6 ц/га, у сорта “Яксарт” – 5,0 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 65-70-60, данный показатель у сорта “Таня” – 9,1 ц/га, у сорта “Аср” – 9,7 ц/га, у сорта “Яксарт” – 11,0 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 70-75-65, данный показатель у сорта “Таня” – 11,0 ц/га, у сорта “Аср” – 12,2 ц/га, у сорта “Яксарт” – 13,0 ц/га, в условиях варианта, где влажность почвы перед поливом составляла ППВ 75-80-70, данный показатель у сорта “Таня” – 10,0 ц/га, у сорта “Аср” – 9,7 ц/га, у сорта “Яксарт” – 10,9 ц/га.

Заключение. Следует отметить, что, анализируя способы орошения в условиях светлых серозёмов, наибольшая продуктивность наблюдалась при дождевании, причем во всех способах орошения стоячая влага перед поливом определялась в порядке ППВ 70-75-65. Установлено, что урожайность озимой пшеницы под влиянием способов и приёмов орошения варьировалась в пределах от 13,0 до 37,0 ц/га. Также в исследованиях наблюдалось влияние способов и приёмов орошения среди сортов озимой пшеницы и было установлено, что зарубежные сорта более требовательны к воде, чем сорта, созданные в местных условиях.

Список источников

1. Аманов О.А., Узаков Г.О. Ранневесенние мероприятия в зерновом хозяйстве // Сельскохозяйственный журнал Узбекистана. Приложение АгроИЛм. 2022. № 2 (80). С. 5-7.
2. Аманов А., Зиядуллаев З., Узаков Г. Рекомендации по качественной подготовке, посеву и осеннему содержанию семян осенних зерновых культур. Карши, Насаф, 2014. С. 25-26.
3. Аманов О., Шоймурадов А. Ранневесенние мероприятия в зерновом хозяйстве // Life sciences and agriculture. 2023. № 29 (14). С. 17-20.
4. Орошение как фактор устойчивых урожаев [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://propozitsiya.com/oroshenie-kak-faktor-ustoichivogo-urozhaya>.
5. Влияние норм и сроков полива на фазы роста и развития сортов озимой твердой пшеницы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://euroasia-science.ru/selskoxozyajstvennye-nauki>.
6. Управление водными ресурсами в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iae.org/ru/temy/upravlenie-vodnymi-resursami-v-selskom-hozyaystve>.

References

1. Amanov O.A., Uzakov G.O. Early spring activities in grain farming. Agricultural journal of Uzbekistan. Supplement Agroilm, 2022, no. 2 (80), pp. 5-7.
2. Amanov A., Ziyadullaev Z., Uzakov G. Recommendations for high-quality preparation, sowing and autumn maintenance of seeds of autumn grain crops. Karshi, Nasaf, 2014, pp. 25-26.

3. Amanov O., Shoimuradov A. Early spring activities in grain farming. Life sciences and agriculture, 2023, no. 2 (14), pp. 17-20.
4. Irrigation as a factor in sustainable yields. Available at: <https://propozitsiya.com/oroshenie-kak-faktor-ustoychivogo-urozhaya>.
5. The influence of irrigation rates and timing on the growth and development phases of winter hard wheat varieties. Available at: <https://euroasia-science.ru/selskoxozyajstvennye-nauki>.
6. Water management in agriculture. Available at: <https://www.iaea.org/ru/temy/upravlenie-vodnymi-resursami-v-selskom-hozyaystve>.

Информация об авторах

Д.А. Кувватов – доцент кафедры ирригации и мелиорации;
Н.П. Каримов – базовый докторант кафедры ирригации и мелиорации.

Information about the authors

D.A. Kuvvatov – Associate Professor of the Department of Irrigation and melioration;
N.P. Karimov – Basic doctoral student of the Department of Irrigation and melioration.

Статья поступила в редакцию 15.10.2024; одобрена после рецензирования 17.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 15.10.2024; approved after reviewing 17.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 634.11:631.55

УРОЖАЙНОСТЬ ЯБЛОНИ В ИНТЕНСИВНЫХ САДАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Александр Юрьевич Трунов¹, Юрий Викторович Трунов^{2✉},
Светлана Александровна Брюхина³, Анна Юрьевна Меделяева⁴

^{1,4}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹trunov.yu58@mail.ru✉

Аннотация. В статье представлены данные по изучению плодоношения деревьев яблони в интенсивном саду на карликовой подвойке Парадизка Будаговского за первые 10 лет плодоношения. В среднем за годы исследований урожайность яблони по 6 сортам составила 26,8 т/га. Наиболее высокая средняя урожайность была у сорта Лигол (38,3 т/га), существенно выше (на 45,6%), чем у контрольного сорта Лобо (26,3 т/га). Наиболее низкая урожайность была у сортов Спартан и Беркутовское (22,1 и 21,5 т/га, соответственно), существенно ниже, чем в контроле (на 16,0 и 18,3%, соответственно). Сорта Хоней Крисп и Альва формировали среднюю урожайность на уровне контрольного сорта. Установлена выраженная регрессионная зависимость увеличения урожайности деревьев яблони 6 сортов в интенсивном саду за 10 лет плодоношения с коэффициентом корреляции $r = 0,75-0,93$. За первые 6 лет плодоношения в среднем по 6 экспериментальным сортам урожайность яблони увеличивается с 1 до 25 т/га, а в последующие годы наблюдений она стабилизируется и варьирует в интервале 25-35 т/га в зависимости от погодных условий года. Характер зависимости урожайности деревьев яблони от возраста в диапазоне 1-10 лет в среднем по 6 сортам аппроксимируется полиномиальными уравнениями регрессии с коэффициентами детерминации средней и высокой степени $R^2 = 0,60-0,86$. Варьирование коэффициентов уравнения обусловлено генотипической спецификой плодоношения сортов. Использование подобных моделей плодоношения позволяет прогнозировать среднегодовую урожайность интенсивного яблоневого сада в возрастные периоды нарастания урожая и в период полного плодоношения.

Ключевые слова: яблоня, интенсивный сад, урожайность, динамика плодоношения, регрессионный анализ

Для цитирования: Урожайность яблони в интенсивных садах Центрально-Черноземного региона России / А.Ю. Трунов, Ю.В. Трунов, С.А. Брюхина, А.Ю. Меделяева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 40-43.

Original article

APPLE TREE PRODUCTIVITY IN INTENSIVE ORCHARDS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION OF RUSSIA

Alexander Yu. Trunov¹, Yuri V. Trunov^{2✉}, Svetlana A. Bryukhina³, Anna Yu. Medelyaeva⁴

^{1,4}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹trunov.yu58@mail.ru✉

Abstract. The article presents data on the study of fruiting of apple trees in an intensive garden on the dwarf rootstock Paradise Budagovsky for the first 10 years of fruiting. On average, over the years of research, the yield of apple trees for 6 varieties was 26.8 t/ha. The highest average yield was for the Ligol variety (38.3 t/ha), significantly higher (45.6%) than for the control variety Lobo (26.3 t/ha). The lowest yield was in the Spartan and Berkutovskoe varieties (22.1 and 21.5 t/ha, respectively), significantly lower than in the control (by 16.0 and 18.3%, respectively). The varieties Honey Crisp and Alva formed an average yield at the level of the control variety. A pronounced regression relationship has been established for the increase in the yield of apple trees of

6 varieties in an intensive garden over 10 years of fruiting with a correlation coefficient of $r = 0.75\text{-}0.93$. During the first 6 years of fruiting, on average for 6 experimental varieties, apple tree yield increases from 1 to 25 t/ha, and in subsequent years of observation it stabilizes and varies in the range of 25-35 t/ha depending on the weather conditions of the year. The nature of the dependence of the yield of apple trees on age in the range of 1-10 years on average for 6 varieties is approximated by polynomial regression equations with coefficients of determination of medium and high degrees $R^2 = 0.60\text{-}0.86$. The variation in the coefficients of the equation is due to the genotypic specificity of the fruiting varieties. The use of such fruiting models makes it possible to predict the average annual yield of an intensive apple orchard during age periods of increasing yields and during the period of full fruiting.

Keywords: apple tree, intensive orchard, productivity, fruiting dynamics, regression analysis

For citation: Trunov A.Yu., Trunov Yu.V., Bryukhina S.A., Medelyaeva A.Yu. Apple tree productivity in intensive orchards of the Central Black Earth region of Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 40-43.

Введение. Россия территориально располагается в природно-климатических условиях, которые отличаются критическими значениями по многим показателям: температуре, влажности и т.д., что ограничивает возможности использования территории для выращивания плодовых культур [6, 9, 12]. Только некоторые южные регионы страны можно сравнить по благоприятным условиям со странами Европы [5, 14].

Несмотря на это, для выращивания наиболее зимостойких и устойчивых культур в нашей стране имеются достаточно благоприятные условия, особенно это касается яблони и некоторых ягодных культур [6]. Однако, успешное ведение садоводства в средней полосе России предполагает достаточно высокую урожайность и качество плодов, что невозможно в насаждениях старого, экстенсивного типа, которых еще много сохранилось в нашей стране [4, 11]. Поэтому здесь нужны интенсивные насаждения, закладка которых в России в настоящее время ведется высокими темпами [10].

Интенсивность яблоневого сада формально определяется по плотности посадки деревьев, при этом интенсивными считаются сады с плотностью посадки более 1000 дер./га, а суперинтенсивными – с плотностью посадки более 3500 дер./га [10]. Такие сады широко распространены уже во всем мире и в нашей стране [2].

Любое уплотнение посадки сразу же приводит к увеличению урожайности насаждения и более быстрой оккупаемости вложенных средств [7].

Здесь многое может зависеть от подвоя, который, благодаря своему влиянию на рост и плодоношение деревьев, может определять степень интенсивности насаждений [2, 9]. Урожайность многолетних насаждений – очень вариабельный показатель, который зависит от множества факторов: сорта, возраста растений, обеспеченности благоприятными условиями произрастания, негативных природных явлений [13].

Основная цель научных исследований в плодоводстве – определить условия максимальной реализации потенциала продуктивности плодового сада с учетом факторов внешней среды, в связи с чем необходимо определить сложный характер взаимосвязей между экологическими факторами и плодовыми растениями [3, 13].

Для того чтобы прогнозировать ход естественных биологических процессов, происходящих в растении, планировать величину и качество урожая в течение всего цикла эксплуатации насаждений, применяют методы математического моделирования [1, 8].

Целью исследований являлось изучение особенностей плодоношения деревьев яблони в интенсивном саду в условиях ЦЧР.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2015-2023 гг., в интенсивном саду ЗАО «АгроФирма имени 15 лет Октября» Липецкой области, схема посадки деревьев – 4,0 × 1,0 м (2500 дер./га). Почвы – среднесуглинистые выщелоченные черноземы, среднемощные, слабокислые, среднеобеспеченными элементами минерального питания.

Объектами служили 6 сортов яблони: Лобо (контроль), Хоней Крисп, Альва, Лигол, Спартан, Беркутовское, на карликовом подвое Парадизка Будаговского, который отличается высокой морозостойкостью корневой системы [9]. При закладке опыта придерживались программы и методики исследований, принятой в научных учреждениях по садоводству [10].

Для математических расчетов и построения графиков зависимостей использовали программную среду Microsoft Excel 2016. Полученные результаты обрабатывались методами дисперсионного и регрессионного анализа по Доспехову Б.А. (1985) [3].

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 показана урожайность яблони на карликовом подвое Парадизка Будаговского (B9) в интенсивном саду 2015 года посадки в период полного плодоношения.

Таблица 1

Урожайность яблони в интенсивном саду в период полного плодоношения

Сорта	Урожайность, т/га							
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Среднее	%
Лобо (к)	15,9	25,2	28,6	18,8	16,8	52,3	26,3	-
Альва	8,9	26,5	40,5	22,8	32,5	40,0	28,5	+8,4
Беркутовское	16,3	19,6	15,9	23,2	18,7	33,2	21,5	-18,3
Лигол	18,5	36,6	48,5	43,0	7,6	75,6	38,3	+45,6
Спартан	7,7	21,2	27,6	17,9	18,6	39,7	22,1	-16,0
Хоней крисп	14,4	22,5	17,9	25,2	27,5	39,6	24,5	-7,8
Среднее	13,6	25,3	29,8	25,2	20,3	46,7	26,8	+1,9
HCP ₀₅	2,6	5,1	5,9	5,0	4,1	9,4	4,2	-

В течение первых трех лет после посадки в экспериментальном саду наблюдалось интенсивное увеличение урожайности деревьев яблони в среднем от 1,2 до 8 т/га.

Урожайность яблони в среднем по 6 сортам возрастила с 2,6 т/га до 46,7 т/га и составила в среднем за годы исследований 26,8 т/га. Урожайность контрольного сорта Лобо в среднем составила 26,3 т/га. Наиболее высокая средняя урожайность была у сорта Лигол (38,3 т/га), существенно выше (на 45,6%), чем в контроле. Наиболее низкая урожайность была у сортов Спартан и Беркутовское (22,1 и 21,5 т/га, соответственно), существенно ниже, чем в контроле (на 16,0 и 18,3%, соответственно). Сорта Хоней Крисп и Альва формировали среднюю урожайность на уровне контрольного сорта.

На рисунке 1 представлена динамика урожайности деревьев яблони в среднем по 6 сортам на карликовом подвое Парадизка Будаговского в интенсивном саду 2015 года посадки за 10 лет плодоношения.

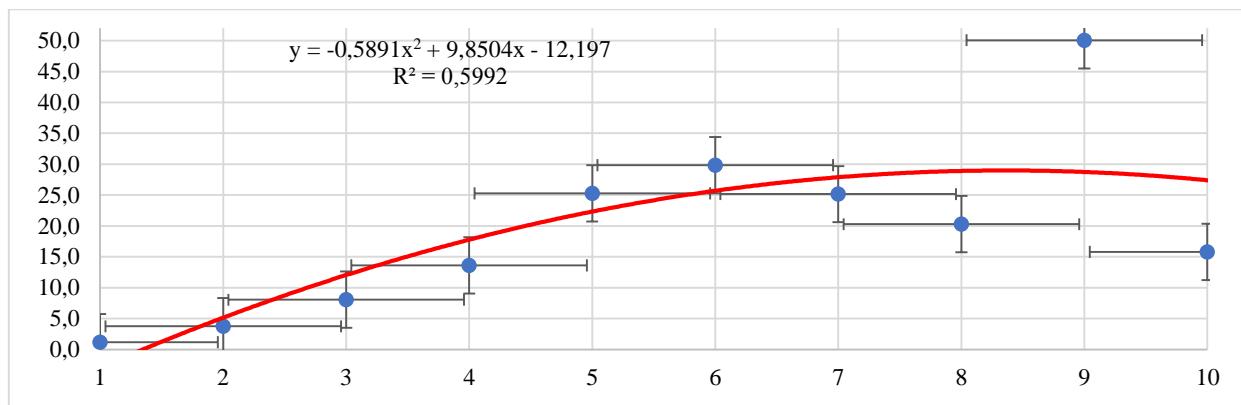


Рисунок 1. Динамика урожайности деревьев яблони в интенсивном саду за 10 лет плодоношения в среднем по 6 сортам, т/га

В данном исследовании была проведена оценка динамики урожайности яблони (т/га) в среднем по 6 сортам: среднее значение составило 19,3, а стандартное отклонение, характеризующее разброс данных, составило 14,4.

С использованием стандартного метода построения доверительных интервалов на основе среднего значения и стандартной ошибки, был получен доверительный интервал с уровнем доверия 95%. Доверительный интервал оценки урожайности лежит в интервале от примерно от 9 до 29,6 т/га.

Наблюдается увеличение урожайности яблони в среднем по 6 сортам до 25 т/га с увеличением возраста деревьев от 1 до 6 лет, а затем наблюдается стабилизация урожайности.

Динамика урожайности яблони за 10 лет плодоношения выражается уравнением регрессии – полиномом второй степени (1) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,5992$.

$$y = 0,5891x^2 + 9,8504x + 12,197 \quad (1)$$

Также был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона, значение которого составило 0,71. Это говорит о прямой и заметной связи между урожайностью и возрастом деревьев яблони.

Заключение. Урожайность яблони в среднем по 6 сортам возрастила с 2,6 т/га до 46,7 т/га и составила в среднем за годы исследований 26,8 т/га. Наиболее высокая средняя урожайность была у сорта Лигол (38,3 т/га), существенно выше (на 45,6%), чем у контрольного сорта Лобо (26,3 т/га). Наиболее низкая урожайность была у сортов Спартан и Беркутовское (22,1 и 21,5 т/га, соответственно), существенно ниже, чем в контроле (на 16,0 и 18,3%, соответственно). Сорта Хоней Крисп и Альва формировали среднюю урожайность на уровне контрольного сорта.

Установлена регрессионная зависимость увеличения урожайности деревьев яблони 6 сортов в интенсивном саду за 10 лет плодоношения с коэффициентом корреляции $r = 0,75-0,93$. За первые 6 лет плодоношения в среднем по 6 экспериментальным сортам урожайность яблони увеличивается с 1 до 25 т/га, а в последующие годы наблюдений она стабилизируется и варьирует в интервале 25-35 т/га в зависимости от погодных условий года.

Динамика урожайности яблони за 10 лет плодоношения выражается уравнением регрессии – полиномом второй степени (4) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,60-0,86$.

$$y = (0,30-0,75)x^2 + (6-12)x + (7-16)$$

Варьирование коэффициентов уравнения обусловлено генотипической спецификой плодоношения сортов. Использование подобных моделей плодоношения позволяет прогнозировать среднегодовую урожайность интенсивного яблоневого сада в возрастные периоды нарастания урожая и в период полного плодоношения.

Список источников

- Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 302 с.
- Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях средней и южной зон плодоводства / Ю.В. Трунов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 2. С. 15-18.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Загиров Н.Г. Режим орошения и дозы удобрений для спуровых сортов яблони в Дагестане. Садоводство и виноградарство. 1996. № 5-6. С. 5.
- Интенсивные сады яблони средней полосы России / Трунов Ю.В. [и др.]; под ред. Ю.В. Трунова. Мичуринск-наукоград РФ. Воронеж: Квarta, 2016. 192 с.
- Кашин В.И. Научные основы адаптивного садоводства. М.: Колос, 1995. 335 с.

7. Концепция научных исследований «Садоводство будущего» / Ю.В. Трунов, А.А. Завражнов, И.М. Куликов, А.И. Завражнов // Плодородие. 2019. № 1 (106). С. 51-55.
8. Концепция системы управления биологическими и производственными процессами в садоводстве на основе цифровых технологий с использованием искусственных нейронных сетей / Ю.В. Трунов, И.М. Куликов, А.В. Соловьев, А.А. Завражнов, А.И. Завражнов // Садоводство и виноградарство. 2019. № 5. С. 54-58.
9. Перспективные клоновые подвои яблони для интенсивных садов / Ю.В. Трунов [и др.] // Садоводство и виноградарство. 2020. № 2. С. 34-40.
10. Программа и методика сортознания плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Г.Л. Огольцовой. Орёл: ВНИИСП.К, 1999. 608 с.
11. Соловьев А.В., Трунов Ю.В., Куличихин И.В. Продуктивность сортов яблони в интенсивных садах Липецкой области // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 12. С. 5-9.
12. Температура воздуха – значимый критерий пригодности территории для возделывания яблони и груши / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 5. С. 42-43.
13. Трунов Ю.В. Биологические основы минерального питания яблони: научное издание. 2-е изд., перераб. и доп. Воронеж: Квартал, 2016. 418 с.
14. Трунов Ю.В. Проблемы развития садоводства России как управляемой развивающейся системы // Плодоводство и ягодоводство России. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. Т. 42. С. 297-299.

References

1. Budagovsky V.I. Culture of low-growing fruit trees. Moscow: Kolos, 1976. 302 p.
2. Trunov Yu.V. et al. The influence of fertilizers on the physiological state of apple plants in the middle and southern fruit growing zones. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2010, no. 2, pp. 15-18.
3. Dospelov B.A. Methodology of field experience. 5th ed., revised. and additional. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
4. Zagirov N.G. Irrigation regime and dose of fertilizers for spur varieties of apple trees in Dagestan. Gardening and viticulture, 1996, no. 5-6, pp. 5.
5. Trunov Yu.V. et al. Intensive apple orchards in central Russia. Ed. Yu.V. Trunova. Michurinsk is a science city of the Russian Federation. Voronezh: Kvarta, 2016. 192 p.
6. Kashin V.I. The Science of Adaptive Gardening. Moscow: Kolos, 1995. 335 p.
7. Trunov Yu.V., Zavrazhnov A.A., Kulikov I.M., Zavrazhnov A.I. Concept of scientific research “Gardening of the future”. Fertility, 2019, no. 1 (106), pp. 51-55.
8. Trunov Yu.V., Kulikov I.M., Soloviev A.V., Zavrazhnov A.A., Zavrazhnov A.I. The concept of a control system for biological and production processes in horticulture based on digital technologies using artificial neural networks. Gardening and viticulture, 2019, no. 5, pp. 54-58.
9. Trunov Yu.V. et al. Promising clonal apple tree rootstocks for intensive gardens. Gardening and viticulture, 2020, no. 2, pp. 34-40.
10. Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry and nut crops. Ed. E.N. Sedova, G.L. Ogoltsova. Orel: VNIISP.К, 1999. 608 p.
11. Soloviev A.V., Trunov Yu.V., Kulichikhin I.V. Productivity of apple tree varieties in intensive orchards of the Lipetsk region. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2022, vol. 36, no. 12, pp. 5-9.
12. Trunov Yu.V., Tsukanova E.M., Tkachev E.N. et al. Air temperature is a significant criterion for the suitability of an area for cultivating apple and pear trees. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2014, no. 5, pp. 42-43.
13. Trunov Yu.V. Biological foundations of mineral nutrition of apple trees: scientific publication. 2nd ed., revised. and additional Voronezh: Kvarta, 2016. 418 p.
14. Trunov Yu.V. Problems of development of gardening in Russia as a controlled developing system. Fruit growing and berry growing in Russia. Moscow: FGBNU VSTISP, 2015, vol.42, pp. 297-299.

Информация об авторах

А.Ю. Трунов – соискатель кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных растений;

Ю.В. Трунов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, СПИН-код 9086-5322;

С.А. Брюхина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных растений, СПИН-код 9781-4775;

А.Ю. Меделяева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, СПИН-код 5948-8420.

Information about the authors

A.Yu. Trunov – Applicant of the Department of Horticulture, Biotechnology and Agricultural Plant Breeding.;

Yu.V. Trunov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9086-5322;

S.A. Bryukhina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9781-4775;

A.Yu. Medelyaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Production Technology, Storage and Processing of Crop Production, SPIN code 5948-8420.

Статья поступила в редакцию 08.09.2024; одобрена после рецензирования 10.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 08.09.2024; approved after reviewing 10.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 63.634.75

ОЦЕНКА ПЛАСТИЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ

Руфина Рифатовна Салимова

Оренбургский филиал Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства,
Оренбург, Россия
rufina-salimowa@mail.ru

Аннотация. В период с 2021 по 2023 годы на базе Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства проводилось исследование, направленное на оценку пластичности и стабильности продуктивности интродуцированных сортов земляники садовой. В качестве объектов исследования были выбраны 9 сортов земляники садовой. Погодные условия в годы исследования были различными, что способствовало объективно оценить изучаемые сорта. В результате исследований наибольшую урожайность (Y_i) имел сорт интенсивного типа Lord (14,8 т/га; $b_i = 3,45$); наиболее ценными среди исследуемых сортов по комплексу параметров были Берегиня (12,4 т/га; $b_i = 0,81$), Троицкая (11,8 т/га; $b_i = 0,85$), Царица (12,5 т/га; $b_i = 0,82$), Polka (11,1 т/га; $b_i = 0,85$), Bogota (11,5 т/га; $b_i = 1,1$), которые проявили пластичность и стабильность, то есть они способны давать высокую урожайность независимо от условий среды.

Ключевые слова: земляника садовая, урожайность, сорт, экологическая пластичность, коэффициент регрессии, стабильность

Благодарность: исследования выполнены в рамках реализации государственного задания ФГБНУ ФНЦ Садоводства, FGUW-2021-0003 «Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями».

Для цитирования: Салимова Р.Р. Оценка пластичности и стабильности интродуцированных сортов земляники садовой по продуктивности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 44-46.

Original article

EVALUATION OF PLASTICITY AND STABILITY OF INTRODUCED GARDEN STRAWBERRY VARIETIES

Rufina R. Salimova

Orenburg branch of the Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Orenburg, Russia
rufina-salimowa@mail.ru

Abstract. In the period from 2021 to 2023 on the basis of the Orenburg Branch of the FSBSO ARHCBA conducted a study aimed at assessing the plasticity and stability of productivity of introduced varieties of garden strawberry. Nine introduced varieties of garden strawberry were selected as research objects. The weather conditions during the years of the study were varied, which allowed for an unbiased assessment of the different varieties being studied. The results of the research showed that the highest yield (Y_i) was achieved by the intensive type variety, Lord (14.8 t/ha; $b_i = 3.45$). Among the studied varieties, Bereginya (12.4 t/ha; $b_i = 0.81$), Troickaya (11.8 t/ha; $b_i = 0.85$), Carica (12.5 t/ha $b_i = 0.82$), Polka (11.1 t/ha; $b_i = 0.85$), Bogota (11.5 t/ha; $b_i = 1.1$) were considered the most valuable due to their combination of plasticity and stability. They are capable of producing high yields regardless of environmental conditions.

Keywords: garden strawberry, yield, variety, ecological plasticity, regression coefficient, stability

Acknowledgments: the research was carried out within the framework of the implementation of the state task of the FSBSO FRC of Horticulture FGUW-2021-0003 «To preserve, replenish, study genetic collections of agricultural plants and create repositories of fruit and berry crops laid down by plants free from harmful viruses».

For citation: Salimova R.R. Evaluation of plasticity and stability of introduced garden strawberry varieties. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 44-46.

Введение. Садовая земляника является культурой, которая благодаря своей адаптивности к различным условиям окружающей среды и высокой гибкости в экологическом плане, а также обладает высокой урожайностью, отличными пищевыми свойствами и занимает более 70% мирового производства ягод [1-3].

Одним из важных качеств современных сортов является их способность выдерживать воздействие экологических факторов окружающей среды, которые могут ограничить их потенциал для производства. Поэтому одним из вариантов решения проблем для создания высокоадаптивных сортов является оценка экологической пластичности и их адаптация к природно-климатическим условиям. Знание специфики пластичности каждого сорта позволит выражать ее в определенных агроклиматических условиях [4, 5].

Целью исследования являлась оценка пластичности и стабильности интродуцированных сортов земляники по продуктивности в условиях Оренбургской области.

Материалы и методы исследований. В 2021-2023 годы на участке Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства проводились исследования 9 интродуцированных сортов земляники садовой: зарубежной селекции – Bogota, Polka, Lord, а также сорта российской селекции – Берегиня, Троицкая, Царица (селекция ФГБНУ ФНЦ Садоводства) и Фейерверк, Урожайная ЦГЛ (селекция ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина»). В качестве контроля

использовался районированный сорт Senga Sengana. Участок был заложен в 2019 году, схема посадки – 0,9 x 0,2 м. Почва – черноземы южные.

Период исследований характеризовался значительной изменчивостью погодных условий. Наиболее не благоприятные оказались зимы 2020-2021 гг. и 2022-2023 гг. В декабре 2020 года, 3 числа, была зафиксирована самая низкая температура воздуха -27°C, при отсутствии снежного покрова. Во второй половине января 2021 года произошло резкое изменение температуры в течение трех дней: с -7°C до -30°C. В 2023 году резкая смена температур отмечена с 2 по 10 января: от +2°C до -35°C. В начале февраля отмечалось чередование оттепели и морозов: от +1,5...+3,3°C (5 февраля) до -31,3°C (22 февраля). Весной 2023 года, 15-16 апреля, отмечалось резкое похолодание до -8°C с осадками в виде снега (6,6 мм). За годы исследования количество осадков в вегетационный период колебался от 109 (2021 г.) до 248 (2022 г.) мм. Средняя норма осадков для региона составляет 186 мм (рисунок 1).

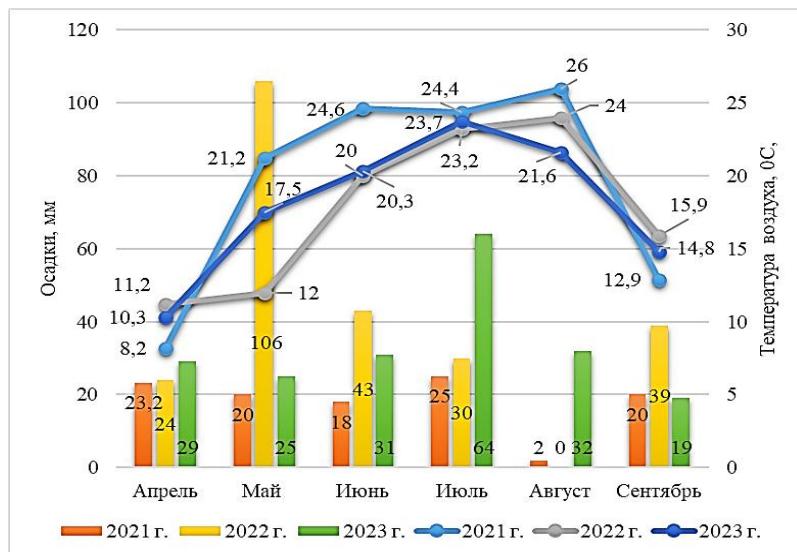


Рисунок 1. Климатические показатели за вегетационный период, 2021-2023 гг.

Согласно гидротермическому коэффициенту (ГТК), 2021 год (ГТК = 0,32) и 2023 год (ГТК = 0,62) были очень засушливыми; 2022 год – не значительно засушливым (ГТК = 0,83). Исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками [6-8].

Результаты исследований и их обсуждение. Максимальная средняя урожайность (Y_i) за годы исследований была у сортов: Троицкая (11,8 т/га), Берегиня (12,4 т/га), Царица (12,5 т/га) и Lord (14,8 т/га). Наибольшая средняя урожайность по сортам (13,28 т/га) отмечена в 2022 году, когда климатические условия были наиболее благоприятны для выращивания земляники садовой; индекс среды в 2022 году имел наибольшее положительное значение ($I_j = 1,60$) (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность, пластичность и стабильность сортов земляники садовой в 2021-2023 гг.

Сорт	Урожайность, т/га			$\sum Y_i$	Y_i	Параметры	
	2021 г.	2022 г.	2023 г.			b_i	S_i^2
Берегиня	11,1	13,9	12,3	37,3	12,4	0,81	0,018
Урожайная ЦГЛ	9,9	10,6	10,1	30,6	10,2	0,20	0,004
Троицкая	9,8	12,5	13,0	35,3	11,8	0,85	0,249
Polka	9,6	12,5	11,1	33,32	11,1	0,85	0,003
Bogota	9,3	12,7	12,6	34,6	11,5	1,1	0,163
Фейерверк	8,8	10,4	9,6	28,8	9,6	0,47	0,002
Царица	11,1	13,9	12,4	37,4	12,5	0,82	0,011
Lord	8,9	20,7	14,9	44,5	14,8	3,45	0,074
Senga Sengana (к)	10,5	12,3	10,8	33,6	11,2	0,51	0,053
$\sum Y_j$	89,0	119,5	106,8		105,1	-	-
x_j	9,89	13,28	11,87	$\sum Y_{ij} = 315,4$	11,7	-	-
I_j	-1,79	1,60	0,19		-	-	-
HCP ₀₅	0,89	1,2	1,02		3,02	-	-

Примечание: $\sum Y_i$ – сумма урожайности по сортам; Y_i – средняя урожайность по сортам; $\sum Y_j$ – сумма урожая всех сортов за 3 года; x_j – средняя урожайность всех сортов по годам; $\sum Y_{ij}$ – сумма урожайности по сортам и годам; I_j – индекс среды.

Благоприятные условия в 2022 году способствовали наибольшей урожайности среди всех исследуемых сортов. Максимальное значение урожайности имел сорт зарубежной селекции Lord (20,7 т/га), также лучшие показатели урожайности отмечены у сортов селекции ФГБНУ ФНЦ Садоводства – Берегиня (13,9 т/га) и Царица (13,9 т/га), у

контрольного сорта Senga Sengana (12,3 т/га) урожайность была ниже среднего значения (13,28 т/га). В 2023 году сорта Lord (14,9 т/га), Берегиня (12,3 т/га), Царица (12,4 т/га), Bogota (12,6 т/га), Троицкая (13,0 т/га) также показали высокую урожайность. Самый низкий показатель урожайности имел сорт Фейерверк (9,6 Неблагоприятные погодные условия сложились в 2021 году ($I_j = -1,79$ т/га), при этом средняя урожайность по сортам составила 9,89 т/га. Вероятно, это связано с морозами (до -30°C) при отсутствии снежного покрова и засушливым вегетационным периодом; в 2021 году сорт Lord оказался наиболее восприимчивым к погодно-климатическим условиям, его урожайность была на 1,66 раза ниже, чем в среднем за годы исследований.

Согласно коэффициенту пластичности (b_i) и стабильности урожая (Si^2), установили реакцию изученных сортов на изменение условий среды. Анализ показал, что низкую экологическую пластичность, при значении $b_i < 1$, и слабую реакцию на изменение условий среды произрастания имеют сорта земляники садовой экстенсивного типа: Урожайная ЦГЛ ($b_i = 0,20$; $Si^2 = 0,004$), Senga Sengana ($b_i = 0,51$; $Si^2 = 0,053$), Фейерверк ($b_i = 0,47$; $Si^2 = 0,002$). Среди всех изученных пять сортов являются экологически пластичными и стабильными по урожайности: Берегиня ($b_i = 0,81$; $Si^2 = 0,018$), Троицкая ($b_i = 0,85$; $Si^2 = 0,249$), Царица ($b_i = 0,82$; $Si^2 = 0,011$), Polka ($b_i = 0,85$; $Si^2 = 0,003$), Bogota ($b_i = 1,1$; $Si^2 = 0,163$). К интенсивному типу, где показатель пластичности значительно выше 1, относится сорт Lord ($b_i = 3,45$; $Si^2 = 0,074$).

Заключение. В ходе проведенных исследований выделены сорта земляники, такие как Берегиня, Троицкая, Царица, Polka и Bogota, обладающие высокой экологической пластичностью (b_i близкой к или более 1). Эти сорта рекомендуются для использования в селекции с целью повышения общей адаптивности культуры.

Список источников

- Стольникова Н.П. Культура земляники в Западной Сибири. ФГБНУ «НИИСС». Барнаул. ИП Колмогоров И.А., 2014. 182 с.
- Плоды земляники садовой (*Fragaria × ananassa* Duch.) как ценный источник пищевых и биологически активных веществ (обзор) / М.Ю. Акимов, И.В. Лукьянчук, Е.В. Жбанова, А.С. Лыжин // Химия растительного сырья. 2020. № 1. С. 5-18.
- Mezzetti B., Giampieri F., Zhang Y., Zhong C. Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world. Journal of Berry Research, 2018, no. 8 (3), pp. 205-221.
- Корзун О.С., Бруйло. А.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие. Гродно: ГГАУ, 2011. 140 с.
- Ренев Н.О., Ренева М.В., Родина Е.С., Шахова О.А. Экологическая пластичность и стабильность сортов среднепозднего картофеля в условиях Приполярья Тюменской области // Journal of Agriculture and Environment. 2023. № 8 (36). DOI 10.23649/JAE.2023.36.6.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований: учебник. Изд. 6-е, стер. М.: Альянс. 2011. 350 с.
- Метод расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов, В.Д. Недорезков, Р.Р. Исмагилов, Р.К. Кадиков, Д.Р. Исламгулов. Уфа, 2005. 100 с.

References

- Stolnikova N.P. Strawberry culture in Western Siberia. FGBNU "NISS". Barnaul. IP Kolmogorov I.A., 2014. 182 p.
- Akimov M.Yu., Lu'kyanchuk I.V., Zhbanova E.V., Lyzhin A.S. Fruits of garden strawberries (*Fragaria × ananassa* Duch.) as a valuable source of food and biologically active substances (review). Chemistry of plant raw materials, 2020, no. 1, pp. 5-18.
- Mezzetti B., Giampieri F., Zhang Y., Zhong C. Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world. Journal of Berry Research, 2018, no. 8 (3), pp. 205-221
- Korzun O.S., Bruilo. A.S. Adaptive features of breeding and seed production of agricultural plants: a manual. Grodno: GGAU, 2011. 140 p.
- Renev N.O., Reneva M.V., Rodina E.S., Shakhova O.A. Ecological plasticity and stability of varieties of medium-early potatoes in the Circumpolar region of the Tyumen region. Journal of Agriculture and Environment, 2023, no. 8 (36). DOI 10.23649/JAE.2023.36.6.
- Program and methodology of varietal studies of fruit, berry and nut crops. Under general; ed. E.N. Sedov. Sedov. Oryol: VNIISPK, 1999. 608 p.
- Dospekhov B.A. Methods of field experience: with the basics of statistical processing of research results: textbook. Izd. 6-th, erased. Moscow: Alliance. 2011. 350 p.
- Zykin V.A., Belan I.A., Yusov V.S., Nedorezkov V.D., Ismagilov R.R., Kadikov R.K., Islamgulov D.R. Method of calculation and estimation of parameters of ecological plasticity of agricultural plants. Ufa, 2005. 100 p.

Информация об авторе

Р.Р. Салимова – младший научный сотрудник, СПИН-код 8475-7385.

Information about the author

R.R. Salimova – Junior researcher, SPIN code 8475-7385.

Статья поступила в редакцию 28.10.2024; одобрена после рецензирования 29.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 28.10.2024; approved after reviewing 29.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 634.124:581.471:581.192.2:311.16

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ МЕЖДУ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ ЯБЛОНИ, СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕВОДОВ И СОРБИТОЛА В ПЛОДАХ *MALUS BACCATA*, *MALUS DOMESTICA* И ИХ ГИБРИДАХ

Александр Александрович Шишипарёнок^{1✉}, Виктория Александровна Крючкова²,
Евгений Александрович Рогожин³

^{1,2}Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, Москва, Россия

¹Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия

³Институт биоорганической химии имени М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук, Москва, Россия

³Всероссийский институт защиты растений, Санкт-Петербург-Пушкин, Россия

¹sansanich90@inbox.ru✉

²vkruchkova@mail.ru

³rea21@list.ru

Аннотация. Около 4000-10000 лет назад началась доместикация диких видов *Malus*. На протяжении селекционного процесса происходили изменения внешнего вида плодов яблони и их биохимического состава. При традиционной селекции фокус селекционеров был направлен на увеличение сладости плодов яблони за счёт уменьшения общей кислотности и увеличения концентрации простых сахаров, таких как глюкоза, фруктоза и сахароза. Потребление глюкозы, фруктозы и сахарозы увеличивает вероятность развития диабета второго типа и карIESа. Однако, в составе плодов яблони присутствует сорбитол, который сладче сахарозы и используется как заменитель простых сахаров в диете диабетиков и людей, озабоченных здоровьем своих зубов. По результатам исследования нам удалось выяснить, что плоды дикой яблони *Malus baccata* имеют наибольшее содержание сорбитола. Также проведённый корреляционный анализ выявил связь между увеличением содержания сорбитола и морфологическими признаками. Поэтому *Malus baccata* может быть использована в селекционном процессе для получения культурных сортов яблони с высоким содержанием сорбитола в плодах, а анализ морфологических признаков, полученных гибридов, может ускорить данный селекционный процесс.

Ключевые слова: *Malus baccata*, генеалогическое родство, углеводы, сорбитол, сахароза, фруктоза, масса плода, корреляции

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 122042700002-6.

Для цитирования: Шишипарёнок А.А., Крючкова В.А., Рогожин Е.А. Корреляционный анализ между морфологическими признаками яблони, содержанием углеводов и сорбитола в плодах *Malus baccata*, *Malus domestica* и их гибридах // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 47-52.

Original article

CORRELATION ANALYSIS BETWEEN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF APPLE TREE, CARBOHYDRATE AND SORBITOL CONTENT IN FRUITS OF *MALUS BACCATA*, *MALUS DOMESTICA* AND THEIR HYBRIDS

Alexander A. Shishparenok^{1✉}, Viktoriya A. Kryuchkova², Evgeniy A. Rogozhin³

^{1,2}Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

¹Siberian Institute of Plants Physiologies and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

³Shemyakin & Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg-Pushkin, Russia

¹sansanich90@inbox.ru✉

²vkruchkova@mail.ru

³rea21@list.ru

Abstract. About 4000-10000 years ago, domestication of wild *Malus* species began. During the selection process, the appearance of apple fruits and their biochemical composition changed. In traditional selection, breeders focused on increasing the sweetness of apple fruits by reducing total acidity and increasing the concentration of simple sugars such as glucose, fructose and sucrose. Consumption of glucose, fructose and sucrose increases the likelihood of developing type 2 diabetes and dental caries. However, apple fruits contain sorbitol, which is sweeter than sucrose and is used as a substitute for simple sugars in the diet of diabetics and people concerned about their dental health. The findings of the study indicate that the fruits of the wild apple tree (*Malus baccata*) exhibit the highest sorbitol content. Furthermore, the conducted correlation analysis demonstrated a correlation between the observed increase in sorbitol content and morphological characteristics. Consequently, *Malus baccata* can be employed in the breeding process to obtain cultivated apple varieties with a high sorbitol content in fruits. Additionally, the analysis of the morphological characteristics of the obtained hybrids can facilitate the acceleration of this breeding process.

Keywords: *Malus baccata*, genealogical relationship, carbohydrates, sorbitol, sucrose, fructose, fruit weight, correlations

Acknowledgments: the work was conducted in accordance with the state assignment of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, entitled "Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation," with the relevant state registration number 122042700002-6.

For citation: Shishparenok A.A., Kryuchkova V.A., Rogozhin E.A. Correlation analysis between morphological characteristics of apple tree, carbohydrate and sorbitol content in fruits of *Malus baccata*, *Malus domestica* and their hybrids. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 47-52.

Введение. Около 4000-10000 лет назад началась доместикация яблони [1]. В результате длительной селекции был изменён биохимический состав плодов яблони. Селекция в те времена шла в направлении увеличения размеров плодов и углеводов [2]. В настоящее время содержание углеводов в плодах яблони остаётся важным селекционным признаком [3]. В современных сортах среди углеводов доминируют фруктоза, глюкоза и сахароза [4]. Фруктоза, глюкоза и сахароза увеличивают вероятность диабета второго типа и кариес [5]. Однако, существуют и другие вещества в плодах яблони, которые обеспечивают сладкий вкус и обладают низким гликолитическим индексом. Одним из таких веществ является сорбитол. Сорбитол – единственный спирт, присутствующий в плодах яблони в значительном количестве и применяемым при гипергликемии. Сорбитол проявляет себя как один из главных компонентов, определяющих сладкий вкус плодов яблони [4]. Сорбитол используется при метаболическом расстройстве, так как его метаболический путь отличается от глюкозного пути. Он примерно на 60 процентов сладче и содержит на одну треть меньше калорий, чем сахароза. Он обладает приятным вкусом. Сорбитол не является канцерогенным веществом и при небольших количествах не противопоказан к употреблению [6]. Использование сорбитола вместо сахарозы может улучшить состояние зубов и полости рта [7].

В селекционном процессе по повышению содержания сорбитола может быть использована дикая яблоня *Malus baccata*. Плоды *Malus baccata* имеют высокое содержание сорбитола [8]. Данная биохимическая особенность является видовой для *Malus baccata* [8]. Так же такие морфологические признаки, как отсутствие чашечки у плодов, пильчато-зубчатый край листовой пластинки и маленькая масса плодов, являются видовыми особенностями *Malus baccata* [9].

На основе результатов корреляционного анализа и обнаруженных связей между признаками при дальнейших исследованиях можно предсказать биохимический состав по проявлению морфологических признаков [10]. Поэтому представляется необходимым провести корреляционный и факторный анализ взаимосвязи генеалогического родства гибридов с *Malus baccata*, содержания углеводов в их плодах и морфологических признаков листьев и плодов.

Цель исследования – провести анализ корреляций между морфологическими признаками яблони и измеренным содержанием углеводов и сорбитола в плодах яблони *Malus baccata*, *Malus domestica* и их гибридах.

Материалы и методы исследований. Объектами нашего исследования были дикий вид *Malus baccata*, полукультурные и культурные сорта яблони, выращенные в условиях Сибири. Полукультурные сорта: ‘Пальметта’ (‘Бельфлер-китайка’ × *Malus baccata*), ‘Сибирский Сувенир’ (‘Грушовка Московская’ × *Malus baccata*), ‘Алтайское Румяное’ (ранетка ‘Северянка’ × смесь пыльцы ‘Мелба’ и ‘Бельфлер-китайка’), ‘Неженка’ (получена при свободном опылении сорта ‘Космическое’), ‘Настенька’ (‘Анис Пурпуровый’ × смесь пыльцы ‘Самоцвет’ и ‘Радуга’). Среди культурных сортов (*Malus domestica*) исследовался сорт ‘Феникс Алтайский’ [11]. Плоды были выращены на экспериментальном участке СИФИБР СО РАН (г. Иркутск) и ГБС имени Н.В. Цицина РАН (г. Москва). Полукультурные сорта яблони были привиты на карликовую и высокорослую формы *Malus baccata*. Сбор плодов происходил в период полной их зрелости. Собранные плоды хранили в морозильной камере при температуре минус 24 градуса Цельсия.

Для понимания связи между генеалогической близостью к *Malus baccata* и поколением сортов использовали процентное выражение содержания генетической информации *Malus baccata* в гибридах. Первое поколение сортов или гибридов (‘Пальметта’ и ‘Сибирский сувенир’), полученных от *Malus baccata* и культурных сортов, имеет 50% генетической информации *Malus baccata* (генеалогической близости к *Malus baccata*) и 50% генетической информации от культурных сортов. Второе поколение сортов обладает в два раза меньшим количеством генетической информации *Malus baccata* (25%), чем сорта первого поколения. Третье поколение сортов (‘Алтайское Румяное’ и ‘Настенька’) имеют 12,5% генетической информации *Malus baccata* (генеалогической близости к *Malus baccata*) и четвертое поколение сортов (‘Неженка’) обладает 6,25% генетической информации *Malus baccata* (генеалогической близости к *Malus baccata*).

Для определения общего содержания в растительных тканях водорастворимых сахаров использовали антроновый метод [12]. Навеску сухого материала 5-10 мг заливали горячей водой (80-90°C) на 20 минут и оставляли для экстракции сахаров на 1 сутки. Затем раствор центрифугировали и надсадочную жидкость переносили в мерную посуду и доводили до заданного объёма. К аликвоте раствора добавляли в два раза большее количество 0,2% раствора антрана в концентрированной серной кислоте. Раствор выдерживали 15 мин при комнатной температуре для полного развития окраски и измеряли на фотоэлектроколориметре (КФК-2) при длине волн 620 нм против контроля, в котором вместо сахаров была вода. Расчёт проводили с помощью калибровочной кривой, построенной по сахарозе [12].

Выделение и анализ растворимых сахаров. Для экстракции навеску массой 0,2-0,3 г фиксировали в жидком азоте и измельчали до однородного мелкодисперсного порошка, к которому добавляли 10 мл 80%-ного этанола. Раствор количественно переносили в центрифужные пробирки, обрабатывали ультразвуком в течение 10 мин при температуре 15°C в ультразвуковой бане («Сапфир», Россия) и центрифugировали (центрифуга Allegra 64R, Beckman Coulter Life Sciences, США) в течение 10 мин при температуре 15°C, 8000 об/мин. Супернатант переносили в круглодонные колбы и упаривали досуха на ротационном испарителе при температуре 55°C. Затем объем пробы доводили до 1 мл деионизированной водой и очищали методом твердофазной экстракции на концентрирующих картриджах Диапак-АМИН. Картриджи предварительно промывали последовательно 5 мл ацетонитрила и 5 мл деионизированной воды [13]. После измерения объёма очищенного раствора аликвоту объёмом 200 мкл переносили в пробирку типа «эппendorф» и смешивали с 600 мкл ацетонитрила («Криохром», Россия).

Комплекс растворимых сахаров исследовали методом ВЭЖХ [14] на приборе Shimadzu LC-10 ATvp (Япония), колонка SUPELCO SILIC-NH₂, 5 мкм, размеры колонки 25 см × 4,6 мм (Merck, Германия). Для неподвижной фазы использовали привитую группу NH₂, а в качестве подвижной фазы применяли 75% ацетонитрил в деионизированной воде. Режим элюирования – изократический, скорость потока элюента – 1 мл/мин при t = 25°C. Идентификацию соединений проводили по временам удерживания стандартных образцов: сахарозы, фруктозы, сорбита, галактозы и глюкозы («Sigma-Aldrich», США), а также методом дополнений.

Методы измерения параметров листьев и плодов яблони. В исследовании измеряли такие количественные морфологические признаки, как ширина в середине листа, максимальная ширина листа, длина плодоножки, длина листа, длина черешка и длина листовой пластины. Также измеряли длину, диаметр и массу плода. Для измерения листьев и плодов использовали штангенциркуль. Для проведения исследования также были описаны такие качественные признаки плодов, как наличие чашечки, семенных камер, окраска мезокарпия, сочность мезокарпия, вкус плодов, аромат плодов, размер листа, форма окончания листовой пластинки, опушение, край листовой пластинки и наличие или отсутствие прилистников. Также определяли форму, основную окраску и покровную окраску плода [11].

Статистические методы. Эксперименты проводили в 3-18-кратных биологических и 3-6-кратных аналитических повторах. Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета Microsoft Office Excel 2007, PAST 3.26. Для всех полученных переменных приведены средние значения и их стандартные отклонения. Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ проводили по методу Спирмена. Достоверность различий между вариантами определяли с помощью t-критерия Стьюдента ($P \leq 0,05$). Факторный анализ проводили с выделением факторов, включающих морфологические и биохимические признаки [15].

Результаты исследований и их обсуждение. В нашем исследовании было обнаружено, что плоды дикой яблони *Malus baccata* обладают наибольшим содержанием сахарозы и сорбитола, но в то же время наименьшим содержанием фруктозы. Культурный сорт ‘Феникс алтайский’ (*Malus domestica*) напротив имеет наибольшее содержание фруктозы, а также наименьшее содержание сахарозы и сорбитола. Сорта, полученные скрещиванием *Malus baccata* и *Malus domestica*, имеют промежуточные значения (рисунок 1).

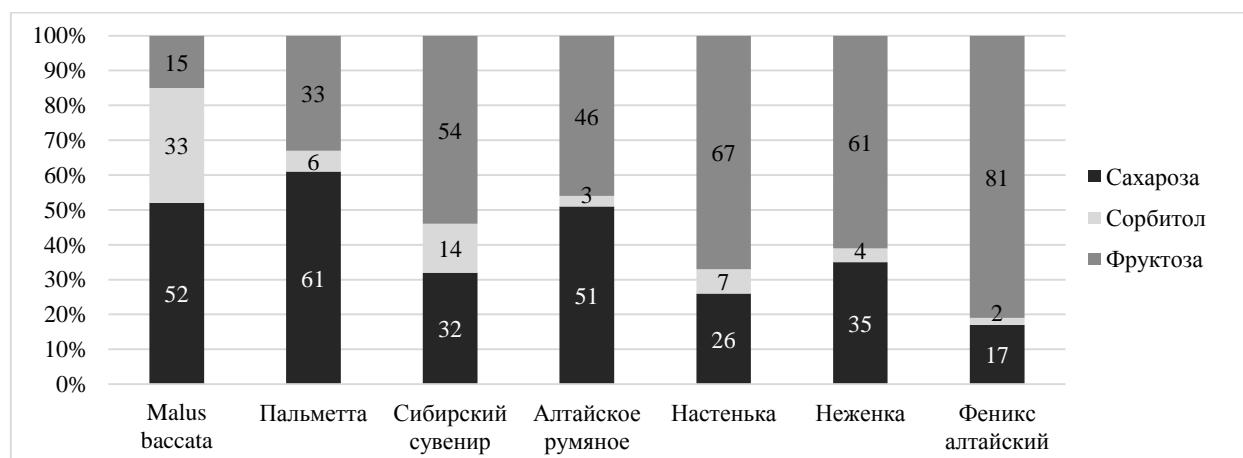


Рисунок 1. Процентное соотношение содержания сахарозы, фруктозы и сорбитола в плодах *Malus baccata*, ‘Феникс алтайский’ (*Malus domestica*) и сортов, полученных при скрещивании культурных сортов с *Malus baccata*

При усреднении данных по углеводам для сортов одного поколения можно заметить, что содержание сахарозы и сорбитола возрастает, а фруктозы уменьшается при максимальном генеалогическом родстве к *Malus baccata* (рисунок 2).

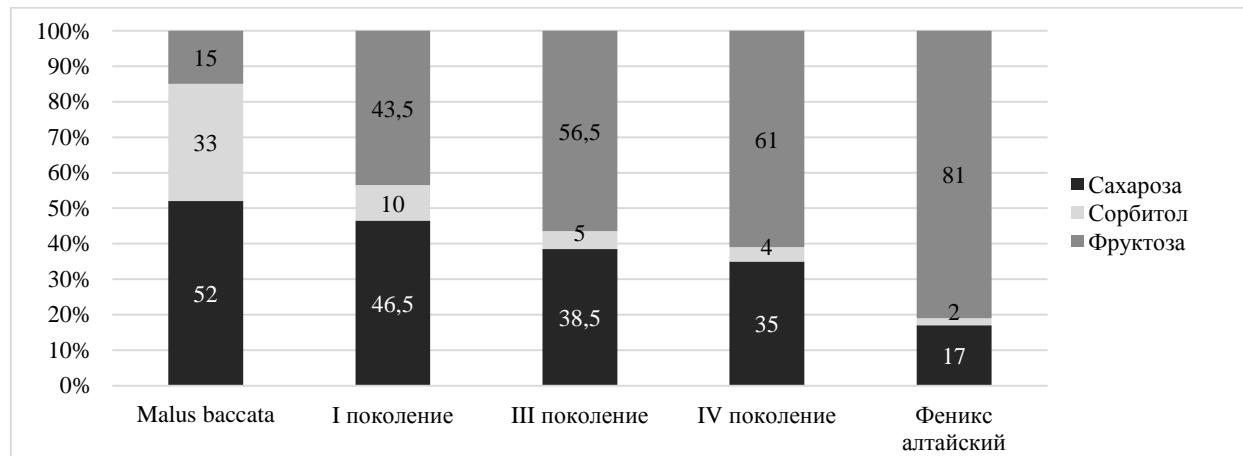


Рисунок 2. Процентное соотношение содержания углеводов и сорбитола в плодах *Malus baccata*, ‘Феникс алтайский’ (*Malus domestica*) и гибридов разных поколений

Таким образом, проведённые исследования показали, что два разных вида яблони *Malus baccata* и *Malus domestica* кардинально различаются между собой по содержанию сахаров. Что могло быть вызвано различными условиями, в которых происходил их филогенез. Данные различия отчётливо прослеживаются на культурных сортах, а также на сортах, полученных с участием *Malus baccata*. Чем больше генеалогическая близость сортов к *Malus baccata*,

тем меньше сахарозы, но больше фруктозы содержится в их плодах. Такая же закономерность увеличения соотношения фруктоза/сахароза наблюдалась в другом исследовании [16].

Также существует классическое объяснение, почему в зрелых плодах *Malus baccata* наблюдается высокое содержание сорбита и большое количество сахарозы, но при этом низкое содержание фруктозы. Существует различие в активности ферментов, ответственных за метаболизм сахаров. В начале развития плодов яблони такие вещества, как сорбитол и сахароза, потребляются тканями очень активно. Данное явление вызвано высокой активностью сорбитолдегидрогеназы (SDH), инвертаз, сахаросинтазы (SUS), гексокиназы (HK) и фруктокиназы (FK). Важно отметить, что активность SDH, SUS, HK, FK, инвертаз регулируется по принципу обратной связи: как только плоды достигают окончательных размеров и потребность в глюкозе и фруктозе уменьшается, следом также уменьшается активность данных ферментов [17]. Однако у *Malus baccata* генетически обусловлен маленький размер плодов, в которых снижено активное использование сорбита и сахарозы для покрытия энергетических и ростовых нужд плода. Неактивное использование сорбита и сахарозы обуславливает их высокое содержание в плодах при небольшом наличии фруктозы, вследствие незначительного её образования и медленного вхождения в метаболические процессы [8].

В культурных сортах с крупными плодами, напротив, активность SDH, SUS, HK, FK и инвертазы высокая достаточно долго – как следствие они расщепляют сахарозу, а полученная глюкоза и фруктоза идут на ростовые процессы. При этом наблюдается относительное увеличение содержания фруктозы вследствие её более медленного метаболического использования. В данной связи накопление в тканях фруктозы многие авторы рассматривают в качестве индикаторов активных процессов [17].

Также необходимо отметить, что у плодов *Malus baccata* самое высокое содержание сорбита. И подобная тенденция накопления большого количества сорбита сохраняется у сортов с генеалогической близостью к *Malus baccata* 50%, таких как ‘Пальметта’ и ‘Сибирский Сувенир’ [18]. Существует предположение, что именно высокое количество сорбита и определяет специфический, “посредственный” вкус плодов *Malus baccata* и сортов с генеалогической близостью 50%. Более того, существуют гипотезы, которые объясняют столь высокое накопление сорбита. Так, например, исследователи [19] предполагают, что участие сорбита и его большое накопление в плодах *Malus baccata* обусловлено эволюционной адаптацией к стрессовым факторам окружающей среды, таким как засуха, солнечность и низкие температуры. Кроме того, считается, что транспортеры сорбита MdSOT4 и MdSOT5 играют важную роль в накоплении сорбита в спящих почках и плодах, что необходимо в процессе адаптации к холоду [19].

Был проведён корреляционный анализ между морфологическими признаками и содержанием углеводов. В ходе корреляционного анализа было выделено шесть корреляций между морфологическими признаками и увеличением содержания различных углеводов (рисунок 3).

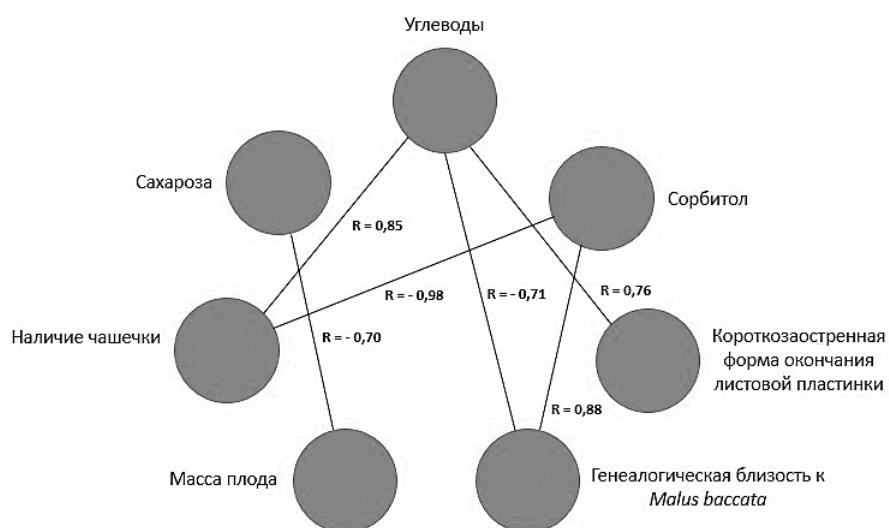


Рисунок 3. Корреляционные плеяды

Первая корреляция между генеалогической близостью сортов к *Malus baccata* и уменьшением содержания углеводов объясняется тем, что в процессе доместикации (уменьшения генотипа диких видов яблони) культурных сортов происходило увеличение содержания углеводов и массы плодов [20]. Вторая корреляция между генеалогической близостью сортов к *Malus baccata* и увеличением содержания сорбита объясняется адаптационными свойствами сорбита к таким факторам, как засуха и солнечность [19]. Третья и пятая корреляции между короткоастренной формой окончания листовой пластинки, наличием чашечки и увеличением содержания углеводов опосредованы корреляцией между генеалогической близостью сортов к *Malus baccata* и уменьшением содержания углеводов. Как короткоастренная форма окончания листовой пластинки, так и наличие чашечки, и высокое содержание углеводов – признаки культурных сортов. Четвёртая корреляция между увеличением массы плода и уменьшением содержания сахарозы объясняется высокой активностью ферментов SDH, SUS, HK, FK и инвертазы в плодах больших размеров [17]. Шестая отрицательная корреляция между наличием чашечки и уменьшением содержания сорбита опосредована тремя взаимозависимыми корреляциями: генеалогической близостью сортов к *Malus baccata* и двумя признаками, свойственными плодам *Malus baccata*: отсутствие чашечки и высокое содержание сорбита.

Заключение. По результатам исследования нам удалось выяснить, что два разных вида яблони *Malus baccata* и *Malus domestica* кардинально различаются между собой по содержанию сахаров и сорбитола. Плоды дикой яблони *Malus baccata* обладают наибольшим содержанием сахарозы, сорбитола и наименьшим содержанием фруктозы. Культурный сорт ‘Феникс алтайский’ (*Malus domestica*) имеет противоположное соотношение углеводов и сорбитола. Сорта, полученные скрещиванием *Malus baccata* и *Malus domestica*, наследуют признаки родителей и их содержание углеводов и сорбитола в плодах отклоняется в ту или иную сторону в зависимости от генеалогической близости к *Malus baccata*. Например, содержание сахарозы и сорбитола возрастает, а фруктозы уменьшается при максимальном генеалогическом родстве к *Malus baccata*. Проведённый корреляционный анализ показал шесть корреляций между морфологическими признаками и увеличением содержания различных углеводов и сорбитола. По всей видимости, корреляция между уменьшением содержания сахарозы и увеличением массы плодов объясняется высокой активностью ферментов SDH, SUS, HK, FK и инвертазы. Предположительно, корреляция между увеличением содержания сорбитола в плодах яблони и увеличением генеалогического родства сортов к *Malus baccata* объясняется ролью сорбитола в адаптации к холodu.

Список источников

1. Duan N. [et al.]. Genome re-sequencing reveals the history of apple and supports a two-stage model for fruit enlargement. *Nature Communications*, 2017, vol. 8, no. 1, pp. 249.
2. Cornille A. [et al.]. New Insight into the History of Domesticated Apple: Secondary Contribution of the European Wild Apple to the Genome of Cultivated Varieties. *PLoS Genetics*, 2012, vol. 8, no. 5, pp. e1002703.
3. Kouřimská L. [et al.]. Comparison of the carbohydrate content in apples and carrots grown in organic and integrated farming systems. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2014, vol. 8, no. 1, pp. 178-183.
4. Fotirić Akšić M. [et al.]. Analysis of Apple Fruit (*Malus × domestica* Borkh.) Quality Attributes Obtained from Organic and Integrated Production Systems. *Sustainability*, 2022, vol. 14, no. 9, pp. 5300.
5. Liu Y. [et al.]. Associations between Total and Added Sugar Intake and Diabetes among Chinese Adults: The Role of Body Mass Index. *Nutrients*, 2023, vol. 15, no. 14, pp. 3274.
6. Lei P. [et al.]. Research progress on extraction technology and biomedical function of natural sugar substitutes. *Frontiers in Nutrition*, 2022, vol. 9, pp. 952147.
7. Nasseripour M. [et al.]. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Role of Sugar-Free Chewing Gum on Plaque Quantity in the Oral Cavity. *Frontiers in Oral Health*, 2022, vol. 3, pp. 845921.
8. Stavitskaya Z. [et al.]. Evaluation of the Carbohydrate Composition of Crabapple Fruit Tissues Native to Northern Asia. *Plants*, 2023, vol. 12, no. 19, pp. 3472.
9. Rong H. [et al.]. Pedigree reconstruction and genetic analysis of major ornamental characters of ornamental crabapple (*Malus* spp.) based on paternity analysis. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 14093.
10. Sun Z. [et al.]. Morphological, Physiological, and Biochemical Composition of Mulberry (*Morus* spp.) under Drought Stress. *Forests*, 2023, vol. 14, no. 5, pp. 949.
11. Седов Е.Н. Помология. Яблоня: в 5 т. Орел: ВНИИСПК, 2005. Т. 1. С. 576.
12. Kakhramanova S.D., Bokov D.O., Samylina I.A. Quantification of polysaccharides in medicinal plant raw materials. *Farmaciya (Pharmacy)*, 2020, vol. 69, no. 8, pp. 5-12.
13. Glyad V.M. Determination of Monosaccharides, Disaccharides, and Oligosaccharides in the Same Plant Sample by High-Performance Liquid Chromatography. *Russian Journal of Plant Physiology*, 2002, vol. 49, no. 2, pp. 277.
14. Magwaza L.S., Opara U.L. Analytical methods for determination of sugars and sweetness of horticultural products – A review. *Scientia Horticulturae*, 2015, vol. 184, pp. 179-192.
15. Баврина А.П., Борисов И.Б. Современные правила применения корреляционного анализа // Медицинский альманах. 2021. Т. № 3. № 68. С. 70-79.
16. Karadeniz F., Ekşü A. Sugar composition of apple juices. *European Food Research and Technology*, 2002, vol. 215, no. 2, pp. 145-148.
17. Tijero V., Girardi F., Botton A. Fruit Development and Primary Metabolism in Apple. *Agronomy*, 2021, vol. 11, no. 6, pp. 1160.
18. Wang Z., Svyantek A., Hatterman-Valenti H. Chemical and Chromatic Effects of Commercial Wine Yeast Strains (*Saccharomyces* spp.) on ‘Dolgo’ Crabapple Rosé Cider. *Current Research in Environmental & Applied Mycology (Journal of Fungal Biology)*, 2023, vol. 13, no. 1, pp. 79-91.
19. Escobar Gutiérrez A. J., Gaudillère J. P. Distribution, métabolisme et rôle du sorbitol chez les plantes supérieures. *Synthèse. Agronomie*, 1996, vol. 16, no. 5, pp. 281-296.
20. Lin Q. [et al.]. A metabolic perspective of selection for fruit quality related to apple domestication and improvement. *Genome Biology*, 2023, vol. 24, no. 1, pp. 95.

References

1. Duan N. et al. Genome re-sequencing reveals the history of apple and supports a two-stage model for fruit enlargement. *Nature Communications*, 2017, vol. 8, no. 1, pp. 249.
2. Cornille A. et al. New Insight into the History of Domesticated Apple: Secondary Contribution of the European Wild Apple to the Genome of Cultivated Varieties. *PLoS Genetics*, 2012, vol. 8, no. 5, pp. e1002703.
3. Kouřimská L. et al. Comparison of the carbohydrate content in apples and carrots grown in organic and integrated farming systems. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2014, vol. 8, no. 1, pp. 178-183.
4. Fotirić Akšić M. et al. Analysis of Apple Fruit (*Malus × domestica* Borkh.) Quality Attributes Obtained from Organic and Integrated Production Systems. *Sustainability*, 2022, vol. 14, no. 9, pp. 5300.
5. Liu Y. et al. Associations between Total and Added Sugar Intake and Diabetes among Chinese Adults: The Role of Body Mass Index. *Nutrients*, 2023, vol. 15, no. 14, pp. 3274.

6. Lei P. et al. Research progress on extraction technology and biomedical function of natural sugar substitutes. *Frontiers in Nutrition*, 2022, vol. 9, pp. 952147.
7. Nasseriport M. et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Role of Sugar-Free Chewing Gum on Plaque Quantity in the Oral Cavity. *Frontiers in Oral Health*, 2022, vol. 3, pp. 845921.
8. Stavitskaya Z. et al. Evaluation of the Carbohydrate Composition of Crabapple Fruit Tissues Native to Northern Asia. *Plants*, 2023, vol. 12, no. 19, pp. 3472.
9. Rong H. et al. Pedigree reconstruction and genetic analysis of major ornamental characters of ornamental crabapple (*Malus* spp.) based on paternity analysis. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 14093.
10. Sun Z. et al. Morphological, Physiological, and Biochemical Composition of Mulberry (*Morus* spp.) under Drought Stress. *Forests*, 2023, vol. 14, no. 5, pp. 949.
11. Sedov E.N. Pomology. Apple tree: in 5 vol. Orel: VNIISPK, 2005, vol. 1, pp. 576.
12. Kakhramanova S.D., Bokov D.O., Samylina I.A. Quantification of polysaccharides in medicinal plant raw materials. *Farmaciya (Pharmacy)*, 2020, vol. 69, no. 8, pp. 5-12.
13. Glyad V.M. Determination of Monosaccharides, Disaccharides, and Oligosaccharides in the Same Plant Sample by High-Performance Liquid Chromatography. *Russian Journal of Plant Physiology*, 2002, vol. 49, no. 2, pp. 277.
14. Magwaza L.S., Opara U.L. Analytical methods for determination of sugars and sweetness of horticultural products – A review. *Scientia Horticulturae*, 2015, vol. 184, pp. 179-192.
15. Bavrina A.P., Borisov I.B. Modern rules for applying correlation analysis. *Medical Almanac*, 2021, vol. 3, no. 68, pp. 70-79.
16. Karadeniz F., Ekşİ A. Sugar composition of apple juices. *European Food Research and Technology*, 2002, vol. 215, no. 2, pp. 145-148.
17. Tijero V., Girardi F., Botton A. Fruit Development and Primary Metabolism in Apple. *Agronomy*, 2021, vol. 11, no. 6, pp. 1160.
18. Wang Z., Svyantek A., Hatterman-Valenti H. Chemical and Chromatic Effects of Commercial Wine Yeast Strains (*Saccharomyces* spp.) on ‘Dolgo’ Crabapple Rosé Cider. *Current Research in Environmental & Applied Mycology (Journal of Fungal Biology)*, 2023, vol. 13, no. 1, pp. 79-91.
19. Escobar Gutiérrez A.J., Gaudillère J.P. Distribution, métabolisme et rôle du sorbitol chez les plantes supérieures. *Synthèse. Agronomie*, 1996, vol. 16, no. 5, pp. 281-296.
20. Lin Q. et al. A metabolic perspective of selection for fruit quality related to apple domestication and improvement. *Genome Biology*, 2023, vol. 24, no. 1, pp. 95.

Информация об авторах

А.А. Шишпарёнок – младший научный сотрудник, СПИН-код 2299-3280;

В.А. Крючкова – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией культурных растений ГБС РАН, СПИН-код 4065-0168;

Е.А. Рогожин – кандидат химических наук, старший научный сотрудник, СПИН-код 3455-2348.

Information about the authors

A.A. Shishparenok – Junior Research Fellow, SPIN code 2299-3280;

V.A. Kryuchkova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Cultivated Plants of the MBG RAS, SPIN code 4065-0168;

E.A. Rogozhin – Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher, SPIN code 3455-2348.

Статья поступила в редакцию 09.10.2024; одобрена после рецензирования 11.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 09.10.2024; approved after reviewing 11.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 634.8.03

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ EX VITRO РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНОГО ВИДОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

**Георг Эдвардович Тер-Петросян¹, Светлана Владимировна Акимова^{2✉}, Сергей Сергеевич Макаров³,
Александр Валерьевич Соловьев⁴, Людмила Александровна Марченко⁵**

¹⁻⁵Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

¹ter-petrosyanc@rgau-msha.ru[✉]

²akimova@rgau-msha.ru[✉]

Аннотация. Исследование посвящено разработке способов ускоренного размножения *ex vitro* растений сортов винограда различного видового происхождения зелеными черенками. В результате выявлена эффективность размножения зелеными черенками адаптированных *ex vitro* растений винограда, что в 5,4-5,8 раз увеличивает выход саженцев. Применение для обработки черенков стимуляторов корнеобразования (*Revitalize liquid*, Корневин) повышает эффективность размножения в 6,0-7,5 раз.

Ключевые слова: виноград, адаптация, посадочный материал, *ex vitro*, зелёное черенкование

Для цитирования: Усовершенствование технологии ускоренного размножения *ex vitro* растений винограда различного видового происхождения зелеными черенками / Г.Э. Тер-Петросян, С.В. Акимова, С.С. Макаров, А.В. Соловьев, Л.А. Марченко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 52-57.

Original article

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF ACCELERATED EX VITRO PROPAGATION
OF GRAPE PLANTS OF DIFFERENT SPECIES ORIGIN BY GREEN CUTTINGS SPECIES ORIGIN
BY GREEN CUTTINGS**

**Georg E. Ter-Petrosyants¹, Svetlana V. Akimova^{2✉}, Sergey S. Makarov³,
Alexandr V. Solovyov⁴, Liudmila A. Marchenko⁵**

¹⁻⁵Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

¹ter-petrosyanc@rgau-msha.ru

²akimova@rgau-msha.ru✉

Abstract. The research is devoted to the development of methods of accelerated propagation of ex vitro plants of grape varieties of different species origin by green cuttings. As a result, the efficiency of propagation by green cuttings of adapted ex vitro grape plants was revealed, which increases the seedling yield by 5.4-5.8 times. The use of root formation stimulants (Revitalize liquid, Kornevin) for treatment of cuttings increases the efficiency of propagation by 6.0-7.5 times.

Keywords: grapes, adaptation, planting material, ex vitro, green cuttings

For citations: Ter-Petrosyants G.E., Akimova S.V., Makarov S.S., Solovyov A.V., Marchenko L.A. Improvement of technology of accelerated ex vitro propagation of grape plants of different species origin by green cuttings species origin by green cuttings. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 52-57.

Введение. Повышение эффективности виноградарства в Средней полосе Российской Федерации связано с внедрением новых сортов винограда, адаптированных к экологическим условиям, обладающих устойчивостью к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, скороспелостью, а также резистентностью к заболеваниям в сочетании с высоким качеством урожая [1-3]. При создании сортов для Нечерноземной зоны используют гибридизацию сортов *V. vinifera* L. среднеазиатского и западно-европейского происхождения, а также США и Канады с менее используемыми в культуре представителями подрода *Euvitis* L.: *V. labrusca* L., *V. amurensis* Rupr., и *V. riparia* Mich. [4], которые очень трудно размножаются традиционными вегетативными способами [5, 6]. Поэтому в настоящее время наблюдается острая потребность в разработке приемов ускоренного получения качественного посадочного материала сортов винограда различного видового происхождения [5]. Известно, что преимуществом технологии вегетативно размножения растений в культуре *in vitro* является повышение способности адаптированных ex vitro растений к размножению традиционными способами [6-11]. В связи с этим была выдвинута гипотеза о перспективности проведения зеленого черенкования ex vitro растений сортов и подвоя винограда после 40 суток адаптации и на 120 сутки дормантности в горшках объемом 2 литра.

Поэтому целью исследований было совершенствование приемов технологии зелёного черенкования адаптированных ex vitro растений для увеличения выхода посадочного материала с 1 м² теплицы для адаптации.

Материалы и методы исследований. Опыты проводили в 2020-2023 гг. в УНПЦ садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. После 40 суток адаптации при перевалке в контейнеры ex vitro растений винограда (сорт Кишиши № 342, подвой Кобер 5ББ) [12] и на 120 сутки дормантности осуществляли первую и вторую волну вегетативного размножения ex vitro растений двухглазковыми зелеными черенками, которые высаживали на укоренение в теплицу с туманообразующей установкой без обработки стимуляторами корнеобразования. Дополнительно после 120 суток дормантности растений в горшках объемом 2 литра в условиях теплицы проводили вторую волну зеленого черенкования после обработки черенков препаратами Revitalize liquid (25 мл/л; 20 мин.) и Корневин (5 г/кг; 1 сек.).

Повторность опытов 3-кратная (30 черенков в повторности), статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [13].

Результаты исследований и их обсуждение. При учетах на 40 сутки адаптации исследуемых сорта и подвоя выявлено, что приживаемость составила 95-100% (290-306 ex vitro растений 1 м² теплицы для адаптации).

При первом сроке зеленого черенкования (40 сутки адаптации) в экспериментах с укоренением зеленых черенков ex vitro растений без индукторов корнеобразования укореняемость составила 81-90% и в результате с квадратного метра площади теплицы дополнительно было получено 247-260 шт./м² укорененных черенков, что в 1,8-1,9 раза увеличило итоговый выход саженцев с 1 м² площади теплиц (таблица 1).

На 120 сутки с дормантностью растений заготавливали 294-367 шт./м² зеленых черенков и их укореняемость составила 65,0-76,0% (191-279 шт./м² укорененных черенков) (таблица 2).

Таблица 1

Приживаемость in vitro растений винограда при адаптации, выход и укореняемость полученных от них зеленых черенков (40 сутки адаптации, на 1 м² в кассетах 49-Ф высаживали 306 растений)

Схема размножения	Кишиши № 342	Кобер 5ББ
Приживаемость in vitro растений, %	100	95,0
Выход ex vitro растений, шт./м ²	306	290
Укореняемость зеленых черенков, %	85,0	90,0
Выход укорененных черенков, шт./м ²	260	275
Итоговое число саженцев, шт./м ²	566	565

Таблица 2

**Выход и укореняемость зеленых черенков винограда при доращивании
(120 сутки доращивания, на 1 м² размещали 49 контейнеров С2)**

Схема размножения	Кишмиш № 342	Кобер 5ББ
Площадь доращивания, м ²	6,2	5,9
Выход зеленых черенков с общей площади доращивания, шт.	1836	2 175
в том числе, шт./м ²	294	367
Укореняемость, %	76,0	65,0
Выход укорененных черенков, шт.	1395	1414
в том числе, шт./м ²	191	279
Суммарно саженцев при адаптации, 1 и 2 сроках черенкования, шт.	1655	1688

Итого суммарно при адаптации, первом и втором сроке зеленого черенкования у сорта Кишмиш № 342 получено 1655 шт. саженцев, а у подвоя Кобер 5ББ – 1688 шт. (таблица 2), что в 5,4-5,8 раз увеличило итоговый выход саженцев 1 м² площади теплицы для адаптации [7].

Так как в предыдущих исследованиях нами было выявлено, что переход к симподиально-моноподиальному типу ветвления на 120 сутки доращивания приводит к снижению укореняемости зеленых черенков [14], необходимо было изучить влияние стимуляторов корнеобразования на ризогенную активность черенков при укоренении. При втором сроке черенкования на 120 день доращивания в качестве стимулятора корнеобразования использовали препарат Revitalize liquid.

В результате при укоренении черенков сорта Кишмиш № 342 установлена целесообразность применения Revitalize liquid, а у Кобер 5ББ – препарата Корневин, при использовании которых укореняемость составила 100% и выявлено достоверное преимущество по средней длине побегов и длине корней (рисунки 1-4).

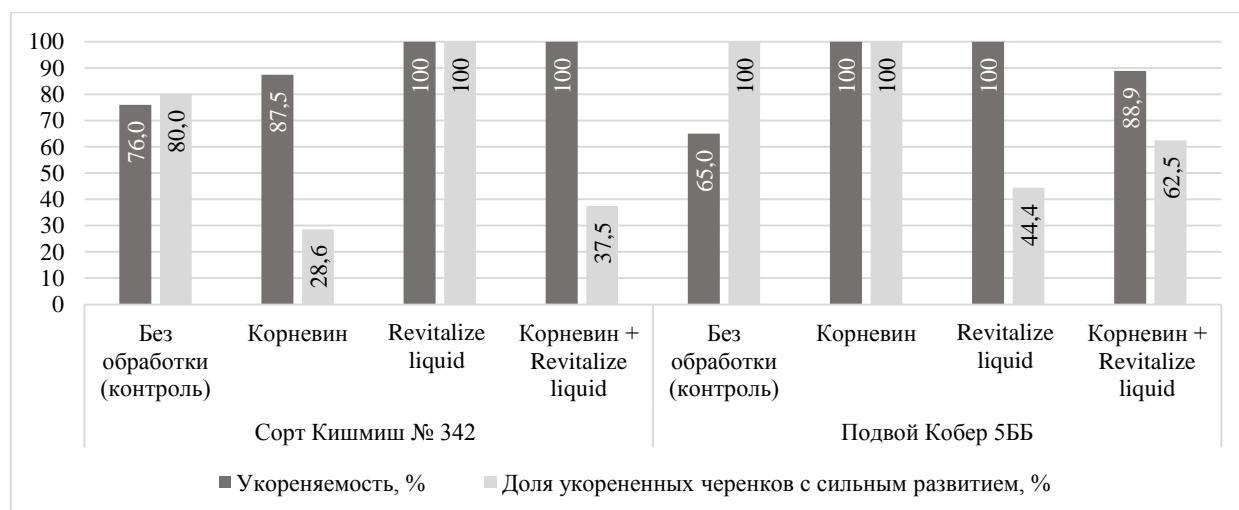


Рисунок 1. Влияние стимуляторов корнеобразования на укореняемость и долю укорененных черенков с сильным развитием при 2 сроке зеленого черенкования

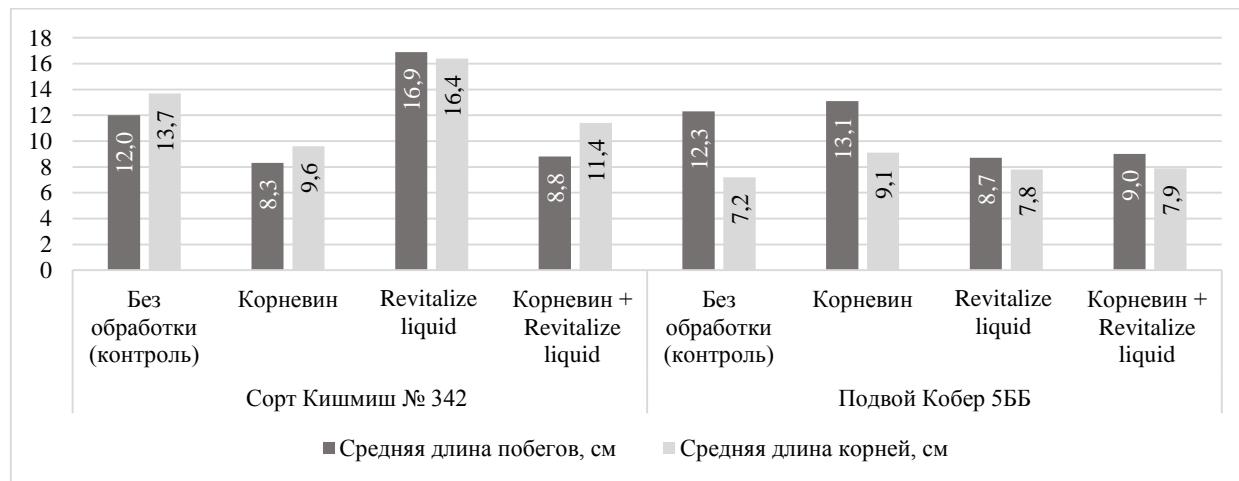


Рисунок 2. Влияние стимуляторов корнеобразования на среднюю длину побегов и корней укоренённых черенков винограда при 2 сроке зеленого черенкования
(сорт Кишмиш № 342 НСР05 длина побегов = 2,28, НСР05 длина корней = 2,19;
подвой Кобер 5ББ НСР05 длина побегов = 2,58, НСР05 длина корней = 0,91)

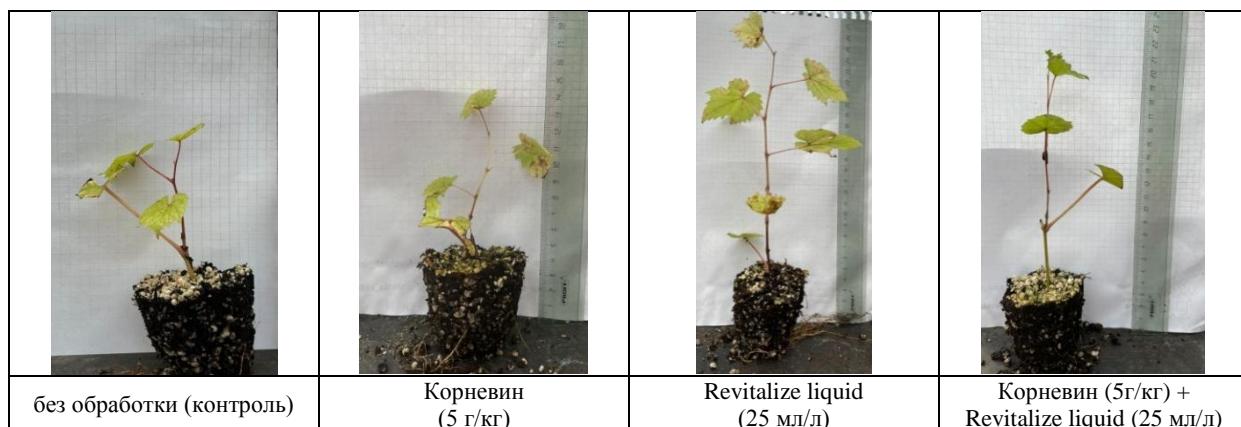


Рисунок 3. Укоренённые зелёные черенки сорта Кишмиш № 342

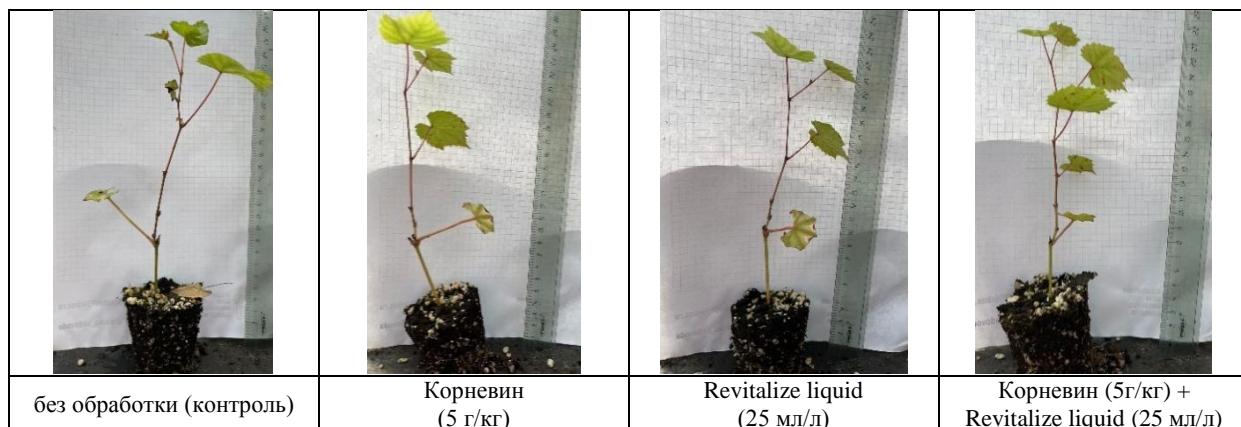


Рисунок 4. Укоренённые зелёные черенки подвоя Кобер 5ББ

В итоге за два срока зеленого черенкования адаптированных *ex vitro* растений при применении стимуляторов корнеобразования можно получить в 6,0 раз больше саженцев сорта Кишмиш № 342 превысила выход саженцев с 1 м² теплицы для адаптации (1836 шт. против 306 шт. адаптированных растений на 1 м²) и в 7,5 раз больше саженцев подвоя Кобер 5ББ (2175 шт. против 290 шт. адаптированных растений на 1 м²) (рисунок 5).

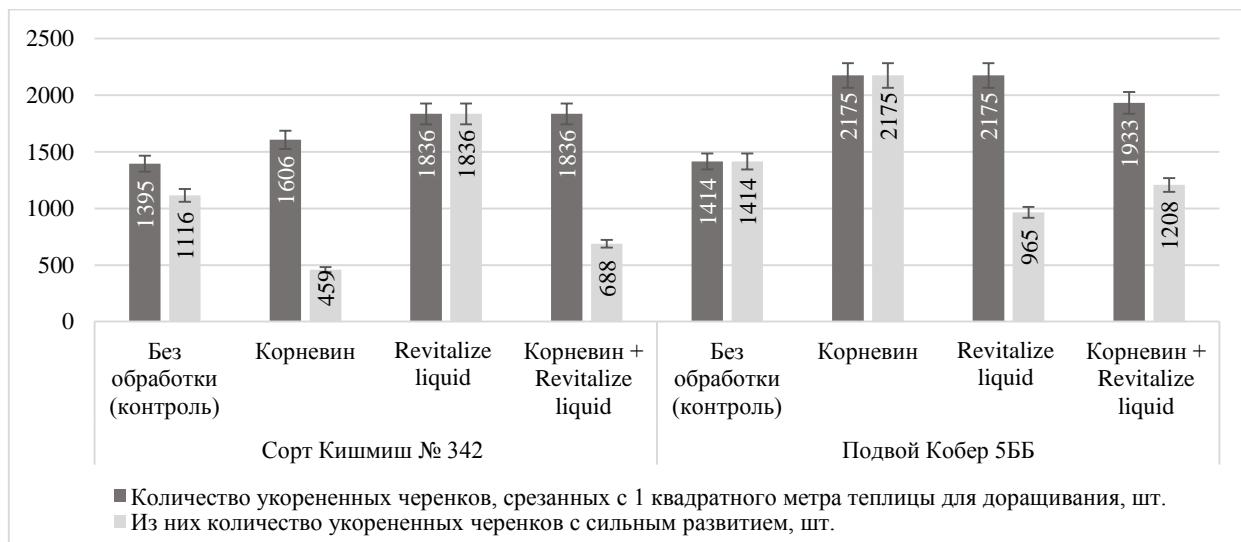


Рисунок 5. Итоговый выход укорененных зеленых черенков винограда при применении препаратов Revitalize liquid и Корневин

Таким образом, при усовершенствовании приемов технологии зелёного черенкования адаптированных *ex vitro* растений для увеличения выхода посадочного материала с 1 м² теплицы для адаптации выявлена целесообразность проведения дополнительных двух сроков зеленого черенкования сразу после адаптации и при доращивании, при этом на 120 сутки пост адаптации эффективно зеленые черенки перед высадкой обрабатывать препаратами Revitalize liquid и Корневин [7].

Заключение.

1. Эффективно проводить зеленое черенкование адаптированных *ex vitro* растений винограда на 40 сутки адаптации и 120 сутки доращивания без применения стимуляторов ризогенеза.
2. При зеленом черенковании на *ex vitro* растений винограда 120 сутки доращивания для подготовки зеленых черенков к укоренению эффективно применять стимуляторы ризогенеза (Revitalize liquid, Корневин).

Список источников

1. Абызов В.В. Урожайность сортов винограда в условиях Центрально-чernозёмного региона // В сборнике: Аgroэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVII Международной научной конференции. 2020. С. 368-371.
2. Абызов В.В. Высокоурожайные сорта винограда в Центральном Черноземье // В сборнике: Аgroэкологические аспекты устойчивого развития АПК. материалы XVIII международной научной конференции. 2021. С. 9-13.
3. Ганич В.А. Виноград *Vitis labrusca* L. Как исходный материал для усовершенствования сортимента виноградных насаждений в Нижнем Придонье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 2009. 24 с.
4. Филиппенко Л.И. Наследование признака – раннее вызревание лозы в потомстве европейско-амурских гибридов винограда // Русский виноград. 2016. Т.4. С. 47-51.
5. Разработка элементов технологии ускоренного клonalного микроразмножения сортов винограда межвидового происхождения для зон рискованного виноградарства / С.В. Акимова, А.К. Раджабов, Д.А. Бухтин, В.В. Киркач // Учебно-методическое пособие. М.: АНО редакция журнала "МЭСХ". 2018. 78 с.
6. Влияние биологически активных веществ кремнийорганической природы на укореняемость и дальнейшее развитие одревесневших и зелёных черенков винограда межвидового происхождения / С.В. Акимова, А.К. Раджабов, Д.А. Бухтин, М.С. Трофимова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. Вып. 4. С. 36-48.
7. Тер-Петросянц Г.Э. Разработка элементов технологии размножения винограда различного видового происхождения: дис. ... канд. с.-х. наук. Москва. 2024. 207 с.
8. Введение в культуру *in vitro* винограда межвидового происхождения / С.В. Акимова, В.В. Киркач, А.К. Раджабов, М.Б. Панова, Г.Э. Тер-Петросянц // В сборнике: Перспективы развития садоводства и садово-паркового строительства. Москва, 2022. С. 48-56.
9. Waite H., Whitelaw-Weckert H., Torley P. Grapevine propagation: principles and methods for the production of high-quality grapevine planting material. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2015, vol. 43, no. 2, pp. 144-161.
10. Влияние технологии производства маточных растений винограда на их способность к вегетативному размножению / Г.Э. Тер-Петросянц, С.В. Акимова, А.К. Раджабов, А.В. Соловьев, Л.А. Марченко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 1. С. 53-67.
11. Ребров А.Н. Некоторые аспекты адаптации к нестерильным условиям среды при создании коллекций из оздоровленных *in vitro* растений винограда в условиях открытого грунта (Postvitro) // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 49 (01). С. 33-46.
12. Коллекция винограда Тимирязевской академии / Ю.В. Воскобойников, Н.Ф. Зарук, Г.Э. Тер-Петросянц, Р.А. Мигунов // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2021622539, 18.11.2021. Заявка № 2021622488 от 11.11.2021
13. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: учебник для вузов. Под ред. А.В. Исачкина. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 420 с.
14. Морфо-биологические особенности формирования диафрагмы у *in vitro* и *ex vitro* растений винограда межвидового происхождения / С.В. Акимова, В.В. Киркач, А.К. Раджабов, Г.Э. Тер-Петросянц, М.Б. Панова, М.Ю. Ермолина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 6. С. 5-13.

References

1. Abyzov V.V. Yield of grape varieties in the conditions of the Central Black Earth region. In the collection: Agroecological aspects of sustainable development of agroindustrial complex. Proceedings of the XVII International Scientific Conference, 2020, pp. 368-371.
2. Abyzov V.V. High-yielding grape varieties in the Central Chernozem region. In Proceedings: Agroecological aspects of sustainable development of agroindustrial complex. Proceedings of the XVIII International Scientific Conference, 2021, pp. 9-13.
3. Ganich V.A. Grapes *Vitis labrusca* L. As a source material for improving the variety of grape plantations in the Lower Pridonie. Abstract of PhD. thesis. 2009. 24 p.
4. Filippenko L.I. Inheritance of the trait – early vine maturation in the progeny of European-Amurian grape hybrids. Russian grape, 2016, vol. 4, pp. 47-51.
5. Akimova S.V., Rajabov A.K., Buhtin D.A., Kirkach V.V. Development of elements of the technology of accelerated clonal micropropagation of grape varieties of interspecific origin for zones of risky viticulture. Educational and methodical manual. Moscow: ANO editorial office of the journal "MESH". 2018. 78 c.
6. Akimova S.V., Rajabov A.K., Bukhtin D.A., Trofimova M.S. Effect of biologically active substances of organosilicon nature on rooting and further development of single-tree and green grape cuttings of interspecific origin. Izvestia Timiryazevskaya Agricultural Academy, 2015, vol. 4, pp. 36-48.
7. Ter-Petrosyants G.E. Development of elements of the technology of grape propagation of different species origin. PhD thesis. Moscow. 2024. 207 p.
8. Akimova S. A., Kirkach V. V., Kirkach A. K., Rajabov A.K., Panova M.B., Ter-Petrosyants G.E. Introduction into *in vitro* culture of grapes of interspecific origin. In Proceedings: Prospects for the development of horticulture and gardening. Moscow, 2022, pp. 48-56.
9. Waite H., Whitelaw-Weckert H., Torley P. Grapevine propagation: principles and methods for the production of high-quality grapevine planting material. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2015, vol. 43, no. 2, pp. 144-161.

10. Ter-Petrosyants G.E., Akimova S.V., Rajabov A.K., Soloviev A.V., Marchenko L.A. Influence of production technology of grape mother plants on their ability to vegetative reproduction. Izvestia Timiryazevskaya Agricultural Academy, 2024, no. 1, pp. 53-67.
11. Rebrov A.N. Some aspects of adaptation to non-sterile environmental conditions in the creation of collections from in vitro recovered grape plants under open ground conditions (Postvitro). Fruit growing and viticulture of the South of Russia, 2018, no. 49 (01), pp. 33-46.
12. Voskoboinikov Yu.V., Zaruk N.F., Ter-Petrosyants G.E., Migunov R.A. Collection of grapes of the Timiryazev Academy. Database Registration Certificate RU 2021622539, 18.11.2021. Application No. 2021622488 from 11.11.2021.
13. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Fundamentals of scientific research in horticulture; ed. by A.V. Isachkin. Textbook for universities. St. Petersburg: Lan, 2020. 420 p.
14. Akimova S.V., Kirkach V.V., Rajabov A.K., Ter-Petrosyants G.E., Panova M.B., Ermolina M.Yu. Morpho-biological features of diaphragm formation in in vitro and ex vivo grape plants of interspecific origin. Izvestia Timiryazevskaya Agricultural Academy, 2021, no. 6, pp. 5-13.

Информация об авторах

- Г.Э. Тер-Петросянц** – ассистент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, СПИН-код 8016-5049;
- С.В. Акимова** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, СПИН-код 1786-0008;
- С.С. Макаров** – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, СПИН-код 9173-6049;
- А.В. Соловьев** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, СПИН-код 8245-2748;
- Л.А. Марченко** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, СПИН-код 8671-8187.

Information about the authors

- G.E. Ter-Petrosyants** – Assistant of the Department of fruit growing, viticulture and winemaking, Institute of Horticulture and landscape architecture, SPIN code 8016-5049;
- S.V. Akimova** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of fruit growing, viticulture and winemaking, Institute of Horticulture and landscape architecture, SPIN code 1786-0008;
- S.S. Makarov** – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Ornamental Horticulture Institute of Horticulture and landscape architecture, SPIN code 9173-6049;
- A.V. Solovyov** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking Institute of Horticulture and landscape architecture, SPIN code 8245-2748;
- L.A. Marchenko** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of fruit growing, viticulture and winemaking, Institute of Horticulture and landscape architecture, SPIN code 8671-8187.

Статья поступила в редакцию 29.10.2024; одобрена после рецензирования 31.10.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 29.10.2024; approved after reviewing 31.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья
УДК 636.082.12; 577.21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗДОЯ КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ ГРУПП СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА БЕТА-КАЗЕИНА

Сергей Александрович Ламонов¹✉, Ирина Алексеевна Скоркина³,

Петр Юрьевич Фолин³, Елена Владимировна Савенкова⁴

^{1,4}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

²lamonov.66@mail.ru✉

Аннотация. В данной работе приведены результаты наших исследований по изучению влияния генотипа по локусу гена бета-казеина на основные показатели молочной продуктивности за 305 дней первых трех лактаций коров трех породных групп симментальского скота. В первую группу вошли животные, происходящие от родителей отечественной селекции; во вторую группу включили особей, улучшенных голштинской породой красно-пестрой масти; и в третью группу – коров, происходящих от быков симментальской породы австрийской селекции. Нами установлено, что наибольший удельный вес в изученной выборке животных ($n = 60$ голов) занимают животные гаплотипа A_1A_1 гетерозиготные по бета-казеину – 33 головы. Наименьшее поголовье отмечено у коров наиболее желательного генотипа по бета-казеину A_2A_2 , то есть животных, производящих гипоаллергенное молоко – всего лишь 5 голов из 60. Гомозиготные коровы-первотёлки гаплотипа A_1A_1 по бета-казеину превосходили по удою за 305 дней лактации животных генотипа по бета-казеину A_1A_2 – на 487-1576 кг молока натуральной жирности и генотипа по бета-казеину A_2A_2 – на 817-2768 кг молока натуральной жирности. Следует отметить, что наиболее высокие надои молока и удои в расчете на одну корову в среднем за три первые лактации отмечены у гомозиготных по гаплотипу A_1A_1 бета-казеина коров в группах СКПГ и АС.

Ключевые слова: корова, симментальская порода, бета-казеин, генотип, удой, молочный жир, молочный белок

Для цитирования: Эффективность раздоя коров разных породных групп симментальского скота в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, П.Ю. Фолин, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 58-62.

ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

Original article

MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPIC GROUPS OF SIMMENTAL CATTLE DEPENDING ON THE POLYMORPHISM OF THE BETA-CASEIN GENE

Sergey A. Lamonov¹✉, Irina A. Skorkina³, Petr Yu. Folin³, Elena V. Savenkova⁴

^{1,4}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

²lamonov.66@mail.ru✉

Abstract. This paper presents the results of our research on the influence of the genotype by the beta-casein gene locus on the main indicators of milk productivity for 305 days of the first three lactation of cows of three breed groups of Simmental cattle. The first group included animals descended from parents of domestic breeding; the second group included individuals improved by the Holstein breed of a red-mottled suit; and the third group included cows descended from bulls of the Simmental breed of Austrian breeding. We found that the largest proportion in the studied sample of animals ($n = 60$ heads) is occupied by animals of haplotype A_1A_1 heterozygous for beta-casein – 33 heads. The smallest number was observed in cows of the most desirable beta-casein A_2A_2 genotype, that is, animals producing hypoallergenic milk – only 5 out of 60. Homozygous first-calf cows of haplotype A_1A_1 in beta-casein exceeded milk yield for 305 days of lactation of animals of the beta-casein A_1A_2 genotype by 487-1576 kg of natural fat milk, and the beta-casein A_2A_2 genotype – for 817-2768 kg of natural fat milk. It should be noted that the highest milk yields and milk yields per cow on average for the first three lactation were observed in cows homozygous for haplotip A_1A_1 beta-casein in the UPCG and AS groups.

Keywords: cow, Simmental breed, beta-casein, genotype, milk yield, milk fat, milk protein

For citation: Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Savenkova E.V. Milk productivity of cows of different genotypic groups of Simmental cattle depending on the polymorphism of the beta-casein gene. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 58-62.

Введение. По сообщению сотрудников ВОЗ в странах с высокой продолжительностью жизни граждан (в среднем более 80-ти лет) отмечается большая норма потребления молока и молочных продуктов на душу населения (более 360 кг). Молоко обладает не только высокой питательной ценностью и переваримостью, но и многими функциями, способствующими сохранению хорошего здоровья [1, 3, 4, 5]. Молочный белок по своей биологической ценности приравнен к коэффициенту 85 по сравнению с белком зерновых культур с коэффициентом 50-65. Известно, что молочный белок состоит из казеина и белков сыворотки. В свою очередь казеин подразделяется на три типа – альфа-казеин, бета-казеин и каппа-казеин. В зависимости от породы крупнорогатого скота в одном литре молока содержится от 9 до 12 г. бета-казеина [3, 4, 5]. В процессе гидролиза в пищеварительной системе человека молочный белок под воздействием пищеварительных ферментов расщепляется вначале на пептиды, а затем на отдельные аминокислоты. Но не все пептиды расщепляются до аминокислот. Так, из бета-казеина A₁ при переваривании происходит высвобождение пептида, состоящего из семи аминокислот и получившую название бычий казоморфин-7 или БКМ-7. Казоморфины относятся к опиоидным пептидам пищевого происхождения. Исследованиями ряда зарубежных ученых установлено, что БКМ-7 является одним из факторов развития у детей аутизма [2, 3, 5]. При переваривании бета-казеина A₂ это не происходит. Всего к настоящему времени различают 12 вариантов бета-казеина, но наиболее частые среди них эта варианты A₁ и A₂. В специальной литературе отмечено, что первоначально всё молоко на земном шаре было по бета-казеину типа A₂. С точки зрения биохимии к типу A₂ относится: козье, овчье, верблюжье и женское грудное молоко. Коровье молоко то же изначально было типа A₂, но из-за случайной мутации у крупного рогатого скота Северной Европы часть коров стала продуцировать молоко типа A₁. Со временем эти мутированные животные распространились по всему типу и их количество в стадах заметно увеличилось [2, 3, 5, 6].

Следует отметить, что в ряде зарубежных стран – США, Западной Европы, Китае, Австралии и Новой Зеландии уделяют большое внимание производству молока гаплотипа A₂. Для этого создается совершенно новый цикл в технологии производства молока типа A₂ по бета-казеину. В частности, селекция животных по типу A₂, создание отдельных стад, чтобы избежать смешивания молока разных типов по бета-казеину [2, 3, 5]. Следует отметить что молоко типа A₂ по бета-казеину стоит вдвое дороже обычного молока.

В связи с вышеизложенным представило научный и практический интерес произвести генотипирование по бета-казеину (CSN₂) коров симментальской породы разных генотипических групп с применением ДНК-технологии, и на её основе изучить ряд вопросов. Во-первых, установить частоту встречаемости A₁ и A₂-аллергенных вариантов бета-казеина. И во-вторых, провести сравнительную оценку молочной продуктивности коров разных генотипов по бета-казеину за первые три лактации.

Материалы и методы исследований. Исследования по генотипированию коров симментальской породы из быкпроизводящей группы по генотипу бета-казеина (CSN₂) мы провели в условиях племзавода-учхоза «Комсомолец» Тамбовской области. В опыте участие симментальской породы из трех генотипических групп. В первую опытную группу (ОС) вошли животные, происходящие от родителей отечественной селекции; во вторую группу (СКПГ) включили особей, улучшенных голштинской породой красно-пестрой масти; и в третью группу (АС) – коров, происходящих от быков симментальской породы австрийской селекции. У опытных коров взяли образцы крови с последующим исследованием в лаборатории молекулярной генетики сельскохозяйственных животных ФИЦ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста.

Определили частоту встречаемости генотипов бета-казеина и частоту отдельных аллелей. Коров разных генотипов по бета-казеину оценили и сравнили по основным показателям молочной продуктивности за 305 дней первых трех лактаций: убой (кг), содержание (%) жира и белка в молоке, количество (кг) молочного жира и белка. Весь полученный материал был обработан биометрически по методике Н.А. Плохинского.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные нами исследования позволили установить следующее распределение генотипов по бета-казеину подопытных коров симментальской породы разных породных групп в наиболее важной части племенного поголовья – в быкпроизводящей группе (таблица 1).

Таблица 1

**Распределение подопытных коров симментальской породы разных породных групп
в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина (CSN₂)**

Группа коров	Кол-во голов	Распределение коров по гаплотипам бета-казеина (CSN ₂)					Частота аллелей		
		A ₁ A ₁	Частота генотипа	A ₁ A ₂	Частота генотипа	A ₂ A ₂	Частота генотипа	A ₁	A ₂
ОС	26	16	0,62	10	0,38	-	-	0,69	-
СКПГ	21	9	0,43	8	0,38	4	0,19	0,59	0,48
АС	13	8	0,62	4	0,31	1	0,08	0,61	0,35

При градации подопытных коров с учетом их породной принадлежности на три группы: первая группа – ОС, вторая группа – СКПГ, третья группа – АС. Мы получили следующие результаты при распределении животных по генотипам бета-казеина. Так, из 26 подопытных коров в группе ОС генотип A₁A₁ по бета-казеину имели 16 голов (61,5%). Количество животных генотипа A₁A₂ по бета-казеину составило 10 голов (38,5%). Особей с генотипом A₂A₂ по бета-казеину, то есть коров, продуцирующих ценное гипоаллергенное молоко, в данной породной группе мы не отметили. Наиболее высокий показатель частоты встречаемости генотипа отмечен по гаплотипу A₁A₁ – 0,62, частота встречаемости генотипа у гаплотипа A₁A₂ составила – 0,38. Анализ частоты встречаемости аллеля A₁ гена бета-казеина в подопытной группе коров ОС составил 0,69.

В подопытной группе СКПГ из 21 головы генотип A₁A₁ по бета-казеину отмечен 9 голов (42,9%); генотип A₁A₂ по бета-казеину отмечен у 8 голов (38,1%), и генотип A₂A₂ по бета-казеину определены у 4 голов (19,0%). Наиболее высокий

показатель частоты встречаемости генотипа отмечен по гаплотипу $A_1A_1 - 0,43$ и гаплотипу $A_1A_2 - с частотой встречаемости 0,38$ и наименьшая частота встречаемости генотипа отмечена у гаплотипа $A_2A_2 - 0,19$. Анализ частоты встречаемости аллелей гена бета-казеина в подопытной группе коров СКПГ оказался по аллелю $A_1 - 0,59$, а по аллелю $A_2 - 0,48$.

В подопытной группе АС из 13 коров генотип A_1A_1 по бета-казеину отмечен у 8 голов (61,5%); генотип A_1A_2 отмечен у 4 голов (30,8%) и генотип A_2A_2 по бета-казеину наблюдали у 1 головы (7,7%). Наиболее высокий показатель частоты встречаемости генотипа отмечен по гаплотипу $A_1A_1 - 0,62$ и гаплотипу $A_1A_2 - с частотой встречаемости 0,31$, и наименьшая частота встречаемости генотипа отмечена у гаплотипа $A_2A_2 - 0,08$. Анализ частоты встречаемости аллелей гена бета-казеина в подопытной группе коров АС оказался по аллелю $A_1 - 0,61$, а по аллелю $A_2 - 0,35$.

Проанализировав и сравнив основные показатели молочной продуктивности коров за 305 дней первой, второй и третьей лактаций (таблицы 2, 3, 4), мы установили разницу по основным показателям молочной продуктивности у животных разных породных групп – ОС, СКПГ, АС разных генотипов по бета-казеину (CSN_2).

Таблица 2
**Показатели молочной продуктивности подопытных коров- первотёлок за 305 дней лактации
в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина (CSN_2)**

Породная группа подопытных коров	Гаплотип по бета-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
ОС	A_1A_1	5046,3±201,5	3,81±0,03	193,8±7,5	3,88±0,02	156,2±6,3
	A_1A_2	5434,1±513,4	3,77±0,03	206,5±20,02	3,04±0,02	166,9±16,1
СКПГ	A_1A_1	5933,9±310,6	3,82±0,02	230,2±11,5	3,08±0,02	184,7±9,5
	A_1A_2	5446,91±367,8	3,85±0,02	211,6±14,01	3,09±0,01	169,6±11,7
	A_2A_2	5116,5±196,2	3,83±0,05	198,1±24,6	3,05±0,03	157,8±25,1
АС	A_1A_1	7842,9±189,3	3,86±0,04	306,3±8,8	3,11±0,04	246,3±7,1
	A_1A_2	6267,0±656,1	3,91±0,01	245,8±25,5	3,15±0,01	197,7±20,9
	A_2A_2	5075,0	3,9	198	3,12	158,3

Так, из данных таблицы 2 следует, что гомозиготные первотелки генотипа A_1A_1 по бета-казеину характеризовались более высокими показателями молочной продуктивности по сравнению с представителями других генотипов по бета-казеину (A_1A_2 и A_2A_2). Так, разница в среднем составила, соответственно, по удою – 817-2768 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 32-108 кг, а по выходу молочного белка – 27-88 кг.

Таблица 3
**Показатели молочной продуктивности подопытных коров за 305 дней второй лактации
в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина (CSN_2)**

Породная группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
ОС	A_1A_1	6160,3±305,9	3,91±0,03	240,6±11,7	3,17±0,02	195,2±8,7
	A_1A_2	7346,8±250,8	3,86±0,04	283,8±10,6	3,1±0,03	227,6±9,4
СКПГ	A_1A_1	6464,6±404,5	3,88±0,04	250,9±15,5	3,11±0,03	201,1±13,3
	A_1A_2	6789,9±445,2	3,89±0,04	264,3±18,5	3,13±0,02	212,8±13,5
	A_2A_2	5766,3±337,0	3,92±0,04	225,8±12,9	3,13±0,03	180,5±9,2
АС	A_1A_1	5982,3±546,3	3,85±0,03	230,3±20,9	3,13±0,02	187,4±16,6
	A_1A_2	5398,3±674,3	3,91±0,03	211,3±26,4	3,15±0,03	170,0±20,7
	A_2A_2	7682,0	3,9	299,6	3,16	242,8

Последующий анализ данных, характеризующих основные показатели молочной продуктивности за 305 дней второй лактации коров с учётом их породной принадлежности (таблица 3), показал, что гомозиготные особи по гаплотипу A_1A_1 не всегда имели превосходство над коровами других генотипов A_1A_2 и A_2A_2 по бета-казеину. Например, в группе подопытных животных АС мы получили следующие результаты: наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гомозиготных по гаплотипу A_2A_2 бета-казеина коров: по удою за 305 дней лактации – 7682 кг, по выходу молочного жира – 299,6 кг, по выходу молочного белка – 242,0 кг. Но количество подопытных коров в этой группе всего 1 голова. Поэтому о превосходстве животных генотипа A_2A_2 в этой группе говорить сложно.

Таблица 4
**Показатели молочной продуктивности подопытных коров за 305 дней третьей лактации
в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина (CSN_2)**

Породная группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
ОС	A_1A_1	6305,7±341,6	3,89±0,03	245,5±12,6	3,15±0,03	198,6±9,7
	A_1A_2	6488,3±240,8	3,86±0,04	250,4±8,3	3,13±0,03	203,1±7,1
СКПГ	A_1A_1	6279,6±646,9	3,85±0,04	241,8±15,4	3,07±0,03	192,8±11,3
	A_1A_2	6363,5±399,4	3,88±0,03	246,9±18,5	3,14±0,03	199,8±14,4
	A_2A_2	6418,8±311,9	3,87±0,02	248,4±13,7	3,15±0,02	202,2±10,1
АС	A_1A_1	5690,8±483,2	3,84±0,03	218,5±15,8	3,07±0,02	174,7±13,7
	A_1A_2	5311,5±976,5	3,85±0,02	205,0±37,6	3,09±0,02	164,1±32,5
	A_2A_2	5478	3,85	211	3,11	170,4

В подопытной группе ОС наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа A₁A₂ по бета-казеину: по удою за 305 дней лактации – 7346,8 кг, по выходу молочного жира – 283,8 кг и по выходу молочного белка – 227,6 кг. У коров гомозиготных по генотипу A₁A₁ бета-казеина эти показатели оказались меньше: по удою за 305 дней лактации – 6160,3 кг, по выходу молочного жира – 240,6 кг и по выходу молочного белка – 195,2 кг.

В группе СКПГ генотипа A₁A₂ по бета-казеину животные обладали более высокими показателями молочной продуктивности: по удою за 305 дней второй лактации – 6789,9 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира (КМЖ) – 264,3 кг и молочного белка (КМБ) – 212,8 кг по сравнению с представителями других генотипов по бета-казеину (A₁A₁ и A₂A₂). Так, разница, соответственно, по выходу молочного жира составила 13-38 кг, а по выходу молочного белка – 12-33 кг.

Анализ данных, характеризующих основные показатели молочной продуктивности за 305 дней третьей лактации коров с учётом их породной принадлежности (таблица 4) показал, что гомозиготные особи по гаплотипу A₂A₂ не во всех случаях имели превосходство над коровами других генотипов A₁A₁ и A₁A₂ по бета-казеину. В группе подопытных животных ОС мы получили следующие результаты: наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гетерозиготных по гаплотипу A₁A₂ бета-казеина коров: по удою за 305 дней лактации – 6488,3 кг, по выходу молочного жира – 250,4 кг, по выходу молочного белка – 203,1 кг. В группе подопытных коров СКПГ наименьшие показатели молочной продуктивности отмечены у особей гаплотипа A₁A₁ по бета-казеину: по удою – 6279,6 кг, по выходу молочного жира – 241,8 кг, по выходу молочного белка – 192,8 кг. Подопытные коровы гетерозиготные по гаплотипу A₁A₂ занимали промежуточное значение по своим показателям молочной продуктивности: по удою – 6383,5 кг, по выходу молочного жира – 246,9 кг, по выходу молочного белка – 199,8 кг.

В подопытной группе АС наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа A₁A₁ по бета-казеину: по удою за 305 дней лактации – 5690,8 кг, по выходу молочного жира – 218,5 кг и по выходу молочного белка – 174,7 кг. Наименьшие показатели в подопытной группе АС отмечены у гетерозиготных особей гаплотипа A₁A₂ по бета-казеину: по удою за 305 дней лактации – 5311,5 кг, по выходу молочного жира – 205 кг и по выходу молочного белка – 164,1 кг.

Анализ данных, касающийся таких важных показателей молочной продуктивности, как надой и средний удой коров за первые три лактации с учётом их породной принадлежности (таблица 5), показал, что гомозиготные особи по гаплотипу A₁A₁ не во всех случаях имели превосходство над коровами других генотипов A₁A₂ и A₂A₂ по бета-казеину. Наиболее высокие надои молока за три первые лактации отмечены у гомозиготных по гаплотипу A₁A₁ бета-казеина коров в группах СКПГ и АС. Такое же превосходство отмечено у них и по средним показателям удоя (таблица 5).

Таблица 5

Средние показатели удоев и надоев молока натуральной жирности подопытных коров за первые три лактации в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина (CSN₂)

Породная группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	Надой, кг
ОС	A ₁ A ₁	5837,4±222,7	17512,3±667,9
	A ₁ A ₂	6423,1±334,9	19269,2±1004,9
СКПГ	A ₁ A ₁	6226,1±454,2	18678,1±1362,4
	A ₁ A ₂	6200,1±404,1	18600,3±1212,2
	A ₂ A ₂	5767,2±281,7	17301,6±845,2
AC	A ₁ A ₁	6505,3±406,2	19516,2±1218,5
	A ₁ A ₂	5658,9±768,9	16976,8±2306,8
	A ₂ A ₂	6078,3	18235,0

Заключение. Из вышеизложенного материала следует, что в общей массе (n = 60 голов) подопытных животных наибольший удельный вес занимают особи гетерозиготные по гаплотипу A₁A₁ бета-казеина – 33 головы. Коров, продукцирующих наиболее полезное для здоровья человека молоко, – генотипа A₂A₂ – насчитывается всего лишь 5 голов. Следует отметить, что наиболее высокие надои молока и удои в расчете на одну корову в среднем за три первые лактации отмечены у гомозиготных по гаплотипу A₁A₁ бета-казеина коров в группах СКПГ и АС. Рекомендуем селекционерам в хозяйстве обратить внимание на воспроизводство особей наиболее желательного генотипа A₂A₂ по бета-казеину.

Список источников

- Анализ результатов ДНК-диагностики коров-рекордисток симментальской породы и перспективы использования в селекционном процессе/ С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, П.Ю. Фолин, Е.А. Попова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2. С. 114-117.
- Полиморфизм гена каппа-казеина у коров симментальской породы и показатели их молочной продуктивности за первую лактацию / П.Ю. Фолин, Е.А. Гладырь С.А. Ламонов, И.А. Скоркина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (73). С. 160-163.
- Полиморфизм гена бета-казеина у коров симментальской породы и показатели их молочной продуктивности за первую лактацию / П.Ю. Фолин, Е.А. Гладырь С.А. Ламонов, И.А. Скоркина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (73). С. 170-173.
- Молочная продуктивность и особенности экстерьера коров-первотелок симментальской породы разных генотипических групп за первую лактацию / П.Ю. Фолин, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (74). С. 104-107.

5. Морфологические и функциональные свойства вымени коров-первотелок симментальской породы разных генотипических групп / П.Ю. Фолин, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (74). С. 104-107.

6. Полиморфизм генов каппа-казеина и бета-казеина у коров разных генетико-экологических популяций / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, С.О. Снигирев, П.Ю. Фолин, Е.В. Савенкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2024. № 1. Том 16. С. 40-46.

References

1. Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Popova E.A. Analysis of the results of DNA diagnostics of record-breaking cows of the Simmental breed and prospects for use in the breeding process. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 2, pp. 114-117.

2. Folin P.Yu., Gladyr E.A., Lamonov S.A., Skorkina I.A. Polymorphism of the kappa-casein gene in Simmental cows and indicators of their milk productivity during the first lactation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 2 (73), pp. 160-163.

3. Folin P.Yu., Gladyr E.A., Lamonov S.A., Skorkina I.A. Polymorphism of the beta-casein gene in Simmental cows and indicators of their milk productivity during the first lactation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 2 (73), pp. 170-173.

4. Folin P.Yu., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Savenkova E.V. Dairy productivity and exterior features of the first-calf cows of the Simmental breed of different genotypic groups for the first lactation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 3 (74), pp. 104-107.

5. Folin P.Yu., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Savenkova E.V. Morphological and functional properties of the udder of the first-calf cows of the Simmental breed of different genotypic groups. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 3 (74), pp. 104-107.

6. Lamonov S.A., Skorkina I.A., Snigirev S.O., Folin P.Yu., Savenkova E.V. Polymorphism of kappa-casein and beta-casein genes in cows of different genetic and ecological populations. Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, 2024, no. 1, vol. 16, pp. 40-46.

Информация об авторах

С.А. Ламонов – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, СПИН-код 5848-3710;

И.А. Скоркина – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 5256-4446;

П.Ю. Фолин – аспирант, СПИН-код 9009-0843;

Е.В. Савенкова – аспирант, начальник издательско-полиграфического центра, СПИН-код 9367-8442.

Information about the authors

S.A. Lamonov – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, SPIN code 5848-3710;

I.A. Skorkina – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 5256-4446;

P.Yu. Folin – Postgraduate student, SPIN code 9009-0843;

E.V. Savenkova – Postgraduate student, Head of the publishing and printing center, SPIN code 9367-8442.

Статья поступила в редакцию 29.10.2024; одобрена после рецензирования 29.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 29.10.2024; approved after reviewing 29.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.2.04

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Ольга Васильевна Горелик¹, Наталья Анатольевна Федосеева^{2✉},

Ирина Хасановна Берлад³, Владимир Владимирович Тетдоев⁴

^{1,3}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

^{2,4}Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

Аннотация. Целью работы явилось изучение возможности применения диатомита в кормлении сухостойных коров и определение оптимальной длительности ее применения, а также влияние на молочную продуктивность. Установлено положительное влияние при его использовании на дальнейшую продуктивность. Большее количество молока за первые 100 дней лактации было получено по группе коров 3-ей опытной группы – $3064 \pm 29,87$ кг. Разница в усоях между группами составила 662, 573 и 316 кг, или 21,6; 18,7 и 10,3%, и была достоверной при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$ - $p \leq 0,001$ в пользу 2-ой и 3-ей опытных групп, соответственно по группам в сравнении с контрольной.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, сухостойные коровы, природная кормовая добавка, молочная продуктивность

Для цитирования: Молочная продуктивность коров при использовании природной кормовой добавки / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.Х. Берлад, В.В. Тетдоев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 62-65.

Original article

DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS WHEN USING A NATURAL FEED ADDITIVE

Olga V. Gorelik¹, Natalya A. Fedoseeva^{2✉}, Irina H. Berlad³, Vladimir V. Tetdov⁴

^{1,3}Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

^{2,4}Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

Abstract. The purpose of the work was to study the possibility of using diatomite in feeding dry cows and to determine the optimal duration of its use. The positive effect of its use on further productivity has been established. A larger amount of milk for the first 100 days of lactation was obtained for the group of cows of the 3rd experimental group – 3064±29.87 kg. The difference in milk yields between the groups was 662, 573 and 316 kg or 21.6; 18.7 and 10.3% and was reliable at the level of statistical significance $p \leq 0.01 - p \leq 0.001$ in favor of the 2nd and 3rd experimental groups, respectively, by groups in comparison with the control.

Keywords: cattle, dry cows, natural feed additive, dairy productivity

For citation: Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Berlad I.H., Tetdov V.V. Dairy productivity of cows when using a natural feed additive. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 62-65.

Введение. Обеспечение населения страны полноценными продуктами питания животного происхождения собственного производства возможно за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе молочного скота, от которого получают ценный продукт питания – молоко. Использования высоко-продуктивных коров позволит решить задачи, поставленные в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации и является одним из приоритетных направлений [4, 10]. Более 97% молока получают от крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности, большее поголовье которых принадлежит к голштинскому черно-пестрому скоту, полученному в результате длительного использования голштинских быков для совершенствования продуктивных и технологических качеств отечественного черно-пестрого скота, что привело к его поглощению [1, 5, 6]. Полученные помеси отличаются высокими показателями продуктивности, хорошей приспособленностью к промышленному производству молока. Однако при разведении данных животных практики и ученыe столкнулись с определенными проблемами. Повышение удоев сопровождается снижением воспроизводительных функций организма, повышена требовательность животных к качеству кормов и питательности рационов, а нарушения в кормлении приводят к нарушениям обмена веществ у коров и их быстрому выбытию из стада по данной причине. У коров голштинской породы сократилась длительность продуктивного периода. Известно, что голштинская порода выводилась в определенных условиях кормления и содержания, для получения определенных результатов, целью которых было получение животных с высокими показателями удоя без учета некоторых других показателей как молочных, так и общих продуктивных качеств [2, 8, 9]. Для того, чтобы молочный скот проявлял свой генетический потенциал продуктивности необходимо обеспечить ему оптимальные условия кормления и содержания [7]. Одной из проблем остается проблема сбалансированности рациона по всем питательным веществам, что достигается применением кормовых добавок. В последние годы большой интерес вызывает применение природных кормовых добавок, позволяющих сбалансировать рацион по минеральным компонентам. К ним относятся цеолиты различных месторождений. В Свердловской области имеется месторождение диатомита, использование которого показало хорошие результаты при кормлении дойных коров в период раздоя.

Целью работы явилось изучение возможности применения диатомита в кормлении сухостойных коров и влияние на их дальнейшую молочную продуктивность.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований было подобрано 4 группы сухостойных коров по 10 голов в группе методом сбалансированных групп, которые получали диатомит в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1
Схема научно-хозяйственного эксперимента

Группа	Количество, гол	Длительность применения, дней	Рацион кормления
Контрольная	10	-	ОР
Опытная 1	10	10	ОР+50 г /гол./сутки диатомит
Опытная 2	10	20	ОР+50 г /гол./сутки диатомит
Опытная 3	10	30 (два раза по 15 дней с перерывом 15 дней)	ОР+50 г /гол./сутки диатомит

Первая группа – контрольная получала основной рацион в виде полноценной кормосмеси из кормов, заготовленных в хозяйстве; опытные группы получали дополнительно к рациону диатомит в количестве 50 г на голову в сутки в смеси с концентратами при разной длительности применения. Первая опытная в течение 10 дней, вторая опытная – 20 дней, третья опытная – 30 дней (два раза по 15 дней с перерывом 15 дней). Диатомит задавали с 1-го дня сухостоя.

Количество молозива и молочную продуктивность за 100 дней лактации коров оценивали по контрольным дойкам. Молозива каждый день в течение молозивного периода; молока – раз в 10 дней.

Результаты исследований и их обсуждение. Диатомит относится к группе цеолитов и обладает адсорбирующими, ионообменным, каталитическим, детоксикационным и пролонгирующим действием, что позволяет его использовать с целью очищения желудочно-кишечного тракта от токсических и вредных веществ и вывода их из организма, обеспечения нормального минерального обмена в организме.

В его состав входят SiO_2 – 73,05%; Al_2O_3 – 7,65%; TiO_2 – 0,58%; Fe (111) – 3,04%; Fe (11) – 0,35%; MnO – 0,020%; MgO – 2,94%; CaO – 2,21%; Na_2O – 0,43%; K_2O – 0,87%; P_2O_5 – 0,074% и прочие – 9,47% [7]. Ранее было доказано, что он обеспечивает организм микро- и макроэлементами, балансируя минеральное питание; повышает переваримость корма за счет улучшения рубцового пищеварения, жизнестойкость, здоровье; улучшение физиологического состояния дойного стада и повышение продуктивности коров [3].

Использование диатомита в кормлении сухостойных коров привело к положительным результатам по повышению удоя (таблица 2).

Таблица 2
Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Получено молозива при первом доении, кг	10,3±0,21	11,2±0,33	12,0±0,28	13,4±0,22
Среднесуточный удой в первые 10 дней, кг	22,4±0,27	23,1±0,24	24,6±0,36	26,4±0,29
Получено молозива, кг	224±2,83	231±1,78	246±3,12	264±1,87
Среднесуточный удой в первые 100 дней	24,2±0,26	25,1±0,31	27,8±0,43	31,1±0,38
Высший суточный удой, кг	26,2±0,45	27,7±0,32	28,9±0,29	36,0±0,36
Получено молока за 100 дней, кг	2402±38,92	2491±42,16	2748±37,48	3064±29,87
Предполагаемый удой за 305 дней лактации, кг	5339	5536	6107	6809

Применение диатомита в количестве 50 г/гол./сутки в период сухостоя показало положительное влияние на повышение молочной продуктивности коров. От них было получено больше молозива и молока. Установлено положительное влияние удлинения периода использования диатомита на увеличение удоя как среднесуточного в молозивный период и в период раздоя, так и удоя за первые 100 дней лактации и прогнозируемого удоя за 305 дней лактации. Лучшие результаты были получены в группе коров, которые получали диатомит в течение 30 дней (по 15 дней дважды с перерывом в 15 дней). От них было получено больше молозива при первом доении на 3,1; 2,2 и 1,4 кг больше, чем в контрольной и опытных 1 и 2 группах. Это превышение составило 23,1; 16,4 и 10,4%, соответственно по группам.

В этой группе было получено больше молозива за весь молозивный период на 40, 33 и 18 кг, или на 15,1; 12,5 и 6,8%. На период продуцирования молока – основной продукции, получаемой от маточного поголовья крупного рогатого скота, у них были выше среднесуточные удои, относительно коров из контрольной, а также 1-ой и 2-ой опытных групп.

Поскольку в первую треть лактации наблюдается повышение удоя, связанное с физиологией вскармливания потомства, позволяющее за счет применения зоотехнических мероприятий проводить раздой для получения максимального удоя, то нами проведена оценка по высшему суточному удою у коров подопытных групп. Было установлено, что между контрольной и опытными группами существует достоверная разница при $p \leq 0,05$ (1-ая опытная) – $p \leq 0,001$ (3-я опытная). При этом по среднесуточным удоям разница между группами была менее значительной, за исключением 2-ой опытной группы, и составила 3,7; 14,9 и 28,5% ($p \leq 0,01$ - $p \leq 0,001$ контрольная группа к 2-ой и 3-ей опытным группам). Разница достоверной была в пользу опытных групп по всем показателям.

От коров 3-ей опытной группы получено 3064±29,87 кг молока за первые 100 дней лактации. Разница между группами составила 662, 573 и 316 кг, или 21,6; 18,7 и 10,3% и была достоверной при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$ - $p \leq 0,001$ в пользу 2-ой и 3-ей опытных групп, соответственно по группам в сравнении с контрольной. Между контрольной и 1-ой опытной группой статистически достоверной значимости не установлено. Более высокие показатели продуктивности за первые 100 дней лактации позволяют предположить, что эта тенденция будет продолжаться до конца лактации и от коров опытных групп будет получено больше молока, чем от коров контрольной группы, что подтверждает расчет прогнозируемого удоя.

Применение диатомита при кормлении сухостойных коров оказалось положительное влияние и на качество молока с точки зрения его пищевой и биологической ценности. В молоке коров, которые получали природную кормовую добавку в период сухостоя, наблюдалось повышенное содержание компонентов молока, которые и определяют его питательную ценность. Калорийность молока от коров опытных групп была выше на 0,33; 1,31 и 2,99 ккал, или на 0,47; 1,88 и 4,29%, и составляло от 71,00 до 72,66 кКал.

Заключение. Таким образом, применение диатомита при кормлении сухостойных коров оказывает положительное влияние на их продуктивные качества и питательность молока.

Список источников

- Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 1. С. 50-51.
- Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, Д.В. Сидорова, К.В. Новицкая // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 60-61.
- Применение диатомита в кормлении дойных коров / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.Х. Берланд, А.С. Горелик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 112-116.

4. Донник И.М., Мырмрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
5. Донник И.М., Мырмрин С.В. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей // Главный зоотехник. 2016. № 4. С. 7-14.
6. Колесникова А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С 10-12.
7. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Морозов В.А. Энергетический баланс у коров в период раздоя при скармливании энергетических добавок // В сборнике: Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2022. С. 231-236.
8. Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий: материалы международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 213-214.
9. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов / О.С. Чеченихина, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, А.В. Степанов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 71-79.
10. Эффективность разведения современного голштинизированного черно-пестрого скота / А.С. Горелик [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 98. С. 205-213.

References

1. Gridin V.F., Gridina S.L. Analysis of the breed and class composition of cattle in the Ural region. Russian Agricultural Science, 2019, no. 1, pp. 50-51.
2. Gridina S.L., Gridin V.F., Sidorova D.V., Novitskaya K.V. Influence of the level of Holsteinization on the milk productivity of black-and-white cows. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2018, vol. 32, no. 8, pp. 60-61.
3. Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Berland I.Kh., Gorelik A.S. Use of diatomite in feeding dairy cows. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 112-116.
4. Donnik I.M. Myrrin S.V. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Chief Livestock Specialist, 2016, no. 8, pp. 20-32.
5. Donnik I.M., Myrrin S.V. Increasing the bioresource potential of stud bulls. Chief Livestock Specialist, 2016, no. 4, pp. 7-14.
6. Kolesnikova A.V. The degree of use of the genetic potential of Holstein stud bulls of various selections. Zootechnics, 2017, no. 1, pp. 10-12.
7. Morozova L.A., Mikolaychik I.N., Morozov V.A. Energy balance in cows during the milking period when feeding energy supplements. In the collection: Engineering support in the implementation of socio-economic and environmental programs of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the materials of the International scientific and practical conference. Kurgan, 2022, pp. 231-236.
8. Razhina E.V., Loretts O.G. Influence of genetic potential on milk productivity of Holsteinized black-and-white cattle. From import substitution to export potential: scientific support for innovative development of animal husbandry and biotechnology: materials of the international scientific and practical conference. Ekaterinburg, 2021, pp. 213-214.
9. Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Loretts O.G., Stepanov A.V. Age of cows leaving the herd depending on genetic and paratypic factors. Agrarian Bulletin of the Urals, 2021, no. 6 (209), pp. 71-79.
10. Gorelik A.S. et al. Efficiency of breeding modern Holsteinized black-and-white cattle. Works of the Kuban State Agrarian University, 2022, no. 98, pp. 205-213.

Информация об авторах

О.В. Горелик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры, СПИН-код 4653-0127;
Н.А. Федосеева – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, СПИН-код 2185-8055;
И.Х. Берлад – соисполнитель;
В.В. Тетдоев – доктор биологических наук, заведующий кафедрой, СПИН-код 2768-2821.

Information about the authors

O.V. Gorelik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department, SPIN code 4653-0127;
N.A. Fedoseeva – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department, SPIN code 2185-8055;
I.H. Berlad – Applicant;
V.V. Tetdoev – Doctor of Biological Sciences, Head of the Department, SPIN code 2768-2821.

Статья поступила в редакцию 16.10.2024; одобрена после рецензирования 16.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 16.10.2024; approved after reviewing 16.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.082.12; 577.21

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗДОЯ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ГРУПП
СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА**

*Сергей Александрович Ламонов¹✉, Ирина Алексеевна Скоркина³,
Петр Юрьевич Фолин³, Елена Владимировна Савенкова⁴*

¹⁻⁴Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹lamonov.66@mail.ru✉

Аннотация. В данной работе приведены результаты наших исследований по изучению влияния генотипа по локусу гена каппа-казеина на основные показатели молочной продуктивности за 305 дней первых трех лактаций коров трех породных групп симментальского скота. В первую группу вошли животные, происходящие от родителей отечественной селекции; во вторую группу включили особей, улучшенных голштинской породой красно-пестрой масти; и в третью группу – коров, происходящих от быков симментальской породы австрийской селекции. Нами установлено, что наибольший удельный вес в изученной выборке животных ($n = 60$ голов) занимают животные гаплотипа AB, т.е. гетерозиготные по каппа-казеину – 29 голов. Наименьшее поголовье отмечено у коров наиболее желательного генотипа по каппа-казеину BB, то есть животных, производящих наиболее сыропригодное молоко, – всего лишь 10 голов из 60. Следует отметить, что наиболее высокие надои молока и удои в расчете на одну корову в среднем за три первые лактации отмечены у гомозиготных по гаплотипу AA каппа-казеина коров в группах ОС и СКПГ.

Ключевые слова: корова, симментальская порода, каппа-казеин, генотип, удои, молочный жир, молочный белок

Для цитирования: Эффективность раздоя коров разных генотипических групп симментальского скота в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, П.Ю. Фолин, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 66-70.

Original article

**THE EFFICIENCY OF MILKING COWS OF DIFFERENT GENOTYPIC GROUPS
OF SIMMENTAL CATTLE, DEPENDING
ON THE POLYMORPHISM OF THE KAPPA-CASEIN GENE**

Sergey A. Lamonov¹✉, Irina A. Skorkina³, Petr Yu. Folin³, Elena V. Savenkova⁴

¹⁻⁴Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

²lamonov.66@mail.ru✉

Abstract. This paper presents the results of our research on the influence of the genotype at the locus of the kappa-casein gene on the main indicators of milk productivity for 305 days of the first three lactation of cows of three breed groups of Simmental cattle. The first group included animals descended from parents of domestic breeding; the second group included individuals improved by the Holstein breed of a red-mottled suit; and the third group included cows descended from bulls of the Simmental breed of Austrian breeding. We found that the largest proportion in the studied sample of animals ($n = 60$ heads) is occupied by animals of haplotype AB, i.e. heterozygous for kappa casein – 29 heads. The smallest number was noted in cows of the most desirable genotype for kappa-casein BB, that is, animals producing the most raw milk – only 10 out of 60 heads. It should be noted that the highest milk yields and milk yields per cow on average for the first three lactation were observed in cows homozygous for haplotin AA kappa-casein in the OS and UPC groups.

Keywords: cow, Simmental breed, kappa casein, genotype, milk yield, milk fat, milk protein

For citation: Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Savenkova E.V. The efficiency of milking cows of different genotypic groups of Simmental cattle, depending on the polymorphism of the kappa-casein gene. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 66-70.

Введение. Из всех видов сельскохозяйственных животных – молочная корова наиболее эффективно перерабатывает кормовой белок в продукцию – молоко. Исследованиями установлено, что на производство 1 кг молочного белка тратится около 2,3 кг кормового белка. Тогда как в яичном производстве – 3,7 кг, в бройлерном – 5,6 кг, производство свинины – 10 кг и производство говядины – 15 кг [3].

Доказано, что молоко является одним из важных и относительно дешевых источников белков животного происхождения. Например, молочный белок, полученный от коровы (с удоем за лактацию на уровне 7000 кг молока), в количестве около 240 кг эквивалентов белку туш 8 бычков массой по 544 кг или 28 свиней массой по 90 кг [3, 5, 6].

В связи с этим в селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности следует особое внимание уделять на белковомолочность. В странах с развитым молочным скотоводством несколько десятилетий назад стали массово использовать генотипирование животных по основным генам, отвечающим за синтез молочных белков. Особое влияние при этом уделяют ДНК-анализу по основному белку молока – каппа-казеину (CSN_3) [1, 2, 4, 5, 6]. Всего идентифицировано 13 аллелей этого гена. Наиболее практическое значение имеют аллели А и В [2, 5]. При этом В – аллель каппа-казеина ассоциируется с более высоким выходом сыра и творога, а также с лучшими показателями коагуляции молока [2, 5].

Среди продуктов питания животного происхождения сыру отводится одно из ведущих мест по пищевой и энергетической ценности. В сыре содержатся все незаменимые аминокислоты и ненасыщенные жирные кислоты. Для замены 100 г сыра другим продуктом животного происхождения понадобится: мяса около 300 г, рыбы около 350 г [3, 5].

Важной особенностью сыра считается его способность к длительному хранению и транспортировке. Например, многие сыры (сортов российский, голландский, швейцарский) могут храниться при отрицательных температурах в течение 5-6 месяцев и сохранять живые бифидобактерии, необходимые для профилактики и лечение дизбактериоза.

Необходимо отметить, что в России в 2021 г произвели около 648 тысяч тонн сыра, а потребили порядка 904 тысячи тонн. В первую очередь это связано с недостаточным производством так называемого «сыропригодного» молока. Установлено, что из всего заготовляемого молока требованиям сыроремесия соответствует около 3% [3].

В связи с вышеизложенным для нас представило интерес – изучить полиморфизм гена каппа-казеина (CSN_3) и его связи с показателями молочной продуктивности у коров черно-пёстрого скота разных генотипических групп.

Материалы и методы исследований. Исследования по генотипированию коров симментальской породы из быкопроизводящей группы по генотипу каппа-казеина (CSN_3) мы провели в условиях племзавода-учхоза «Комсомолец» Тамбовской области. В опыте участвовали коровы симментальской породы из трех породных групп. В 1 группу вошли животные, происходящие от родителей отечественной селекции (ОС); во 2 группу включили особей, улучшенных голштинской породой красно-пестрой масти (СКПГ); в 3 группу – коров, происходящих от быков симментальской породы австрийской селекции (АС). Подопытные коровы находились в одинаковых условиях содержания, кормления и обслуживания. У подопытных коров взяли образцы крови и провели анализ ДНК в специализированной лаборатории ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Определили частоту встречаемости генотипов каппа-казеина и частоту отдельных аллелей. Коров, разных генотипов по каппа-казеину, сравнили по основным показателям молочной продуктивности за 305 дней первых трех лактаций. Весь материал был обработан биометрически.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенными нами исследованиями установлено (таблица 1), что в общей массе подопытных коров ($n = 60$ голов) симментальской породы нами отмечено, что наибольшее количество приходится на особей генотипа АВ по каппа-казеину – 48,0%, животных генотипа АА по каппа-казеину – 35,0%. Необходимо отметить, что коров с генотипом ВВ по каппа-казеину оказалось меньше всего – 17,0%.

Таблица 1
Полиморфизм гена каппа-казеина (CSN_3) у подопытных коров

Группа коров	n	Распределение коров-первотёлок по генотипам каппа-казеина (CSN_3)						Частота аллеля (P)	
		AB	Частота генотипа (p)	BB	Частота генотипа (p)	AA	Частота генотипа (p)	A	B
ОС	26	16	0,62	4	0,15	6	0,23	0,73	0,69
СКПГ	21	9	0,43	3	0,14	9	0,43	0,64	0,5
AC	13	4	0,31	3	0,23	6	0,46	0,54	0,42

Таким образом, в общей массе подопытных коров нами отмечена низкая доля коров с желательным генотипом ВВ по каппа-казеину – частота встречаемости генотипа 0,17. Из данных таблицы 1 следует, что частота встречаемости аллеля А составила 0,66, а по аллелю В несколько меньше – 0,57.

При делении подопытных коров на три группы с учетом породности мы получили следующие результаты по распределению животных по генотипам каппа-казеина. Так, в 1 группе генотип АВ по каппа-казеину имели 61,5% животных; с генотипом ВВ по каппа-казеину – 15,4%; и коров с генотипом АА по каппа-казеину – 23,1%. Нами отмечено, что более высокий показатель частоты встречаемости генотипа 0,62 у коров с генотипом АВ и наименьшая частота встречаемости генотипа отмечена у коров генотипа ВВ – 0,15.

Во 2 группе генотип АВ по каппа-казеину отметили у 42,9% животных; коров с генотипом ВВ оказалось 14,2%, и с генотипом АА по каппа-казеину 42,9% животных. Наибольшая частота встречаемости генотипа отмечена по генотипу АВ – 0,43, а наименьшая частота встречаемости генотипа у коров с генотипом ВВ – 0,14. Частота встречаемости аллеля гена каппа-казеина по аллелю А составила 0,64, а по аллелю В несколько меньше – 0,5.

В 3 группе генотип АВ по каппа-казеину установлен у 30,8 % коров; животных с генотипом ВВ оказалось 23,1%, и с генотипом АА по каппа-казеину – 46,1%. Частота встречаемости генотипа АВ составила 0,31, частота встречаемости генотипа АА 0,46, и меньше всего оказалась частота встречаемости генотипа ВВ – 0,23. Частота встречаемости аллеля А составила 0,54, а по аллелю В – 0,42.

Проводя анализ и сравнительную оценку показателей молочной продуктивности коров за 305 дней первых трех лактаций, мы установили разницу по основным показателям молочной продуктивности у животных разных породных групп (ОС, СКПГ и АС) разных генотипов по каппа-казеину (CSN_3) (таблица 2).

Анализ данных, характеризующих показатели молочной продуктивности коров-первотелок с учётом их породной принадлежности показал, что гетерозиготные особи по гаплотипу АВ не всегда имели превосходство над коровами-первотелками гомозиготных генотипов АА и ВВ по каппа-казеину (таблица 2). Так, в подопытной группе ОС наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа АВ по каппа-казеину: по удою – 5359,3 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 205,1 кг и по выходу молочного белка – 165,6 кг.

У коров-первотелок гомозиготных по генотипу ВВ каппа-казеина эти показатели оказались меньше: по удою – 4707,8 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 182,3 кг и выходу молочного белка – 146,1 кг.

Таблица 2

**Показатели молочной продуктивности подопытных коров-первотёлок за 305 дней лактации
в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN₃)**

Группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
ОС	AB	5359,3±328,5	3,81±0,02	205,1±16,8	3,06±0,02	165,6±10,2
	BB	4707,8±154,8	3,87±0,05	182,3±8,3	3,09±0,03	146,1±5,1
	AA	5083,5±495,3	3,78±0,05	192,2±18,7	3,06±0,02	156,1±15,3
СКПГ	AB	5359,3±408,3	3,83±0,02	207,7±15,7	3,09±0,01	166,5±12,8
	BB	5925,3±848,8	3,88±0,04	230,7±34,7	3,14±0,02	186,4±27,8
	AA	5715,1±288,9	3,83±0,02	221,3±10,9	3,06±0,02	176,8±8,6
AC	AB	6177,8±805,9	3,89±0,02	239,1±31,1	3,12±0,02	192,3±24,2
	BB	6948,7±231,2	3,89±0,02	269,9±20,5	3,13±0,02	217,5±13,8
	AA	7888,2±240,1	3,93±0,05	310,1±10,9	3,16±0,03	249,5±8,9

В группе подопытных животных СКПГ мы получили следующие результаты. Наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гомозиготных по гаплотипу BB каппа-казеина коров-первотелок: по удою – 5925,3 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 230,7 кг, по выходу молочного белка – 186,4 кг. Наименьшие показатели молочной продуктивности отмечены у особей гаплотипа AB по каппа-казеину: по удою – 5359,3 кг, по выходу молочного жира – 207,7 кг, по выходу молочного белка – 166,5 кг. Подопытные коровы-первотелки гомозиготные по гаплотипу AA имели промежуточное значение по параметрам своих показателей молочной продуктивности (таблица 2).

В группе подопытных животных АС мы получили следующие результаты. Наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гомозиготных по гаплотипу AA каппа-казеина коров-первотелок: по удою – 7888,2 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 310,1 кг, по выходу молочного белка – 249,5 кг. Наименьшие показатели молочной продуктивности отмечены у особей гаплотипа AB по каппа-казеину: по удою – 6177,8 кг, по выходу молочного жира – 239,1 кг, по выходу молочного белка – 192,3 кг. Подопытные коровы-первотелки гомозиготные по гаплотипу BB имели промежуточное значение по параметрам своих показателей молочной продуктивности (таблица 2).

Последующий анализ данных, характеризующих показатели молочной продуктивности коров второго отела (таблица 3) с учётом их породной принадлежности, показал, что гомозиготные особи по гаплотипу AA почти во всех случаях имели превосходство над коровами других генотипов AB и BB по каппа-казеину. Так, в подопытной группе ОС наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа AA по каппа-казеину: по удою – 6990 кг, по выходу молочного жира – 268,5 кг и по выходу молочного белка – 214,3 кг. Наименьшие показатели в этой подопытной группе коров отмечены у гомозиготных особей гаплотипа BB по каппа-казеину.

Таблица 3

**Показатели молочной продуктивности подопытных коров за 305 дней второй лактации
в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN₃)**

Группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
ОС	AB	6854,7±309,8	3,83±0,04	262,3±11,2	3,1±0,03	212,8±8,3
	BB	5604,5±304,5	3,91±0,02	219,0±30,9	3,16±0,04	177,3±24,1
	AA	6990,0±386,6	3,84±0,02	268,5±15,9	3,07±0,03	214,3±12,9
СКПГ	AB	6163,9±200,5	3,89±0,04	239,7±7,9	3,12±0,02	192,3±6,3
	BB	7362,7±1012,9	3,87±0,01	285,0±32,1	3,11±0,04	229,3±30,6
	AA	6442,3±521,4	3,91±0,02	251,6±20,3	3,14±0,03	201,8±15,1
AC	AB	6103,8±557,6	3,89±0,03	237,3±19,1	3,13±0,03	191,0±15,8
	BB	4700,7±1464,7	3,91±0,01	183,7±57,1	3,14±0,01	147,7±37,4
	AA	6437,0±535,8	3,85±0,02	247,8±20,4	3,09±0,03	199,0±14,9

В группе подопытных животных АС мы получили следующие результаты (таблица 3). Наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гомозиготных по гаплотипу AA каппа-казеина коров: по удою – 6990 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 268,5 кг и по выходу молочного белка – 214,3 кг. Наименьшие показатели молочной продуктивности отмечены у особей гаплотипа BB по каппа-казеину: по удою – 5604,5 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 219,0 кг и по выходу молочного белка – 177,3 кг. Подопытные коровы АС гетерозиготные по гаплотипу AB имели промежуточное значение по параметрам своих показателей молочной продуктивности (таблица 3).

Анализ данных, представленных в таблице 4, показал, что гомозиготные особи по гаплотипу AA в двух случаях из трех имели превосходство над коровами третьего отела других генотипов AB и BB по каппа-казеину. Так, в подопытных группах ОС и СКПГ наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа AA по каппа-казеину: по удою соответственно, 6663,8 и 6988,1 кг молока натуральной жирности, по выходу молочного жира – 257,5 и 269,4 кг и по выходу молочного белка – 209,2 и 220,1 кг. У коров гетерозиготных по генотипу AB каппа-казеина эти показатели имели промежуточное значение, и наименьшее значение оказалось у коров гомозиготного генотипа BB по каппа-казеину (таблица 4).

Таблица 4

**Показатели молочной продуктивности подопытных коров за 305 дней третьей лактации
в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN₃)**

Группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
ОС	AB	6484,8±306,9	3,89±0,03	252,1±11,1	3,12±0,04	202,3±10,2
	BB	5553,3±453,6,	3,88±0,04	215,5±23,1	3,11±0,03	172,7±17,5
	AA	6663,8±344,6	3,86±0,03	257,5±12,9	3,14±0,02	209,2±11,4
СКПГ	AB	6014,6±584,7	3,88±0,04	233,2±22,3	3,08±0,03	185,3±18,7
	BB	5594,7±484,9	3,89±0,03	217,7±17,7	3,14±0,04	175,7±10,5
	AA	6988,1±293,5	3,77±0,03	269,4±11,5	3,15±0,04	220,1±10,1
AC	AB	6078,8±456,3	3,87±0,02	235,0±15,6	3,11±0,02	189,1±13,4
	BB	4866,5	3,85	187,5	3,16	153,8
	AA	5146,3±516,8	3,82±0,01	196,7±24,2	3,06±0,01	157,5±19,9

Проведя сравнительный анализ показателей молочной продуктивности, таких как: средний надой и средний удой коров за первые три лактации – мы получили следующие результаты (таблица 5).

Таблица 5

**Средние показатели удоев и надоев молока натуральной жирности подопытных коров за первые три лактации
в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN₃)**

Породная группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	Надой, кг
ОС	AB	6232,9±315,1	18698,8±945,2
	BB	5288,5±305,3	15865,6±915,9
	AA	6245,7±408,9	18737,3±1226,8
СКПГ	AB	5845,9±397,8	17537,8±1193,5
	BB	6294,2±782,3	18882,7±2346,8
	AA	6381,8±367,9	19145,5±1103,8
AC	AB	6120,1±606,6	18360,4±1819,9
	BB	5505,3±565,3	16515,9±1695,8
	AA	6490,5±431,2	16515,9±1293,1

Наиболее высокие показатели по надою молока отмечены у гомозиготных по гаплотипу AA каппа-казеина коров в группах ОС и СКПГ, соответственно, 18737,3 и 19145,5 кг молока натуральной жирности. Наименьшие показатели по надою молока отмечены у особей гаплотипа BB по каппа-казеину в группе коров отечественной селекции

Заключение. Из вышеизложенного материала следует, что в общей массе ($n = 60$ голов) подопытных животных наибольший удельный вес занимают особи гаплотипу AB по каппу-казеина – 29 голов. Коров, продуцирующих наиболее сыропригодное молоко – генотипа BB – насчитывается всего лишь 10 голов из 60. Следует отметить, что наиболее высокие надои молока и удои в расчете на одну корову в среднем за три первые лактации отмечены у гомозиготных по гаплотипу AA по каппа-казеину коров в группах ОС и СКПГ. Рекомендуем селекционерам в хозяйстве обратить внимание на воспроизводство особей наиболее желательного генотипа BB по каппа-казеину (CSN₃).

Список источников

- Анализ результатов ДНК-диагностики коров-рекордисток симментальской породы и перспективы использования в селекционном процессе / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, П.Ю. Фолин, Е.А. Попова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2. С. 114-117.
- Полиморфизм гена каппа-казеина у коров симментальской породы и показатели их молочной продуктивности за первую лактацию / П.Ю. Фолин, Е.А. Гладырь С.А. Ламонов, И.А. Скоркина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (73). С. 160-163.
- Полиморфизм гена бета-казеина у коров симментальской породы и показатели их молочной продуктивности за первую лактацию / П.Ю. Фолин, Е.А. Гладырь С.А. Ламонов, И.А. Скоркина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (73). С. 170-173.
- Молочная продуктивность особенности экстерьера коров-первотелок симментальской породы разных генетических групп за первую лактацию / П.Ю. Фолин, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (74). С. 104-107.
- Морфологические и функциональные свойства вымени коров-первотелок симментальской породы разных генотипических групп / П.Ю. Фолин, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (74). С. 104-107.
- Полиморфизм генов каппа-казеина и бета-казеина у коров разных генетико-экологических популяций / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, С.О. Снигирев, П.Ю. Фолин, Е.В. Савенкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2024. № 1. Том 16. С. 40-46.

References

- Lamov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Popova E.A. Analysis of the results of DNA diagnostics of record-breaking cows of the Simmental breed and prospects for use in the breeding process. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 2, pp. 114-117.
- Folin P.Yu., Gladyr E.A., Lamov S.A., Skorkina I.A. Polymorphism of the kappa-casein gene in Simmental cows and indicators of their milk productivity during the first lactation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 2 (73), pp. 160-163.

3. Folin P.Yu., Gladyr E.A., Lamonov S.A., Skorkina I.A. Polymorphism of the beta-casein gene in Simmental cows and indicators of their milk productivity during the first lactation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 2 (73), pp. 170-173.
4. Folin P.Yu., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Savenkova E.V. Dairy productivity features of the exterior of the first-calf cows of the Simmental breed of different genotypic groups for the first lactation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 3 (74), pp. 104-107.
5. Folin P.Yu., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Savenkova E.V. Morphological and functional properties of the udder of the first-calf cows of the Simmental breed of different genotypic groups. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 3 (74), pp. 104-107.
6. Lamonov S.A., Skorkina I.A., Snigirev S.O., Folin P.Yu., Savenkova E.V. Polymorphism of kappa-casein and beta-casein genes in cows of different genetic and ecological populations. Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, 2024, no. 1, vol. 16, pp. 40-46.

Информация об авторах

С.А. Ламонов – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, СПИН-код 5848-3710;
И.А. Скоркина – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 5256-4446;
П.Ю. Фолин – аспирант, СПИН-код 9009-0843;
Е.В. Савенкова – аспирант, начальник издательско-полиграфического центра, СПИН-код 9367-8442;

Information about the authors

S.A. Lamonov – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, SPIN code 5848-3710;
I.A. Skorkina – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 5256-4446;
P.Yu. Folin – Postgraduate student, SPIN code 9009-0843;
E.V. Savenkova – Postgraduate student, Head of the publishing and printing center, SPIN code 9367-8442.

Статья поступила в редакцию 29.10.2024; одобрена после рецензирования 29.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 29.10.2024; approved after reviewing 29.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.2.082

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В УСЛОВИЯХ КРУГЛОГОДОВОГО СТОЙЛОВОГО СОДЕРЖАНИЯ

Ольга Васильевна Горелик¹, Наталья Анатольевна Федосеева^{2✉},
Светлана Юрьевна Харлан³, Артем Сергеевич Горелик⁴

^{1,3}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

²Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

⁴Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru[✉]

³proffuniver@yandex.ru

⁴temae077ex@mail.ru

Аннотация. В настоящее время в Свердловской области создан и используется большой массив молочного скота голштинской породы, полученный в результате длительного и масштабного использования быков-производителей отечественной и зарубежной селекции голштинской породы при совершенствовании отечественного черно-пестрого скота уральского отряда. Изучение влияния содержания высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях круглогодового стойлового содержания при однотипном кормлении актуально и имеет практическое значение. В результате проведенных исследований установлено, что коровы, которые разводятся в хозяйстве, имеют высокие показатели продуктивности, хорошо раздаиваются и за первые 100 дней лактации (период раздоя) от них получают от 42,0 до 51,3% от удоя за лактацию. В среднем по молочному стаду за первые 100 дней лактации получают до 46,2% от общего удоя. Установлены высокие показатели среднесуточных удоев за лактацию. У полновозрастных коров по третьей лактации они были выше, чем у первотелок и в среднем по стаду на 6,3 и 1,2 кг, или на 18,7 и 3,6%. По содержанию сухого вещества, СОМО и жира в молоке лучшие показатели оказались у молока от коров по 3-й лактации и несмотря на то, что разница была недостоверной можно говорить о тенденции повышения содержания компонентов молока, за исключением белка, с возрастом животных. Таким образом, производство молока при круглогодовом стойловом содержании и однотипном кормлении позволяет создать условия для проявления животными их генетического потенциала продуктивности.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, молочная продуктивность, физико-химические показатели молока, качество молока

Для цитирования: Молочная продуктивность коров в условиях круглогодового стойлового содержания / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, С.Ю. Харлан, А.С. Горелик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 70-75.

Original article

DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS IN CONDITIONS OF YEAR-ROUND STABLE MAINTENANCE

Olga V. Gorelik¹, Natalya A. Fedoseeva^{2✉}, Svetlana Yu. Kharlap³, Artyom S. Gorelik⁴

^{1,3}Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

²Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

⁴Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russia

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

³proffuniver@yandex.ru

⁴temae077ex@mail.ru

Abstract. Currently, a large array of dairy cattle of the Holstein breed has been created and is being used in the Sverdlovsk region, resulting from the long-term and large-scale use of bulls-producers of domestic and foreign breeding of the Holstein breed in the improvement of domestic black-and-white cattle of the Ural offspring. The study of the influence of the content of highly productive Holstein cows in conditions of year-round stable maintenance with the same type of feeding is relevant and has practical significance. As a result of the conducted research, it was found that cows that are bred on the farm have high productivity indicators, are well milked and for the first 100 days of lactation (the period of separation) they receive from 42.0 to 51.3% of milk yield per lactation. On average, the dairy herd receives up to 46.2% of the total milk yield in the first 100 days of lactation. High rates of average daily milk yields for lactation have been established. In full-aged cows on the third lactation, they were higher than in the first heifers and on average in the herd by 6.3 and 1.2 kg, or by 18.7 and 3.6%. According to the content of dry matter, SOMO and fat in milk, the best indicators were found in milk from cows for the 3rd lactation, and despite the fact that the difference was unreliable, we can talk about a tendency to increase the content of milk components, with the exception of protein, with the age of animals. Thus, milk production with year-round stable maintenance and the same type of feeding allows you to create conditions for animals to display their genetic potential of productivity.

Keywords: cattle, Holstein breed, milk productivity, physico-chemical parameters of milk, milk quality

For citation: Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S. Dairy productivity of cows in conditions of year-round stable maintenance. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 70-75.

Введение. В Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. № 2567-р) особое внимание уделяют развитию сельского хозяйства, а в частности на скотоводства [1-3]. Скотоводство является ведущей отраслью животноводства, обеспечивающей производство высокоценных продуктов питания, таких как молоко и говядина. Существует множество федеральных и региональных программ, которые помогают в реконструкции и в строительстве комплексов по производству молока и откорму молодняка крупного рогатого скота, обеспечивая внедрение современных технологий и принципиально новых подходов к содержанию и доению скота. Данные технологии помогают не только увеличить продуктивность животных, но и значительно повысить качество производимой продукции [4-7]. Применяемые современные технологические решения оказывают влияние на экономические показатели отрасли, повышая их эффективность. Улучшение качества молока – одно из направлений повышения не только эффективности работы отрасли, но и здоровья населения [8, 9].

Молочная продуктивность коров изменяется под воздействием множества факторов как наследственных, так и паратипических, в которые входит группа как внешних, так и физиологических и технологических факторов. К группе технологических факторов можно отнести и условия кормления и содержания, в то же время они могут считаться и внешними, которые являются в какой-то мере определяющими, поскольку в мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров на 60% зависит от уровня кормления и качества кормов, на 20-25% – от селекционной работы и воспроизводства, на 15-20% – от условий содержания и технологии доения [10-15].

Голштинский скот является самой обильно-молочной породой, выведенной в климатических условиях США при наличии большого количества культурных пастбищ, благоприятного температурного режима для нахождения животных круглогодично на открытой местности и перевод их на круглогодовое стойловое содержание при однотипном кормлении и промышленном производстве молока должно и оказывает влияние на их продуктивные качества [11-15]. Изучение влияния содержания высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях Среднего Урала при круглогодовом стойловом содержании и однотипном кормлении актуально и имеет практическое значение.

Целью работы явилась оценка молочной продуктивности коров голштинской черно-пестрой породы при круглогодовом стойловом содержании.

Материалы и методы исследований Исследования проводились в условиях типичного для Свердловской области племенного предприятия по разведению молочного скота голштинской породы. Условия кормления и содержание подопытных животных голштинской породы были типичными для хозяйств региона – круглогодовое стойловое с применением однотипного рациона в соответствии с детализированными нормами, с учетом физиологического состояния и уровня продуктивности животных.

Данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований. Оценивались показатели молочной продуктивности коров по законченной лактации. Молочную продуктивность оценивали по результатам контрольных доек один раз в месяц. МДЖ и МДБ в молоке определяли в средней пробе молока от каждой коровы в молочной лаборатории Уралплемцентра. Рассчитывали выход питательных веществ с молоком – количество молочного жира и молочного белка, а также коэффициент молочности.

Результаты исследований и их обсуждение. Молочная продуктивность коров является основным хозяйственным и селекционным признаком при разведении крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Данные о молочной продуктивности коров голштинской породы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Молочная продуктивность коров, кг

Показатель	1 лактация	3 лактация	В среднем по стаду
Удой за 305 дней лактации, кг	8364±99,81	10288±113,51	9936±89,12
Удой за 100 дней лактации, кг	4290,9±59,21	4320,9±89,32	4586,5±63,15
МДЖ, %	4,00±0,003	4,02±0,006	3,96±0,005
МДБ, %	3,16±0,002	3,12±0,002	3,15±0,003
Среднесуточный удой за лактацию, кг	27,4±1,25	33,7±1,12	32,5±2,13
Среднесуточный удой за 305 дней лактации, кг	42,9±0,98	43,2±1,12	45,9±0,87
Количество молочного жира, кг	335±3,54	414±2,76	393±3,98
Количество молочного белка, кг	264±2,46	321±2,56	313±2,12
Общий выход жира и белка, кг	599±6,01	735±3,98	706±6,13
Живая масса, кг	550,3±3,28	628,7±3,02	631±2,13
Коэффициент молочности	1520±32,40	1634±33,23	1575±23,34
БЭК	191,7	207,2	198,6
КБП	130,9	141,4	136,2

Из данных таблицы видно, что коровы, которые разводятся в хозяйстве имеют высокие показатели продуктивности, хорошо раздаиваются и за первые 100 дней лактации (период раздоя) от них получают от 42,0 до 51,3% от удоя за лактацию. В среднем по молочному стаду за первые 100 дней лактации получают до 46,2% от общего удоя. Установлены высокие показатели среднесуточных удоев за лактацию и за период раздоя. У полновозрастных коров по третьей лактации они были выше, чем у первотелок и в среднем по стаду на 6,3 и 1,2 кг, или на 18,7 и 3,6%. Эти данные подтверждают общую для животных закономерность показывать лучшие показатели продуктивности в период физиологического рассвета (зрелости).

Более высокий среднесуточный удой за период раздоя оказался в среднем по стаду, несмотря на то, что у полновозрастных коров был более высокий удой за лактацию. Вероятнее всего это связано с высокими удоями коров по второй лактации, поскольку особенностью голштинского скота с коротким продуктивным долголетием являются максимальные показатели продуктивности до наступления зрелости.

За коровами по 3-й лактации остается и превосходство по выходу питательных веществ с молоком – количеству молочного жира и молочного белка. Поскольку эти сопряженные показатели применяются не только для оценки продуктивных качеств коров, но и их племенной ценности можно сказать, что по представленным данным все животные имеют высокий класс племенной ценности.

Это хорошо видно на рисунке 1.

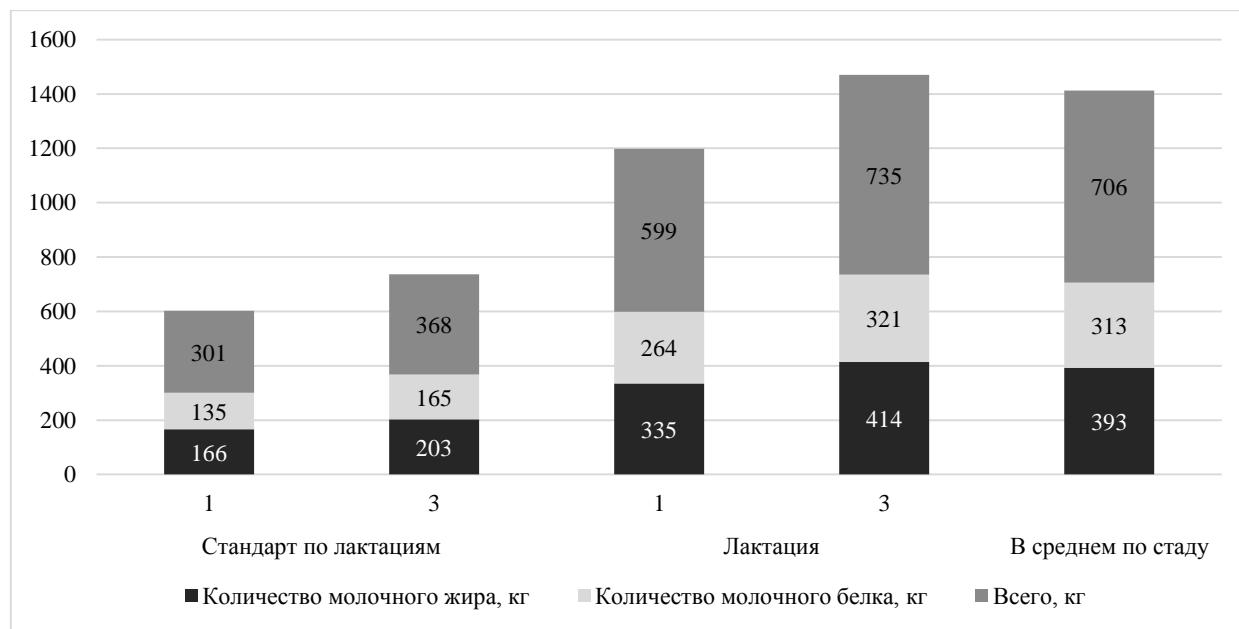


Рисунок 1. Выход питательных веществ с молоком коров, кг

На рисунке наглядно видно, что коровы стада превосходят минимальные требования стандарта породы по выходу питательных веществ с молоком на 99,0% по 1-ой лактации и на 99,8% по 3-ей лактации. В среднем по стаду это превосходство составляет 91,9% (относительно требований по полновозрастной лактации).

Таким образом, можно констатировать, что в хозяйстве используются животные с высоким генетическим потенциалом продуктивности, для проявления которого созданы все условия по их кормлению и содержанию. Все они имеют высокий класс по племенной ценности с точки зрения оценки по собственной продуктивности.

По коэффициенту молочности судят о конституциональной направленности в сторону той или иной продуктивности. Исходя из показателей коэффициента молочности коров данного стада, который был по 1-ой лактации $1520 \pm 32,40$, по 3-ей – $1634 \pm 33,23$ и в среднем по стаду $1575 \pm 23,34$ кг молока на каждые 100 кг живой массы коровы, все они были молочного направления продуктивности.

Оценка продуктивных качеств коров проводится и по качественным показателям молока, поэтому нами были изучены его физико-химические показатели (таблица 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели молока

Показатель	1 лактация	3 лактация	В среднем по стаду
Сухое вещество, %	$12,61 \pm 0,32$	$12,66 \pm 0,28$	$12,61 \pm 0,34$
в том числе СОМО, %	$8,61 \pm 0,09$	$8,64 \pm 0,11$	$8,65 \pm 0,06$
Жир, %	$4,00 \pm 0,003$	$4,02 \pm 0,006$	$3,96 \pm 0,005$
Белок, %	$3,16 \pm 0,002$	$3,12 \pm 0,002$	$3,15 \pm 0,003$
в том числе казеин, %	$2,49 \pm 0,001$	$2,45 \pm 0,002$	$2,48 \pm 0,002$
Лактоза, %	$4,69 \pm 0,011$	$4,73 \pm 0,009$	$4,71 \pm 0,007$
Зола, %	$0,76 \pm 0,002$	$0,79 \pm 0,001$	$0,79 \pm 0,002$
в том числе Са, мг %	$122 \pm 0,120$	$124 \pm 0,180$	$122 \pm 0,310$
P, мг %	$104 \pm 0,110$	$105 \pm 0,370$	$103 \pm 0,210$
Плотность, г/см ³	1,030	1,030	1,029
Кислотность, °Т	$16,2 \pm 0,04$	$16,10 \pm 0,03$	$16,00 \pm 0,00$
Калорийность, ккал	68,6	68,8	68,2

Из данных таблицы 2 видно, что по содержанию сухого вещества, СОМО и жира в молоке лучшие показатели оказались у молока от коров по 3-й лактации и несмотря на то, что разница была недостоверной, можно говорить о тенденции повышения содержания компонентов молока, за исключением белка, с возрастом животных. Наряду с повышением удоя это второй аргумент по необходимости повышения продуктивного долголетия коров в хозяйстве, которое на данный момент составляет 2,3 лактации.

С точки зрения эффективности производства молока определенную роль играют показатели качества молока коров в соответствии с требованиями ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия.

Нами были проведены исследования по соответству получаемого молока требованиям государственного стандарта (таблица 3).

Таблица 3

Качество молока коров

Показатель	1 лактация	3 лактация	В среднем по стаду
МДЖ, %	$4,00 \pm 0,003$	$4,02 \pm 0,006$	$3,96 \pm 0,005$
МДБ, %	$3,16 \pm 0,002$	$3,12 \pm 0,002$	$3,15 \pm 0,003$
Плотность, °А	1,030	1,030	1,029
Температура замерзания, °С	$-0,534 \pm 0,002$	$-0,536 \pm 0,003$	$-0,536 \pm 0,002$
Кислотность, °Т	$16,2 \pm 0,04$	$16,10 \pm 0,03$	$16,00 \pm 0,00$
Бактериальная обсемененность, тыс. шт. микр. тел/см ³	$196 \pm 9,37$	$165 \pm 12,41$	$186 \pm 11,02$
Наличие соматических клеток тыс. шт. /см ³	$108 \pm 2,98$	$89 \pm 3,24$	$121 \pm 12,13$
Механическая загрязненность, группа	1	1	1

Все молоко, получаемое в хозяйстве, соответствует требованиям ГОСТ 31449-2013, на что указывают высокие показатели качества, в том числе и по санитарно-гигиеническим показателям – бактериальной обсемененности и наличию соматических клеток в молоке. По этим и остальным показателям оно соответствует высшему сорту и может быть использовано для производства молочных продуктов, в том числе для детского питания.

Заключение. Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что при круглогодовом стойловом содержании в условиях однотипного кормления можно создать условия для проявления генетического потенциала продуктивности. Все животные, используемые в хозяйстве, имеют высокий класс по племенной ценности с точки зрения оценки по собственной продуктивности. С возрастом коров продуктивность их увеличивается и имеется тенденция улучшения качественных показателей молока.

Список источников

- Донник И.М., Мырмрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
- Донник И.М., Мырмрин С.В. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей // Главный зоотехник. 2016. № 4. С. 7-14.
- Колесникова А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С 10-12.

4. Gorelik O.V., Lihodeevskaya O.E., Zezin N.N., Sevostyanov M.Ya., Leshonok O.I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding // In the collection: 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. Krasnoyarsk, Russia, 2020. C. 82013.
5. Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота // От импортозамещения к экспортному потенциальному: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий: материалы международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 213-214.
6. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры в ОАО «Валище» Пинского района / В.В. Скобелев [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. 2017. № 4 (27). С. 32-37.
7. Павлова Т.В., Новик С.Н. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров разных генотипов в СПК "Ляховичский" // Животноводство и ветеринарная медицина: науч.-практ. журн. / УО БГСХА. 2017. № 2 (25). С. 31-37.
8. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров / Л.В. Шульга [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина: науч.-практ. журн. 2020. № 4 (39). С. 8-11.
9. Голикова В.Д., Сафонов С.Л. Влияние возраста коров на их молочную продуктивность // В сборнике: Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбург, 2022. С. 259-261.
10. Шаршакова А.К., Сафонов С.Л. Динамика молочной продуктивности коров разного возраста // В сборнике: Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург, 2022. С. 453-454.
11. Поликаров Р.А., Сафонов С.Л. Продуктивные качества коров при разной продолжительности их использования // В сборнике: Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбург, 2022. С. 543-546.
12. Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 1. С. 50-51.
13. Эффективность разведения современного голштинизированного черно-пестрого скота / А.С. Горелик [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 98. С. 205-213.
14. Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г., Степанов А.В. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 71-79.
15. Гридина С.Л., Гридин В.Ф., Сидорова Д.В., Новицкая К.В. Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 60-61.

References

1. Donnik I.M., Mymrin S.V. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Chief zootechnik, 2016, no. 8, pp. 20-32.
2. Donnik I.M., Mymrin S.V. Increasing the bioresource potential of breeding bulls. The chief animal technician, 2016, no. 4, pp. 7-14.
3. Kolesnikova A.V. The degree of use of the genetic potential of Holstein bulls of various breeding. Zootechny, 2017, no. 1, pp. 10-12.
4. Gorelik O.V., Lihodeevskaya O.E., Zezin N.N., Sevostyanov M.Ya., Leshonok O. I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding. In the collection: 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. Krasnodar, Russia, 2020. Pp. 82013.
5. Razhina E.V., Loretz O.G. The influence of genetic potential on the dairy productivity of Holstein black-and-white cattle. From import substitution to export potential: scientific support for the innovative development of animal husbandry and biotechnology: proceedings of the international scientific and practical conference. Yekaterinburg, 2021, pp. 213-214.
6. Skobelev V.V. et al. Dairy productivity of first-calf cows depending on the genealogical structure in JSC "Valishche" Pinsky district. Animal husbandry and veterinary medicine, 2017, no. 4 (27), pp. 32-37.
7. Pavlova T.V., Novik S.N. Duration of economic use and dairy productivity of cows of different genotypes in the SEC "Lyakhovichsky". Animal husbandry and veterinary medicine: scientific and practical. Journal. UO BGHA, 2017, no. 2 (25), pp. 31-37.
8. Shulga L.V. et al. Factors influencing the productive longevity of cows. Animal husbandry and veterinary medicine: scientific and practical. Journal, 2020, no. 4 (39), pp. 8-11.
9. Golikova V.D., Safronov S.L. The influence of the age of cows on their milk productivity. In the collection: National priorities for the development of the agro-industrial complex. Materials of the national scientific and practical conference with international participation. Orenburg, 2022, pp. 259-261.
10. Sharshakova A.K., Safronov S.L. Dynamics of dairy productivity of cows of different ages. In the collection: Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country. Materials of the XI International scientific conference of students, postgraduates and young scientists. St. Petersburg, 2022, pp. 453-454.
11. Polikarpov R.A., Safronov S.L. Productive qualities of cows with different duration of their use. In the collection: National priorities for the development of the agro-industrial complex. Materials of the national scientific and practical conference with international participation. Orenburg, 2022, pp. 543-546.
12. Gridin V.F., Gridina S.L. Analysis of the breed and class composition of cattle in the Ural region. Russian agricultural science, 2019, no. 1, pp. 50-51.
13. Gorelik A.S. et al. The efficiency of breeding modern Holstein black-and-white cattle. Proceedings of the Kuban State Agrarian University, 2022, no. 98, pp. 205-213.
14. Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Loretz O.G., Stepanov A.V. The age of retirement of cows from the herd depending on genetic and paratypic factors. Agrarian Bulletin of the Urals, 2021, no. 6 (209), pp. 71-79.
15. Gridina S.L., Gridin V.F., Sidorova D.V., Novitskaya K.V. Influence of Holstein level on milk productivity of black-and-white cows. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2018, vol. 32, no. 8, pp. 60-61.

Информация об авторах

О.В. Горелик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры, СПИН-код 4653-0127;
Н.А. Федосеева – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, СПИН-код 2185-8055;
С.Ю. Харлап – кандидат биологических наук, доцент кафедры, СПИН-код 5033-1278;
А.С. Горелик – кандидат биологических наук, преподаватель кафедры, СПИН-код 1355-7900.

Information about the authors

O.V. Gorelik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department, SPIN code 4653-0127;
N.A. Fedoseeva – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department, SPIN code 2185-8055;
S.Yu. Kharlap – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department, SPIN code 5033-1278;
A.S. Gorelik – Candidate of Biological Sciences, Lecturer of the Department, SPIN code 1355-7900.

Статья поступила в редакцию 17.10.2024; одобрена после рецензирования 17.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 17.10.2024; approved after reviewing 17.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК636.32/.38:636.087.7

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ГЛАУКОНИТА НА ШЕРСТНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ ОВЦЕМАТОК

Александр Черменович Гаглоев¹, **Евгений Анатольевич Фостенко²**, **Дмитрий Александрович Фролов³**

¹⁻³Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹adik.gagloev@yandex.ru

Аннотация. В статье приводятся данные шерстной продуктивности при включении в рацион кормления овцевматок кормовой добавки глауконита Бондарского месторождения Тамбовской области. Установлено, что использование в рационе овцевматок опытных групп добавки глауконита способствовало повышению шерстной продуктивности овцевматок. Настирг шерсти в оригинале овцевматок, получавших добавку глауконита 200 мг/кг живой массы, достоверно превосходил показатель контрольной группы на 0,46 кг, или на 15,9%, а в расчете на чистую шерсть соответственно 0,49 кг и 27,1%. При этом у них отмечалось и улучшение показателей качества шерсти.

Ключевые слова: овцевматки, шерстная продуктивность, настирг, тонина, длина, крепость, глауконит

Для цитирования: Гаглоев А.Ч., Фостенко Е.А., Фролов Д.А. Влияние добавки глауконита на шерстную продуктивность помесных овцевматок // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 75-78.

Original article

THE EFFECT OF GLAUCONITE ADDITIVES ON THE WOOL PRODUCTIVITY OF CROSSED EWE

Alexander Ch. Gagloev¹, **Evgeniy A. Fostenko²**, **Dmitry A. Frolov³**

¹⁻³Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹adik.gagloev@yandex.ru

Abstract. The article provides data on wool productivity when the feed additive glauconite from the Bondarskoe deposit, Tambov region, is included in the feeding diet of ewes. It was established that the use of glauconite additive in the diet of ewes of the experimental groups contributed to an increase in the wool productivity of ewes. The shearing of wool in the original ewes that received the addition of glauconite 200 mg/kg of live weight was significantly higher than that of the control group by 0.46 kg, or 15.9%, and based on pure wool, it was 0.49 kg and 27.1%, respectively. This also marked an improvement in wool quality indicators.

Keywords. sheep, wool productivity, shearing, tonin, length, strength, glauconite

For citation: Gagloev A.Ch., Fostenko E.A., Frolov D.A. The effect of glauconite additives on the wool productivity of crossed ewes. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 75-78.

Введение. Среди продуктов овцеводства шерсть занимает особое место. Натуральная шерсть обладает ценными полезными качествами и хорошими пряжильными свойствами, имеет штапельное или косичное строение, образует руно. Шерстные волокна, как правило, извитые, по крепости волокна приравниваются железной проволоке аналогичного сечения. Шерсть хорошо удерживает влагу, горит медленно, образуя запекшуюся массу, устойчива к красителям, быстро растворяется в щелочах и устойчива к кислотам. Отличается высокими теплозащитными свойствами, ультрафиолетовые лучи хорошо пропускает. Шерсть имеет большое народно-хозяйственное значение.

Шерстная продуктивность зависит от пола, возраста и наследственных качеств и особенностей содержания и кормления животных. При несоблюдении требований к кормлению и объему корма, получаемого овцами, происходит нарушение нормального роста шерсти. Она становится истощенной и неоднородной по толщине. Поэтому обязательным условием получения высококачественной шерсти и высоких настиров является наличие всех приемов зоотехнической работы и в первую очередь организация полноценного сбалансированного кормления овец [1-3].

Для организации полноценного кормления животных в последние годы широко используют различные кормовые добавки, а также обогащают их рационы витаминно-минеральными комплексами [3-9].

В этой связи изучение влияния добавки глауконита на шерстную продуктивность овцематок является свое-временным и актуальным.

Материалы и методы исследований. Глауконит Бондарского месторождения Тамбовской области представляет собой водный алюмосиликат железа темно-зеленого цвета и относится к группе гидрослюд. В состав глауконита входит до SiO_2 56,0%; Al_2O_3 до 23,0%; Fe_2O_3 до 22,0%; N_2O до 15,0%; K_2O до 7,0%; MgO до 4,0%; FeO до 3,0%. С увеличением удельного веса соединения железа и калия усиливается интенсивность окраски глауконита до темно-зеленой или черной. Максимальная поглотительная способность глауконита к тяжелым металлам составляет: никеля – 342,4; железа – 1317; меди – 781,2 мг/экв на один кг минерала. Глауконит извлекает тяжелые металлы из растворов (%): Fe – 99,0; Pb – 99,0; Co – 97,0; Cb – 96,0; Cd – 96,0; Mn – 95,0; Cr – 92,0; Zn – 90,0; Ni – 90,0; Hg – 64,0 [7, 8].

Блеск минерала тусклый матовый, по краям не прозрачный, спайность весьма совершенная, то есть кристалл способен расщепляться на тонкие пластинки (0,001), излом слюдоподобный, твердость – 2, трудно плавится и образует черное стекло. Глауконит не токсичен и относится к классу малоопасных веществ, экологически чистый и безвреден, не оказывает аллергенного, мутагенного, кумулятивного и иммунотоксического действия. [5].

Для проведения исследования было выбрано методом пар-аналогов 3 группы овцематок по 20 голов в каждой, полученных при скрещивании маток тонкорунной волгоградской породы с производителями породы тексель, на овцеферме КФХ ИП Фостенко Е.А., после отбивки ягнят первого окота. Отобранных опытных овцематок покрывали производителями породы тексель. Схема исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта		
Группы овцематок	Предварительный период (10 дней)	Опытный период (270 дней)
Контрольная	Основной рацион	Основной рацион
Первая опытная	Основной рацион	Основной рацион +200 мг/кг живой массы добавки глауконита
Вторая опытная	Основной рацион	Основной рацион +250 мг/кг живой массы добавки глауконита

Из приведенной схемы опыта видно, все овцематки в предварительный период получали только хозяйственный рацион, а начиная с 11 дня, животные первой опытной группы получали дополнительно в течение 270 дней 200 мг/кг живой массы добавки глауконита, а овцематки второй опытной группы – 250 мг/кг живой массы добавки глауконита.

В период опыта изучали влияние добавки глауконита на показатели шерстной продуктивности у опытных овцематок. Настрой шерсти учитывали с точностью 0,01 кг путем взвешивания каждого руна. Толщину шерсти определяли лабораторным методом (под микроскопом), длину шерсти на боку овцематок линейкой, выход мытой шерсти на ГПОШ – 24 м, крепость шерсти на динамометре. Подготовленные образцы шерсти с бока овцематки по 0,4 разделяли на типы волокон [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что овцы являются травоядными животными, поэтому их рацион состоит преимущественно из растительного корма. Однако организовать полноценное кормление невозможно без использования различных добавок, содержащих витамины и минералы, необходимые для формирования продуктивности, в том числе и шерсти [2]. Исходя из этого, важно проводить изучение влияния использования различных новых кормовых добавок на шерстную продуктивность овцематок. Результаты исследования о влиянии добавки глауконита на показатели настрига шерсти и другие качественные показатели шерстной продуктивности опытных маток представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели шерстной продуктивности	№ наименование группы овцематок		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Настрой шерсти в оригиналe, кг	2,90±0,10	3,36±0,15*	3,05±0,13
Настрой шерсти в мытом виде, кг	1,81±0,09	2,30±0,11**	2,04±0,10
Выход мытой шерсти, %	62,50±0,79	68,60±1,01***	66,90±0,99***
Длина шерсти в оригиналe, см	8,46 ±0,32	10,13±0,31***	9,06±0,34
Истинная длина шерсти, см	10,82±0,68	12,50±0,52*	11,40±0,53
Крепость шерсти, сН/текс	6,35±0,35	6,85±0,37	6,61±0,40
Танина шерсти, мкм	29,01±0,58	27,57±0,30*	28,36±0,48

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

Как видно из данных таблицы 2, показатели шерстной продуктивности 1 опытной группы, получавшей добавку глауконит в 200 мг/кг живой массы овцематок, превосходили показатели шерстной продуктивности контрольной группы. Так, по настригу шерсти в оригиналe это превосходство составило 0,46 кг, или 15,86% ($P \geq 0,95$), и по настригу шерсти в мытом виде соответственно 0,49, или 27,07% ($P \geq 0,99$). Шерстная продуктивность овцематок второй опытной группы превосходила показатели продуктивности овцематок контрольной группы, но достоверная разница установлена только по выходу мытой шерсти по обеим опытным группам. По первой опытной группе разница составила по выходу мытой шерсти 6,1% и по второй опытной группе – 4,4% ($P \geq 0,999$).

Чем длиннее шерстные волокна, тем больше настриг шерсти при прочих равных условиях. С увеличением длины шерстных волокон по всему руну на один сантиметр настриг повышается от 8,0 до 14,0%.

Длина шерсти имеет большое технологическое значение, чем длиннее шерсть, тем более качественная пряжа из него. По длине шерсти овцематки в контрольной группе, не получавшие в рационе добавки глауконит, уступают естественной и истинной длине животным 1 и 2 опытным группам соответственно на 2,67 см ($P \geq 0,99$); 1,6 см ($P \geq 0,95$) и на 2,66 см ($P \geq 0,99$); 1,56 см ($P \geq 0,95$).

Шерсть овцематок 1 опытной группы, получавшей в рационе 200 мг/кг глауконита, имела толщину шерсти 27,57 мкм, что тоньше шерсти от двух других групп овцематок. Разница в тонине шерсти 1 опытной и контрольной группы была 1,44 мкм и была достоверной ($P \geq 0,95$). Между другими группами достоверной разности по тонине шерсти не установлено.

Наряду с тониной шерсти среди физико-механических свойств важное место отводится ее крепости, так как крепость шерсти оказывает существенное влияние на долговечность изделий, выработанных из шерсти. По крепости шерсти установлена разница между контрольной и 1 опытной группами в 0,5 сН/текс в пользу опытной группы, получавшей кормовую добавку глауконит в количестве 200 мг/кг, а разница по прочности шерсти между контрольной группой и 2 опытной группой составила 0,26 сН/текс.

Шерсть помесных овцематок состоит из двух типов шерстных волокон пуха и переходного, соотношение которых хорошо видно на рисунке 1.

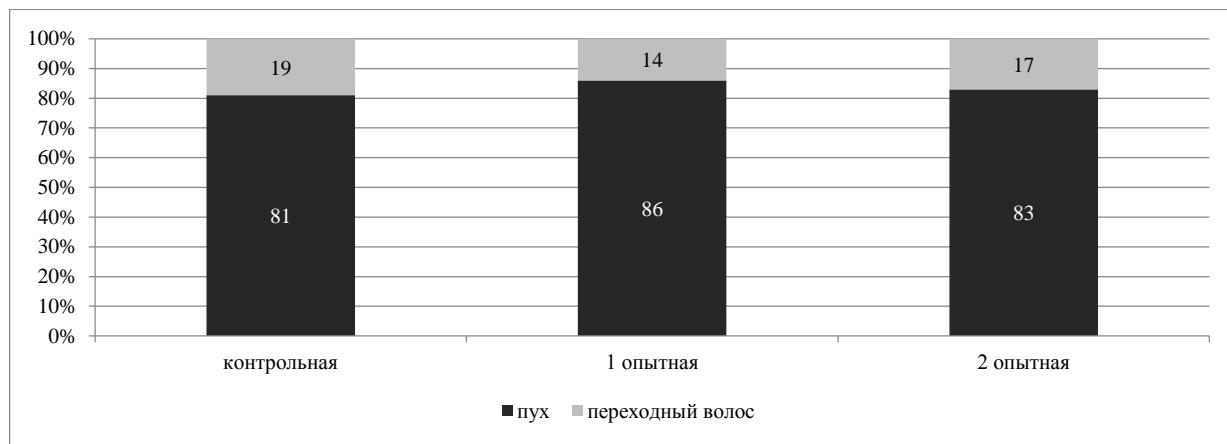


Рисунок 1. Диаграмма соотношения типов волокон в шерсти овцематок

Данные соотношения типов шерстных волокон на рисунке 1, показывают, что наибольший процент пуховых волокон – 86,0% выявлен в шерсти овцематок 1 опытной группы, а наименьший – в шерсти овцематок контрольной группы, которые не получали кормовую добавку глауконит. Шерсть овцематок 2 опытной группы, которые получали 250 мг/кг глауконита, по соотношению типов волокон занимала промежуточное положение.

Заключение. Включение кормовой добавки в рацион помесных овцематок оказывает положительное влияние на показатели шерстной продуктивности. Овцематки, получавшие оптимальное количество глауконита (200 мг/кг живой массы), характеризовались лучшими показателями шерстной продуктивности и качества шерсти. Шерстная продуктивность и качество шерсти овцематок, не получавших кормовую добавку глауконит, были более низкими.

Таким образом, для повышения шерстной продуктивности овцематок и повышения качественных показателей шерсти, а также в целом эффективности отрасли овцеводства следует использовать в их рационе кормовую добавку глауконит местного Бондарского месторождения.

Список источников

1. Овцеводство: учебник / А.Ч. Гаглоев, Ю.А. Юлдашбаев, Ф.А. Муссаев [и др.]; ред. Ю.А. Юлдашбаев; Рос. Гос. аграр. ун-т – МСХА им. К.А. Тимирязева, Мичурин. Гос. аграр. ун-т, Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина. М.: ЭйПиСиПаблишинг, 2023. 289 с.
2. Жолдошалиева Н.С. Влияние минерала глауконита на физиологические показатели сельскохозяйственных животных // Вестник Иссык-Кульского университета. 2015. № 40-1. С. 178-180. EDN KOHDLR.
3. Пономаренко И.Н., Гришина Л.А., Бектуров А.Б. Эффективность использования местной кормовой добавки глауконита в зимних рационах овцематок кыргызской тонкорунной породы // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2017. № 3 (44). С. 52-57.
4. Филиппова О.Б., Фролов А.И., Бетин А.Н. Стартерный комбикорм с глауконитовым адсорбентом для повышения продуктивности // Ветеринария. 2022. № 4. С. 59-63. DOI 10.30896/0042-4846.2022.25.4.59-63. EDN YIKQCG.
5. Филиппова О.Б., Костомахин Н.М. Энтеросорбент из модифицированного концентрата глауконита в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2024. № 2 (223). С. 29-39. DOI 10.33920/sel-05-2402-03. EDN POHCGS.
6. Нигматьянов А.А., Черненков Е.Н., Зиянгирова С.Р. Особенности роста и развития молодняка бестужевской породы при включении в их рацион кормления добавки Глауконит // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина: в 2-х частях, Оренбург, 27-28 октября 2016 года. Том Часть 2. Оренбург: Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, 2016. С. 158-161. EDN XXAKYT.
7. Физико-химические методы исследования природного глауконита / Д.К. Адылов, А.Ж. Мирзаев, Н.И. Черниченко [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2021. № 5 (1041). С. 23-26. EDN LICLYX.

8. Овчинников А.А., Нуриев Р.Р. Глауконит – природный минерал, адсорбент и носитель биологически активных добавок // Эффективное животноводство. 2017. № 8 (138). С. 58. EDN ZSQJFB.

9. Гаглоев А.Ч., Фостенко Е.А., Фролов Д.А. Воспроизводительные качества овцематок при использовании добавки глауконита // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 3 (78). С. 64-68.

References

1. Gagloev A.Ch., Yuldashbayev Yu.A., Mussaev F.A. et al. Sheep breeding: textbook; ed. Yu.A. Yuldashbayev; Russian State Agrarian. Un-t – Ministry of Agriculture named after K.A. Timiryazov, Michurinsk State Agrarian University, Univ., Moscow State Academy. veterinarian. medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin. Moscow: Eipisipublishing, 2023. 289 p.
2. Zholdoshalieva N.S. The effect of the glauconite mineral on the physiological parameters of farm animals. Bulletin of Issyk-Kul University, 2015, no. 40-1, pp. 178-180. EDN KOHDLR.
3. Ponomarenko I.N., Grishina L.A., Bekturov A.B. The effectiveness of the use of a local glauconite feed additive in the winter diets of sheep of the Kyrgyz fine-wool breed. Bulletin of the Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin, 2017, no. 3 (44), pp. 52-57.
4. Filippova O.B., Frolov A.I., Betin A.N. Starter compound feed with glauconite adsorbent to increase the productivity of calves. Veterinary medicine, 2022, no. 4, pp. 59-63. DOI 10.30896/0042-4846.2022.25.4.59-63. EDN YIKQCG.
5. Filippova O.B., Kostomakhin N.M. Enterosorbent from modified glauconite concentrate in feeding young cattle. Feeding of farm animals and feed production, 2024, no. 2 (223), pp. 29-39. DOI 10.33920/sel-05-2402-03. EDN POHCGS.
6. Nigmatyanov A.A., Chernikov E.N., Ziyangirova S.R. Features of growth and development of young animals of the Bestuzhev breed when Glauconite additives are included in their diet. Innovative directions and developments for efficient agricultural production: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the memory of Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences V.I. Levakin: in 2 parts, Orenburg, October 27-28, 2016.
7. Adylov D.K., Mirzaev A.Zh., Chernichenko N.I. et al. Physico-chemical methods for the study of natural glauconite. BST: Bulletin of construction machinery, 2021, no. 5 (1041), pp. 23-26. EDN LICLYX.
8. Ovchinnikov A.A., Nuriev R.R. Glauconite – a natural mineral, adsorbent and carrier of biologically active additives. Effective animal husbandry, 2017, no. 8 (138), pp. 58. EDN ZSQJFB.
9. Gagloev A.Ch., Fostenko E.A., Frolov D.A. Reproductive qualities of sheep when using glauconite additives. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 3 (78), pp. 64-68.

Информация об авторах

А.Ч. Гаглоев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 7234-8078;
Е.А. Фостенко – аспирант;
Д.А. Фролов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, СПИН-код 9692-4400.

Information about the authors

A.Ch. Gagloev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 7234-8078;
E.A. Fostenko – Postgraduate student;
D.A. Frolov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, SPIN code 9692-4400.

Статья поступила в редакцию 20.09.2024; одобрена после рецензирования 24.09.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 20.09.2024; approved after reviewing 24.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.2.081

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ СОПРЯЖЕННОСТЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Ольга Васильевна Горелик¹, Наталья Анатольевна Федосеева^{2✉},
Лия Шагитовна Горелик³, Валентин Сергеевич Горелик⁴

^{1,4}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

²Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

³ООО «Мясокомбинат Башкирские колбасы», Сибай, Россия

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru[✉]

³lyalya17071989@mail.ru

⁴gorelikvalentin@ yandex.ru

Аннотация. Молочная продуктивность коров зависит от множества факторов, которые можно отнести к 4 группам: генетические, физиологические, технологические и факторы окружающей среды. Изменяется она и под воздействием селекционной работы и организации воспроизводства в стаде. Цель работы изучить воспроизводительные качества коров голштинской породы в условиях круглогодового стойлового содержания. В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что с возрастом у коров увеличивается длительность сервис периода. Средняя продолжительность сервис-периода по стаду составила 154 дня с колебаниями в зависимости от возраста 137 (первотелки) до 158 (3 лактация и

старше). Основная масса коров 52,2% (первотелки) – 64,3% (3 лактация и старше) имели продолжительность сервис периода 121-160 дней. Оптимальные сроки осеменения для маток голштинской породы 90-120 дней имели 16,1% всех обследованных животных, в том числе 18,4% по первой лактации и 14,9% среди полновозрастных. В стаде молочного скота имеются проблемы с воспроизводством, на что указывает низкий коэффициент воспроизводительной способности. В данном стаде он составляет 0,85 и был ниже, чем при хорошем уровне воспроизводства и который должен быть не менее 0,95 и стремиться к 1,0.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, коровы, воспроизводство, сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности (КВС)

Для цитирования: Воспроизводительные качества коров голштинской породы и их сопряженность с молочной продуктивностью / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, Л.Ш. Горелик, В.С. Горелик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 78-83.

Original article

REPRODUCTIVE QUALITIES OF HOLSTEIN COWS AND THEIR CORRELATION WITH DAIRY PRODUCTIVITY

Olga V. Gorelik¹, Natalya A. Fedoseeva^{2✉}, Lyalya Sh. Gorelik³, Valentin S. Gorelik⁴

^{1,4}Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

²Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

³Bashkir Sausages Meat Processing Plant LLC, Sibai, Russia

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

³lyalya17071989@mail.ru

⁴gorelikvalentin@yandex.ru

Abstract. Dairy productivity of cows depends on many factors that can be classified into 4 groups: genetic, physiological, technological and environmental factors. It also changes under the influence of breeding work and the organization of reproduction in the herd. The purpose of the work is to study the reproductive qualities of Holstein cows in conditions of year-round stable maintenance. As a result of the analysis, it can be concluded that the duration of the service period increases with age in cows. The average length of the service period for the herd was 154 days, with fluctuations depending on the age of 137 (first heifers) to 158 (3 lactation and older). The bulk of the cows 52.2% (first heifers) – 64.3% (3 lactation and older) had a service period duration of 121-160 days. The optimal insemination time for Holstein queens of 90-120 days was 16.1% of all examined animals, including 18.4% for the first lactation and 14.9% among full-aged ones. There are problems with reproduction in a herd of dairy cattle, as indicated by a low coefficient of reproductive ability. In this herd, it is 0.85 and was lower than at a good reproduction level and which should be at least 0.95 and strive for 1.0.

Keywords: cattle, Holstein breed, cows, reproduction, service period, coefficient of reproductive ability (KVS)

For citation: Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Gorelik L.Sh., Gorelik V.S. Reproductive qualities of Holstein cows and their correlation with dairy productivity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 78-83.

Введение. Увеличение производства полноценных продуктов питания собственного производства, в том числе животного происхождения, необходимо для обеспечения продовольственной безопасности страны и населения страны в питательных веществах. Возможно это в основном за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшения их племенных качеств [1-3]. Молоко – ценный продукт питания и сырье для молокоперерабатывающей продукции, которое в основном получают от крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, а именно молочных пород, как отечественной, так и зарубежной селекции. Наибольший удельный вес по поголовью занимает отечественная черно-пестрая порода, на втором месте стоит голштинская [4-9]. Это родственные породы, поскольку ведут свое происхождение от голландского скота. Голштинская порода является самой обильномолочной породой в мире и повсеместное, длительное использование генофонда быков-производителей голштинской породы на маточном поголовье черно-пестрого скота уральского отряда способствовало созданию в Свердловской области нового высокопродуктивного типа молочного черно-пестрого скота – уральского. В настоящее время продолжается скрещивание маток черно-пестрой породы, в том числе уральского типа, с чистопородными голштинскими быками как отечественной, так и зарубежной селекции [10-15]. С сентября 2021 года в связи с принятием Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108) все животные с кровностью более 75% по голштинской породе отнесены к голштинской породе.

На молочную продуктивность коров оказывает влияние множество факторов, таких как наследственность, порода, физиологическое состояние животного и стадия лактации. Также важным фактором при молочной продуктивности является упитанность, кормление, возраст, условия содержания и технология доения. В мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров на 60% зависит от уровня кормления и качества кормов, на 20-25% – от селекционной работы и воспроизводства, на 15-20% – от условий содержания и технологии доения [9-11].

Голштинский скот является высокопродуктивной молочной породой, выведенной в климатических условиях США при наличии большого количества культурных пастбищ, благоприятного температурного режима для нахождения животных круглогодично на открытой местности и перевод их на круглогодовое стойловое содержание при

промышленном производстве молока оказывает влияние на их продуктивные качества. Изучение влияния содержания высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях круглогодового стойлового содержания при однотипном кормлении актуально и имеет практическое значение [12-14].

Цель: изучить воспроизводительные качества коров голштинской породы в условиях круглогодового стойлового содержания.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в типичном для Свердловской области племенном заводе по разведению крупного рогатого скота голштинской породы. Данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований.

Воспроизводительные функции изучали по длительности физиологических периодов воспроизводства и лактационной деятельности, рассчитывали коэффициент воспроизводительной способности.

Условия кормления и содержание подопытных животных голштинской породы были одинаковыми и типичными для хозяйств региона – круглогодовое стойловое с применением однотипного рациона в соответствии с детализированными нормами, с учетом физиологического состояния и уровня продуктивности животных.

Результаты исследований и их обсуждение. В нашей стране молочный скот чёрно-пестрой породы, а в настоящее время голштинской, разводят довольно длительное время. В племенных хозяйствах тема, касающаяся увеличению срока производственного использования черно-пестрого скота, изучена не в полной мере и требует дальнейшего исследования. Следовательно, повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы является основным вопросом, который решается при увеличении эффективности молочного скотоводства.

К показателям производственного использования можно отнести продолжительность сервис-периода, сухостойного периода, результиативность осеменения. Были проанализированы данные за последние 3 года 2021-2023 гг.

В таблицах 1-2 представлены данные производственного использования коров и первотелок.

Таблица 1

Продолжительность сервис-периода, дней (сумма данных за 3 года)			
Показатель	1 лактация	3 лактация и старше	Всего
Количество голов, всего	857	1491	2348
Сервис-период 90-120 дней, голов	157	221	378
%	18,4	14,9	16,1
Сервис-период 121-160 дней, голов	447	958	1405
%	52,2	64,3	59,9
Сервис-период 161 дней и более, голов	253	312	565
%	29,4	20,8	24,0
Средняя продолжительность сервис периода, дней	137	158	156

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что с возрастом у коров увеличивается длительность сервис периода. с возрастом у коров увеличивается длительность сервис периода, что можно объяснить несколькими причинами, связанными как с состоянием здоровья и индивидуальными свойствами организма самих коров, так и с их продуктивными качествами. Первые возникают в случае длительного восстановления животных после тяжелого отела, а вторые из-за доминанты высокой продуктивности, в том числе и искусственного удлинения его в случае, если корова длительное время повышает или не снижает удой. Средняя продолжительность сервис-периода по стаду составила 154 дня с колебаниями в зависимости от возраста 137 (первотелки) до 158 (3 лактация и старше). Основная масса коров 52,2% (первотелки) – 64,3% (3 лактация и старше) имели продолжительность сервис периода 121-160 дней. Оптимальные сроки осеменения для маток голштинской породы 90-120 дней имели 16,1% всех обследованных животных, в том числе 18,4% по первой лактации и 14,9% среди полновозрастных. Увеличение количества животных с длительностью сервис периода привело к повышению среднего показателя длительности сервис периода в целом. В среднем по стаду показатели занимают промежуточное положение.

Были проанализированы показатели длительности сухостойного периода, который имеет большую роль в цикле воспроизводства и дальнейшей лактационной деятельности животного, так как в этот период животное отдыхает и готовиться к отелю и следующей лактации, накапливает необходимое количество питательных веществ для начала полноценной лактационной деятельности. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Продолжительность сухостойный период в среднем за последние 3 года			
Показатель	1 лактация	3 лактация и старше	Всего
Количество голов, всего	285	745	1030
Количество осемененных, голов	251	604	855
%	88	78	83
Сухостойный период 31-50 дней, голов	17	161	178
Сухостойный период 51-70 дней, голов	173	386	559
Сухостойный период 71 и более дней, голов	61	57	118
Средняя продолжительность сухостойного периода, дней	50	56	56

Продолжительность сухостойного периода у первотелок составила 50 дней, что скорее всего и оказалось влияние на дальнейшие показатели воспроизводства и привело к увеличению сервис периода в последующие лактации. Использование раннего осеменения телок и интенсивная лактационная деятельность по первой лактации приводит к

раннему изнашиванию организма, который не восстанавливается при сокращении длительности сухостойного периода. В последующие лактации и в среднем по стаду он увеличен на 8-6 дней. Если рассматривать показатели в разрезе групп, то основная масса животных отдыхает в пределах 51-70 дней, но наличие коров с длительностью сухостойного периода менее 50 дней снижают средние показатели продолжительности сухостойного периода, как по группам коров в зависимости от возраста, так и в среднем по стаду.

Был проведен анализ результатов осеменения коров и ремонтных телок (таблица 3).

Таблица 3

Анализ результатов осеменение коров и телок		
Показатель	Ремонтные телки	Коровы
Количество в стаде, голов	403	1030
Всего из них случено, голов	399	855
%	99,0	83,0
Количество осеменений на 1 плодотворное, ед.	1,4	1,8
Живая масса телок при первом осеменении, кг	394	-
Возраст телок при первом осеменении, мес.	14,4	-

Как видно из таблицы в хозяйстве проводят раннее осеменение телок в возрасте 14,4 месяца при живой массе 394 кг. Выбраковка коров, исходя из количества слученных составляет 17%, телок, если рассматривать количество первотелок (таблица 3) – 29,1%. В целом по стаду выбраковка с учетом телок составляет более 33%.

В таблице 4 представлены данные о длительности периодов цикла воспроизводства, который связан с технологическим циклом производства молока.

Таблица 4

Длительность периодов технологического (физиологического) цикла производства молока			
Показатель	1 лактация	3 лактация и старше	Всего
Длительность сервис периода, дн.	137±5,6	158±4,8	156±5,2
Длительность плодоношения (стельности), дн.	278±2,8	267±3,1	272±2,8
Длительность межотельного периода, дн.	415±6,9	425±7,3	428±8,1
Длительность сухостойного периода, дн.	50±3,2	56±2,2	56±2,5
Длительность лактации, дн.	365±7,1	367±5,9	372±6,8
КВС	0,88	0,86	0,85

Из данной таблицы видно, что в стаде молочного скота имеются проблемы с воспроизведением, на что указывает низкий коэффициент воспроизводительной способности – 0,85. При хорошем уровне воспроизведения КВС должен быть не менее 0,95 и стремиться к 1,0.

Зависимость его от длительности сервис и межотельного периода представлен на рисунке 1.

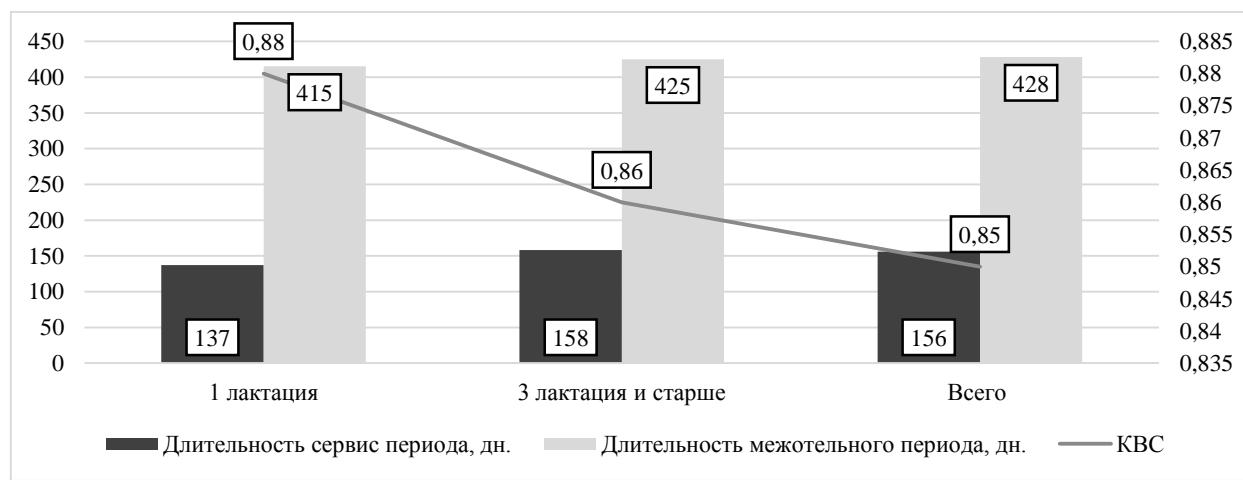


Рисунок 1. Сопряженность показателей воспроизводства

На рисунке наглядно видно, что длительность сервис периода является определяющим показателем, оказывающим влияние на длительность межотельного периода и уровень воспроизведения в стаде. Чем короче длительность сервис-периода, тем выше показатели воспроизведения.

Была проанализирована и сопряженность удоя коров с длительностью сервис периода, поскольку многими учеными и практиками животноводства считается, что они имеют положительную взаимосвязь (рисунок 2).

В результате полученных результатов, которые наглядно видны на рисунке подтверждается прямая зависимость между удоем и длительностью сервис-периода, то есть чем выше удой, тем больше длительность сервис-периода и наоборот, снижение длительности сервис-периода приводит к снижению удоя за 305 дней лактации.

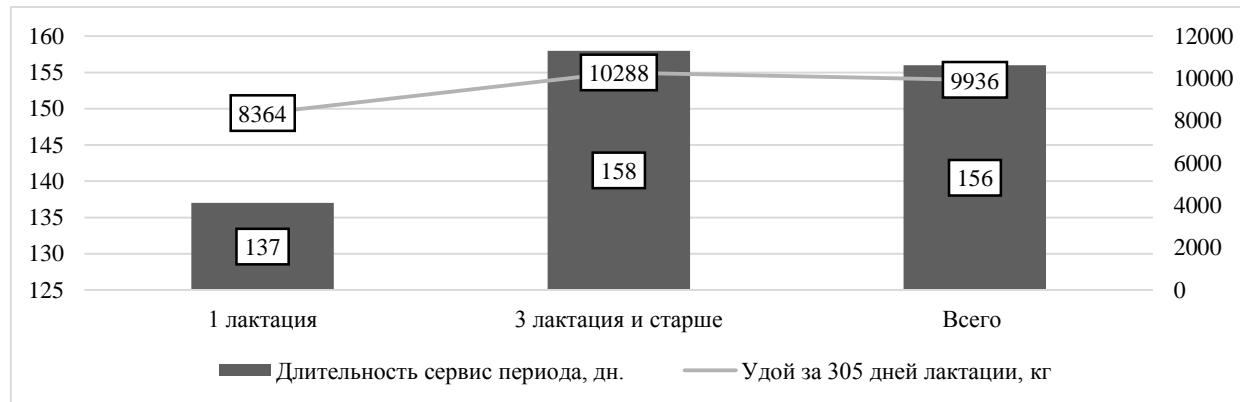


Рисунок 2. Сопряженность длительности сервис-периода и удоя

Заключение. В сельскохозяйственном предприятии используется высокопродуктивный молочный скот голштинской породы, по воспроизводительным качествам имеются проблемы, снижающие уровень воспроизводства в хозяйстве. С возрастом коров продуктивность их увеличивается и имеется тенденция улучшения качественных показателей молока.

Список источников

1. Донник И.М., Мырмрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
2. Донник И.М. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей // Главный зоотехник. 2016. № 4. С. 7-14.
3. Колесникова А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С 10-12.
4. Gorelik O.V., Lihodeevskaya O.E., Zezin N.N., Sevostyanov M.Ya., Leshonok O.I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding // В сборнике: 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. Krasnoyarsk, Russia, 2020. Pp. 82013.
5. Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий: материалы международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 213-214.
6. Молочная продуктивность коров-переводчиков в зависимости от генеалогической структуры в ОАО «Валище» Пинского района / В.Б. Скобелев [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. 2017. № 4 (27). С. 32-37.
7. Павлова Т.В., Новик С.Н. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров разных генотипов в СПК "Ляховичский" // Животноводство и ветеринарная медицина: науч.-практ. журн. / УО БГСХА. 2017. № 2 (25). С. 31-37.
8. Арапова О.А., Харлап С.Ю. Хозяйственно-полезные качества коров при разных условиях содержания // Молодежь и наука. 2022. № 7.
9. Арканов П.В. Хозяйственно полезные качества дочерей голштинских быков-производителей: дис. ... канд. с.-х. наук. Ижевск, 2023. 214 с.
10. Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 1. С. 50-51.
11. Эффективность разведения современного голштинизированного черно-пестрого скота / А.С. Горелик [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 98. С. 205-213.
12. Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г., Степанов А.В. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 71-79.
13. Гридина С.Л., Гридин В.Ф., Сидорова Д.В., Новицкая К.В. Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 60-61.
14. Сермягин А.А., Быкова О.А., Лоретц О.Г., Костюнина О.В., Зиновьевна Н.А. Оценка геномной вариабельности продуктивных признаков у животных голштинизированной черно-пестрой породы на основе GWAS анализа и ROH паттернов // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 2. С. 257-274.
15. Горелик О.В., Лиходеевская О.Е., Харлап С.Ю. Анализ причин выбытия маточного поголовья крупного рогатого скота // Приоритетные направления регионального развития: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 662-666.

Reference

1. Donnik I.M., Mymrin S.V. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Chief zootechnik, 2016, no. 8, pp. 20-32.
2. Donnik I.M., Mymrin S V. Increasing the bioresource potential of bulls-producers. Chief animal technician, 2016, no. 4, pp. 7-14.
3. Kolesnikova A.V. The degree of use of the genetic potential of Holstein bulls-producers of various breeding. Zootechnia, 2017, no. 1, pp. 10-12.

4. Gorelik O.V., Lihodeevskaya O.E., Zezin N.N., Sevostyanov M.Ya., Leshonok O.I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding. In the collection: 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. Krasnodar, Russia, 2020. Pp. 82013.
5. Razhina E.V., Loretz O.G. Influence of genetic potential on milk productivity of Holstein black-and-white cattle. From import substitution to export potential: scientific support of innovative development of animal husbandry and biotechnologies: materials of the international scientific and practical conference. Yekaterinburg, 2021, pp. 213-214.
6. Skobelev V.V. et al. Milk productivity of first-calf cows depending on the genealogical structure in JSC "Valishche" Pinsky district. Animal husbandry and veterinary medicine, 2017, no. 4 (27), pp. 32-37.
7. Pavlova T.V., Novik S.N. Duration of economic use and milk productivity of cows of different genotypes in the SEC "Lyakhovichsky". Animal husbandry and veterinary medicine: scientific and practical. Journal. UO BGSNA, 2017, no. 2 (25), pp. 31-37.
8. Arapova O.A., Kharlap S.Yu. Economic and useful qualities of cows under different conditions of maintenance. Youth and science, 2022, no. 7.
9. Arkanov P.V. Economically useful qualities of daughters of Holstein bulls-producers. PhD thesis. Izhevsk, 2023. 214 p.
10. Gridin V.F., Gridina S.L. Analysis of the breed and class composition of cattle in the Ural region. Russian agricultural science, 2019, no. 1, pp. 50-51.
11. Gorelik A.S. et al. The efficiency of breeding modern Holstein black-and-white cattle. Proceedings of the Kuban State Agrarian University, 2022, no. 98, pp. 205-213.
12. Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Loretz O.G., Stepanov A.V. The age of retirement of cows from the herd depending on genetic and paratypical factors. Agrarian Bulletin of the Urals, 2021, no. 6 (209), pp. 71-79.
13. Gridina S.L., Gridin V.F., Sidorova D.V., Novitskaya K.V. Influence of Holstein level on milk productivity of black-and-white cows. Achievements of science and technology of the agroindustrial complex, 2018, vol. 32, no. 8, pp. 60-61.
14. Sermagin A.A., Bykova O.A., Loretz O.G., Kostyunina O.V., Zinovieva N.A. Assessment of genomic variability of productive traits in animals of Holstein black-and-white breed based on GWAS analysis and ROH patterns. Agricultural biology, 2020, vol. 55, no. 2, pp. 257-274.
15. Gorelik O.V., Likhodeevskaya O.E., Kharlap S.Yu. Analysis of the reasons for the retirement of the breeding stock of cattle. Priority directions of regional development: materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Kurgan, 2020, pp. 662-666.8.

Информация об авторах

О.В. Горелик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры, СПИН-код 4653-0127;
Н.А. Федосеева – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, СПИН-код 2185-8055;
Л.Ш. Горелик – кандидат биологических наук, инженер-технолог по качеству;
В.С. Горелик – соискатель.

Information about the authors

O.V. Gorelik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department, SPIN code 4653-0127;
N.A. Fedoseeva – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department, SPIN code 2185-8055;
L.Sh. Gorelik – Candidate of Biological Sciences, Quality Engineer;
V.S. Gorelik – Applicant.

Статья поступила в редакцию 17.10.2024; одобрена после рецензирования 17.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 17.10.2024; approved after reviewing 17.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.084:28.034.084

СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ РАЦИОНОВ ДЛЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Фаррух Атаяуллахович Мусаев¹, Игорь Александрович Морозов²,
Александр Черменович Гаглоев³✉, Александр Евгеньевич Антипов⁴

^{1,2}Рязанский государственный агротехнический университете имени П.А. Костычева, Рязань, Россия

^{3,4}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

³adik.gagloev@yandex.ru✉

Аннотация. Разработаны рационы для коров голштинской породы в условиях круглогодового стойлового содержания с использованием цифровых технологий. Коровы голштинской породы были сформированы по опытным группам с учетом физиологического состояния: даты отела и периода лактации.

Ключевые слова: коровы голштинской породы, рационы кормления, фазы лактации; цифровые технологии; питательные вещества

Для цитирования: Сбалансированность рационов для коров голштинской породы с использованием цифровых технологий / Ф.А. Мусаев, И.А. Морозов, А.Ч. Гаглоев, А.Е. Антипов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 83-87.

Original article

BALANCED DIETS FOR HOLSTEIN COWS USING DIGITAL TECHNOLOGIES**Farrukh A. Musaev¹, Igor A. Morozov², Alexander Ch. Gagloev^{3✉}, Alexander E. Antipov⁴**^{1,2}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia^{3,4}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia³adik.gagloev@yandex.ru✉

Abstract. Rations for Holstein cows have been developed in conditions of year-round stable keeping using digital technologies. Holstein cows were formed according to experimental groups, taking into account the physiological state: calving dates and lactation period.

Keywords: Holstein cows, feeding rations, lactation phases, digital technologies, nutrients

For citation: Musaev F.A., Morozov I.A., Gagloev A.Ch., Antipov A.E. Balanced diets for Holstein cows using digital technologies. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 83-87.

Введение. Полноценное кормление коров является основным фактором продолжительности хозяйственного использования коров, высокой продуктивности и качества молока. Полное обеспечение потребности животных в питательных веществах возможно при нормировании рационов кормления с учетом их физиологической потребности [1, 2].

История науки о кормлении животных началась в начале 20 века, а кормления коров еще позднее. Большая работа в области кормления сельскохозяйственных животных была проведена выдающимися учеными 20 века. Основоположником науки о кормлении считают Н.П. Чирвинского (1820-1948). Е.А. Богданов (1871-1935) разработал советскую кормовую единицу. Позднее достойный вклад в развитие науки о кормлении внесли: М.Ф. Томмэ (1986-1977), А.П. Дмитриченко (1900-1981), Н.В. Курилов (1918-1988), А.П. Калашников (1918-2010) [3, 4].

В настоящее время большой теоретический и практический вклад в совершенствование кормления вносят: Стрекозов Н.И., Мысик М.Т., Головин А.В. и многие другие ученые нашей страны.

В настоящее время в отрасли молочного скотоводства произошли существенные изменения в технологии производства молока, построены крупные молочные комплексы, внедрено круглогодовое стойловое содержание коров с беспривязным содержанием и автоматизацией доения. Существует задача по совершенствованию детализированного кормления по питательным веществам: показателям концентрации обменной энергии в сухом веществе корма, обменного белка, распадаемого и нераспадаемого протеина в рубце, нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки [5-10, 13].

При составлении рационов для высокопродуктивного голштинского скота используется комплексный подход, обеспечивающий взаимосвязь потребности коров в обменной энергии и питательных веществах с продуктивностью по fazam лактации.

Большую роль в расчетах рационов по комплексному балансированию обменной энергии и питательных веществ играют цифровые технологии. Разработаны и успешно применяются компьютерные программы: «Корм-оптима», «Гибридмин», «ДТМ» и др.

По мнению Тюренковой Е.Н., некоторые предприятия предпочитают концентратный тип кормления с целью решения проблемы полноценного кормления. Такое решение проблемы способствует повышению молочной продуктивности и уменьшению сроков хозяйственного использования животных [11].

Таким образом, мы установили, что существует необходимость в расчете оптимальных рационов, учитывающих физиологические закономерности обмена веществ в организме коров по fazам лактации.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводили в племенном заводе по голштинской породе «Авангард» Рязанского района. Объектом исследований явились коровы голштинской породы, отобранные в опытные группы с учетом физиологического состояния. Коровы контрольной группы получали рацион, рассчитанный в программе «Корм оптима» по нормам ВИЖа, а коровы опытной группы получали рацион, рассчитанный по чистой энергии в программе «Bestmix». В каждой группе было по 15 коров-аналогов. Рационы кормления составляли для лактирующих коров: до 30 дней лактации; до 150 дней лактации и выше 150 дней лактации. При составлении рационов использовали сведения о химическом анализе кормов и о кормовых балансирующих премиах и добавках. Молочную продуктивность учитывали по удою за 305 дней первой лактации. Полученные результаты исследований были обработаны способом биометрической обработки в программе Excel. Достоверность разницы в изучаемых показателях определяли по критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Для составления рационов коровы разделены на технологические группы с учетом их физиологического состояния и даты отела. Корма рационов скармливаются в виде однотипной кормовой смеси, имеющей отличие по энергетической ценности и питательным веществам. Раздача кормов и доение осуществляется три раза в сутки. Молочная продуктивность коров по итогам 2023 года составила 9667 кг молока.

Корма рациона для лактирующих коров подаются на кормовой стол в виде кормовой смеси. Все корма производят на предприятии с использованием высокопроизводительной техники и новейших технологий для этого имеются необходимые земельные площади под зерновые культуры, кукурузу на силос и многолетние травы на сенаж и сено. На предприятии применяется высокопроизводительная техника: тракторы, комбайны для уборки кукурузы, пресс-подборщики рулонные для сена (рисунок 1).



Рисунок 1. Трактор JOHN DEERE с пресс-подборщиком формирует тюки с сеном

Принцип цифровой программы «Bestmix» заключался в расчете рациона по Нидерландской системе энергии корма. Кормовая единица молока (VEM) является энергетическим параметром для производства молока и отражает содержание чистой энергии в продукте для лактирующих коров. Кормовая единица молока приравнивается к содержанию энергии в 1 кг ячменя, а содержание энергии в 1 кг ячменя составляет 1000 кормовых единиц молока.

В основе рационов лактирующих коров были корма: солома пшеничная – 0,5-0,6 кг; сенаж – 11-12 кг; кормовая смесь – 9-10 кг; силос кукурузный – 19-32 кг; патока свекловичная – 0,5-0,8 кг.

Особенности кормления коров до 30 дней лактации: вводили Энергетик Кау Микс Энерджи – 0,5 кг и кальций-пропионат – 100 г. Во вторую фазу - жом свекловичный – 0,5 кг и кукурузу плющеную – 2,5 кг (таблица 1).

Таблица 1

Рационы кормления лактирующих коров, кг

Корма	До 30 дней, удой – 30 кг		До 150 дней, удой – 37 кг		Свыше 150 дней, удой – 30 кг	
	Корм	Сухое вещество	Корм	Сухое вещество	Корм	Сухое вещество
	42,400	21,254	50,650	24,683	54,700	24,204
Солома пшеничная	0,500	0,466	0,500	0,466	0,600	0,559
Сенаж многолетних трав	11,000	4,076	12,000	4,446	12,000	4,446
Кормовая смесь	10,000	9,026	10,500	9,477	9,300	8,394
Кукуруза плющеная	-	-	2,500	1,675	-	-
Энергетик КауМиксЭнерджи	0,500	0,438	-	-	-	-
Кальций-пропионат	0,100	0,99	-	-	-	-
Жом свекловичный	-	-	0,500	0,459	-	-
Патока (меласса свекловичная)	0,500	0,361	0,500	0,361	0,800	0,578
Глицерин	0,300	0,258	0,150	0,129	-	-
Силос кукурузный	19,000	6,072	24,000	7,670	32,000	10,227

В составе кормовой смеси: кукуруза дробленая – 19%; тритикале – 9,54%; тритикале – 9,54%; ячмень – 19,90%; шрот подсолнечный – 28,57%; жмых соевый – 17,14%; премикс – 309 Премиум; премикс – 808 КауМиксКонтроль; сода – 0,95%; соль – 0,95%; мел – 0,95%.

Структура рациона в хозяйстве не связана с сезонами года. Содержание энергии рационов является основным показателем нормированного кормления животных, а сухое вещество корма служит ее источником (таблица 2).

Таблица 2

Анализ питательных веществ в рационах лактирующих коров по периодам лактации

Питательные вещества	До 30 дней, удой – 30 кг		До 150 дней, удой – 37 кг		Свыше 150 дней, удой – 30 кг	
	1	2	3	4	5	6
Сухое вещество, кг		21,3	24,7		24,2	
БЭВ, г		11564	13898		13354	
КДК, г		4272	4787		5012	
КДЛ, г		815	917		971	
Крахмал эверсионный, г		5111	6839		6351	
Крахмал эверсионный+сахар, г		6271	7946		8616	
НДК, г		6905	7946		8616	
Сахар, г		1160,2	1235,3		1343,5	
СВ относительное, %		2128,1	2462,4		2420,4	
СВ эффективное, %		50,1	46,3		44,2	
Сырой жир, г		900,3	930,9		896,6	
Сырая зола, г		1660,1	1729,1		1724,2	
Сырая клетчатка, г		3685,8	4263,0		4514,5	
Сырой протеин, г		3680,1	4057,0		3881,9	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
ДВЕ/СВ, г	79,3	76,0	68,1
OVE/СВ, г	43,3	33,6	32,9
P/СВ, г	4,8	3,9	3,6
Na/СВ, г	4,6	4,1	3,7
VEM/СВ, г	952,3	944,9	911,7
КДК/СВ, г	201,0	193,9	201,7
КрахмалEW/СВ, г	240,5	277,1	262,4
Переваримый протеин КРС/СВ, г	42,4	45,8	29,5
НДК/СВ, г	409,9	423,5	522,7
Са/СВ, г	9,1	7,2	7,0
Сахар+КрахмалEW/СВ, г	295,1	327,1	317,9
Сахар/СВ, г	54,6	50,0	55,5

Условные обозначения: КДК – количество кислотно-дегидратной клетчатки; КДЛ – количество кислотно-дегидратного лигнина; НДК – количество нейтрально-дегидратной клетчатки; ДВЕ/СВ – количество белка в 1 кг сухого вещества корма, усвоемого в кишечнике; ВЕМ/СВ – энергетическая питательность 1 кг сухого вещества корма; Крахмал EW/СВ – эверсионный крахмал в 1 кг сухого вещества, г; Переваримый протеин КРС/СВ – количество расщепляемого сырого протеина в 1 кг сухого вещества, Сахар+КрахмалEW/СВ – количество сахара и крахмала эверсионного в 1 кг сухого вещества.

Для коров в первые 30 дней лактации рацион кормления составляли с учетом гормональных и метаболических изменений в организме. Количество сухого вещества составляло 21,3 кг, что на 3,4 кг и 2,95 кг меньше по сравнению с рационами коров в последующие периоды лактации.

Для перехода от низко протеинового рациона сухостойного периода к высококонцентрированным кормам, подготовки микрофлоры рубца и желудочно-кишечного тракта к изменениям структуры рациона вводили премикс Энергетик Kay Микс Энерджи и кальций-пропионат. Пропионат кальция использовали как источник кальция и энергии для профилактики и лечения гипогликемии и кетоза у коров.

Расчет рационов проводили по количеству питательных веществ и их соотношению в сухом веществе корма. Кормовая единица молока (ВЕМ) рассчитывалась по количеству переваримого сырого протеина, переваримого органического вещества, переваримой сырой клетчатки, переваримого сырого жира и переваримых углеводов (сахара и крахмала). Коэффициент переваримости играет важную роль в увеличении молочной продуктивности коров [2, 11].

Для производства молока с массовой долей жира 4% и белка – 3,3% корове потребуется 460 ВЕМ, а на 30 кг 19000ВЕМ. При этом на поддержание жизни корова затратит 5300 ВЕМ, а 13700 – на производство молока [12].

Кормление коров опытной группы по рациону, учитывающему чистую энергию корма, повлияло на молочную продуктивность коров. Удой коров опытной группы составил 9389 кг и был выше по сравнению с данным показателем контрольной группы на 417 кг, или на 4,6%. Массовая доля жира в молоке составила 3,66%, а белка – 3,26%, что на 0,06% больше, чем в контрольной группе (таблица 3).

Таблица 3

Молочная продуктивность коров контрольной и опытной групп (n = 15)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	± к контрольной группе	
			абс. ед.	%
Удой за 305 дней лактации, кг	8972,0±17	9389,0±18*	+417	+4,6
Содержание жира, %	3,60±0,001	3,66±0,001*	+0,06	+1,7
Содержание белка, %	3,20±0,009	3,26±0,016*	+0,06	+1,9
Количество молочного жира, кг	329,9±0,68	343,6±0,73*	+13,7	+4,2
Количество молочного белка, кг	287,1±0,95	306,1±1,55*	+19	+6,6

Примечание: *Различия статистически достоверны при значении P<0,05.

Следовательно, рациональное кормление коров в данном предприятии является очень эффективным. Программа «Bestmix» помогает балансировать кормовые рационы по заданным показателям: по обменной и чистой энергии лактации, расщепляемому сырому протеину, минеральным веществам, количеству сахара и крахмала в 1 кг сухого вещества. С помощью программы и витаминно-минеральных премиксов рационы лактирующих коров были максимально оптимизированы, значительно облегчает расчет потребностей животных в питательных, минеральных веществах, витаминах и обеспечивает высокую молочную продуктивность.

В результате проведенных исследований установлено:

1. Цифровая программа «Bestmix» проводит оптимизацию рационов лактирующих коров по обменной и чистой энергии лактации и с учетом питательности кормов собственного производства, витаминно-минеральных премиксов и кормовых добавок.

2. Удой коров опытной группы составил 9389±18 кг и был выше по сравнению с контрольной группой на 417 кг, или на 4,6%. Содержание жира и белка в молоке было выше на 0,06%, а количество молочного жира и белка выше на 13,7 и 19 кг, соответственно при P<0,05.

Заключение. Рационы кормления, рассчитанные в программе «Bestmix», основанные на расчете чистой энергии, использования нерасщепляемого протеина и структурной клетчатки (NDF, ADF, ADL), будут использоваться в кормлении лактирующих коров до 30 дней отела, до 150 дней после отела и после 150 дней после отела. Применение цифровой программы «Bestmix» позволит повысить молочную продуктивность коров и качество молока.

Список источников

1. Буряков Н.П. Кормление стельных сухостойных коров // Молоко и корма. 2004. №1. С. 17-20.
2. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота: монография. М.: Проспект, 2009. 416 с.
3. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография. Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева. М., 2018. 290 с.
4. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота. Справочное пособие / А. В. Головин [и др.]. М., 2016. 242 с.
5. Головин А.В. Нормирование рационов молочных коров по нераспадаемому протеину белковыми добавками растительного происхождения // Аграрная наука. 2024. № 1 (8). С. 67-73.
6. Молочная продуктивность голштинских коров в условиях мега-фермы и реконструированного молочного комплекса / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, С.Р. Подоль, М.А. Улькина // Зоотехния. 2013. № 9. С. 20.
7. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров черно-пестрой и голштинской пород в условиях мега-фермы / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, С.Р. Подоль, М.А. Улькина // Сыроделие и маслоделие. 2013. № 6. С. 31-32.
8. Мошкина С.В., Абрамкова Н.В., Колганова Т.Ю. Структурные углеводы в кормлении молочного скота: учебно-методическое пособие. Колганова. Орел, 2016. 56 с.
9. Мусаев Ф.А. Технология производства молочных продуктов по стандартам России: монография. Рязань: РГАТУ, 2009. 326 с.
10. Тюренкова Е.Н., Васильева О.Р. Кормление как основной фактор продуктивного долголетия молочной коровы // Научно-практический журнал. Сельскохозяйственные животные. 2014. № 2. С. 100-110.
11. Головин А.В. Эффективность использования рационов с различным содержанием крахмала и сахара в кормлении коров // Вестник ВНИИМЖ. 2019. № 2 (34). С. 50-54.
12. VEM.Словарь агротерминов Agrofins [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrofins.net/agroterms/vem/>.
13. Влияние интенсивной технологии выращивания телок на их воспроизводительные качества и молочную продуктивность / Ю.А. Колосов, А.Ч. Гаглоев, Г.И. Панфилова [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (76). С. 87-92.

References

1. Buryakov N.P. Feeding pregnant dry cows. Milk and feed, 2004, no. 1, pp. 17-20.
2. Buryakov N.P. Feeding highly productive dairy cattle. Monograph. Moscow: Prospect, 2009. 416 p.
3. Norms of nutritional needs of dairy cattle and pigs. Monograph. Edited by R.V. Nekrasov, A.V. Golovin, E.A. Makhaev. Moscow, 2018. 290 p.
4. Golovin A.V. et al. Recommendations for detailed feeding of dairy cattle. Reference manual. Moscow, 2016. 242 p.
5. Golovin A.V. Rationing of dairy cows' diets for non-degradable protein with protein additives of vegetable origin. Agricultural science, 2024, no. 1 (8), pp. 67-73.
6. Morozova N.I., Musaev F.A., Podol S.R., Ulkina M.A. Dairy productivity of Holstein cows in the conditions of a mega-farm and a reconstructed dairy complex. Zootechnia, 2013, no. 9, pp. 20.
7. Morozova N.I., Musaev F.A., Podol S.R., Ulkina M.A. Comparative assessment of dairy productivity of black-and-white and Holstein cows in mega-farm conditions. Cheese making and butter making, 2013, no. 6, pp. 31-32.
8. Moshkina S.V., Abramkova N.V., Kolganova T.Yu. Structural carbohydrates in feeding dairy cattle: an educational and methodological guide. Orel, 2016. 56 p.
9. Musaev F.A. Technology of dairy products production according to Russian standards. Monograph. Ryazan: RGATU, 2009. 326 p.
10. Tyurenkova E.N., Vasilyeva O.R. Feeding as the main factor of productive longevity of a dairy cow. Scientific and practical journal. Farm animals, 2014, no. 2, pp. 100-110.
11. Golovin A.V. The effectiveness of using diets with different starch and sugar content in cow feeding. Bulletin of VNIIMZH, 2019, no. 2 (34), pp. 50-54.
12. VEM/Agrofins Agrotermin Dictionary. Available at: <https://agrofins.net/agroterms/vem/>.
13. Kolosov Yu.A., Gagloev A.Ch., Panfilova G.I et al. The influence of intensive technology of growing heifers on their reproductive qualities and milk productivity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 1 (76), pp. 87-92.

Информация об авторах

Ф.А. Мусаев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, AuthorID: 660563;

И.А. Морозов – аспирант;

А.Ч. Гаглоев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 7234-8078;

А.Е. Антипов – кандидат сельскохозяйственных наук, СПИН-код 4955-9720.

Information about the authors

F.A. Musaev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, AuthorID: 660563;

I.A. Morozov – Postgraduate student;

A.Ch. Gagloev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 7234-8078;

A.E. Antipov – Candidate of Agricultural Sciences, SPIN code 4955-9720.

Статья поступила в редакцию 08.11.2024; одобрена после рецензирования 11.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 08.11.2024; approved after reviewing 11.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.2.082.48

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАКТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРОВ

Ольга Васильевна Горелик¹, Наталья Анатольевна Федосеева²✉,
Светлана Юрьевна Харлап³, Ляля Шагитовна Горелик⁴

^{1,3}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

²Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

⁴Общество с ограниченной ответственностью «Мясокомбинат Башкирские колбасы», Сибай, Россия

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

³profuniver@yandex.ru

⁴lyalya17071989@mail.ru

Аннотация. Средняя длительность использования коров в хозяйствах едва достигает 2,5 лактации и говорит о том, что основная масса их не достигает полновозрастной лактации и не показывает свою наивысшую продуктивность. Это снижает эффективность производства молока и отрасли в целом. Целью работы явилось изучение динамики молочной продуктивности коров, закончивших пять лактаций. В хозяйстве используется высокопродуктивный молочный скот с общими закономерностями изменения лактационной деятельности с возрастом. Наиболее высокие показатели продуктивности установлены у коров по третьей полновозрастной лактации – $9780 \pm 144,09$, что больше, чем по первой лактации на 711 кг и по второй – 618 кг. или на 7,3 и 6,3%. С четвертой лактации наблюдается снижение удоя. Наблюдается существенная разница по удою у коров по всем лактациям за исключением 5-ой, когда разница составляет 1869 кг между минимальным и максимальным удоями. По остальным лактациям разница между этими показателями составляет от 10593 кг до 13957 кг, что в 1,8 (3-ья лактация) – 5,1 раза (2-ая лактация). Начиная с 3-ей лактации, наблюдается увеличение минимального удоя. При оптимальных параметрах сервис-периода межстельного периода и длительности лактации коровы могут начать следующую и при средних показателях длительности использования коров в 1,74 лактации увеличить ее до 1,99 лактации, при этом же уровне выбраковки, и получить больше приплода. Для этого необходимо снизить длительность сервис-периода до 90-100 дней.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, молочная продуктивность, возраст, лактация, удой, МДЖ, МБД

Для цитирования: Возрастные особенности лактационной деятельности коров / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, С.Ю. Харлап, Л.Ш. Горелик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 88-94.

Original article

AGE-RELATED FEATURES OF LACTATION ACTIVITY OF COWS

Olga V. Gorelik¹, Natalya A. Fedoseeva²✉, Svetlana Yu. Kharlap³, Lyalya Sh. Gorelik⁴

^{1,3}Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

²Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

⁴Limited Liability Company «Bashkir Sausage Meat Processing Plant», Sibai, Russia

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

³profuniver@yandex.ru

⁴lyalya17071989@mail.ru

Abstract. The average duration of use of cows on farms barely reaches 2.5 lactation and indicates that the majority of them do not reach full-age lactation and do not show their highest productivity. This reduces the efficiency of milk production and the industry as a whole. The aim of the work was to study the dynamics of dairy productivity of cows that have completed five lactation periods. The farm uses highly productive dairy cattle with general patterns of changes in lactation activity with age. The highest productivity indicators were found in cows for the third full-age lactation – $9780 \pm 144,09$, which is more than for the first lactation by 711 kg and for the second – 618 kg, or by 7.3 and 6.3%. Since the fourth lactation, there has been a decrease in milk yield. There is a significant difference in milk yield in cows for all lactation except for the 5th, when the difference is 1869 kg between the minimum and maximum milk yields. For the rest of the lactation, the difference between these indicators ranges from 10593 kg to 13957 kg, which is 1.8 (3rd lactation) – 5.1 times (2nd lactation). Starting from the 3rd lactation, there is an increase in the minimum milk yield. With optimal parameters of the service period, the interbody period and the duration of lactation, cows can start the next one and, with an average duration of use of cows in 1.74 lactation, increase it to 1.99 lactation at the same level of culling and get more offspring. To do this, it is necessary to reduce the duration of the service period to 90-100 days.

Keywords: cattle, Holstein breed, dairy productivity, age, lactation, milk yield, MJ, MBD

For citation: Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Kharlap S.Yu., Gorelik L.Sh. Age-related features of lactation activity of cows. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 88-94.

Введение. В Доктрине Продовольственной безопасности прописаны задачи по обеспечению населения страны полноценными продуктами питания в необходимом объеме. Обеспечивается это опережающим развитием сельского хозяйства, в том числе животноводства. От сельскохозяйственных животных получают продукты питания

животного происхождения, которые как раз и обеспечивают полноценность питания за счет наличия в них всех, необходимых для человека питательных веществ в необходимом количестве и соотношении. К наиболее ценным и в какой-то мере дешевым, относительно другой продукции, относится молоко и его производные [1-4]. Объясняется это тем, что в его состав входят все незаменимые для человека питательные вещества в оптимальном соотношении и количестве, а получают его от животных, использующих дешевые растительные корма. Основное количество молока получают от маточного поголовья крупного рогатого скота, молочного и комбинированного направлений продуктивности. Известно, что чем выше продуктивность коровы, тем эффективнее она использует питательные вещества корма для производства молока. Поэтому важнейшее направление по увеличению производства молока – повышение продуктивности дойного стада. Для этого проводят большую селекционно-племенную работу по выведению новых высокопродуктивных пород, породных типов и линий молочного скота и совершенствование уже существующих [5-7]. К таким породам до последнего времени относились отечественная черно-пестрая порода крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, которая была создана путем сложного воспроизводственного скрещивания на территории союзного государства СССР в период с 30-х до 60-х годов прошлого столетия (официально зарегистрирована в 1959 году). Начиная с конца 70-х годов, для ее совершенствования повсеместно стали использовать мировой генофонд быков-производителей лучшей и самой обильно-молочной породы в мире – голштинской [8-10]. На первоначальном этапе проводилось скрещивание маточного поголовья черно-пестрой породы с быками голштинской, отбор лучших животных по продуктивности – удою. В результате в начале 2000-х годов имелось значительное поголовье помесных животных с устойчивыми показателями высокой молочной продуктивности во многих регионах Российской Федерации, которые были оформлены и зарегистрированы, как новые породные типы высокопродуктивного черно-пестрого скота отечественной породы [11-13]. Продолжение применения скрещивания с быками голштинской породы в конце 20-х годов нынешнего столетия привело к поглощению черно-пестрой породы голштинской и в настоящее время в стране основное поголовье молочного скота представлено особями голштинской породы различной селекции, которая зависит от породных ресурсов исходного поголовья и природно-климатических условий региона. Эти животные отличаются высокой живой массой, имеют экстерьерные отличия от предков черно-пестрой породы, показывают высокие показатели продуктивности и хорошо приспособлены для использования на промышленных комплексах [14, 15]. Несмотря на положительные результаты голштинизации, при разведении современного молочного скота выявлены недостатки и проблемы, среди которых на первом месте стоит снижение продуктивного долголетия маточного поголовья. Средняя длительность использования коров в хозяйствах едва достигает 2,5 лактации и говорит о том, что основная масса их не достигает полновозрастной лактации и не показывает свою наивысшую продуктивность. Это снижает эффективность производства молока и отрасли в целом [2-6].

Целью работы явилось изучение динамики молочной продуктивности коров, закончивших пять лактаций.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях одного из типичных племенных заводов по разведению до 2021 года уральского типа черно-пестрого скота, а в настоящее время голштинской породы. Объектом исследований явились коровы голштинской породы. Материалом и данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований. Оценивались показатели молочной продуктивности по законченной лактации. Молочную продуктивность оценивали по результатам контрольных доек один раз в месяц. МДЖ и МДБ в молоке определяли в средней пробе молока от каждой коровы в молочной лаборатории Уралплемцентра. Учет молочной продуктивности проводили по результатам ежедневных доек, а также по данным ежемесячных контрольных доек в течение двух смежных дней, за 100 дней лактации, за 305 дней и всю лактацию (ГОСТ Р 51451-99).

Оценка племенной ценности коров проводится по группе показателей, основным из которых является удой за 305 дней лактации и количество молочного жира, полученного за лактацию, – сопряженного показателя между количеством и качеством молока.

Результаты исследований и их обсуждение Изучение динамики удоя у коров с возрастом представлена в таблице 1.

Таблица 1

Лактация	Стандарт породы*			Показатели по стаду		
	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	4500	3,6	3,0	9069±55,04	3,88±0,004	3,15±0,003
2	5000	3,6	3,0	9162±91,09	3,88±0,005	3,17±0,004
3	5500	3,6	3,0	9780±144,09	3,90±0,006	3,21±0,005
4	5500	3,6	3,0	9411±311,70	3,93±0,008	3,24±0,005
5	5500	3,6	3,0	7321±507,92	3,95±0,029	3,23±0,008
В среднем	-	-	-	9007±153,76	3,91±0,006	3,20±.004

Примечание: *Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности (Приказ МСХ РФ от 28 октября 2010 года № 379).

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что в хозяйстве используется высокопродуктивный молочный скот с общими закономерностями изменения лактационной деятельности с возрастом. Наиболее высокие показатели продуктивности установлены у коров по третьей полновозрастной лактации – 9780±144,09, что больше, чем по первой лактации на 711 кг и по второй – 618 кг, или на 7,3 и 6,3%. С четвертой лактации наблюдается снижение удоя. При этом следует иметь ввиду, что объективного вывода об уровне снижения удоев после получения наивысшего сделать нельзя, из-за незначительного поголовья животных старше 3-ей лактации. Однако, определяя

показатели продуктивности по удою за четвертую и пятую лактации, следует отметить, что у животных сохранился высокий удой, то есть их можно и далее использовать для получения молока. Таким образом, маточное поголовье стада имеет потенциал для повышения продуктивного долголетия. Лучше это видно на рисунке 1.

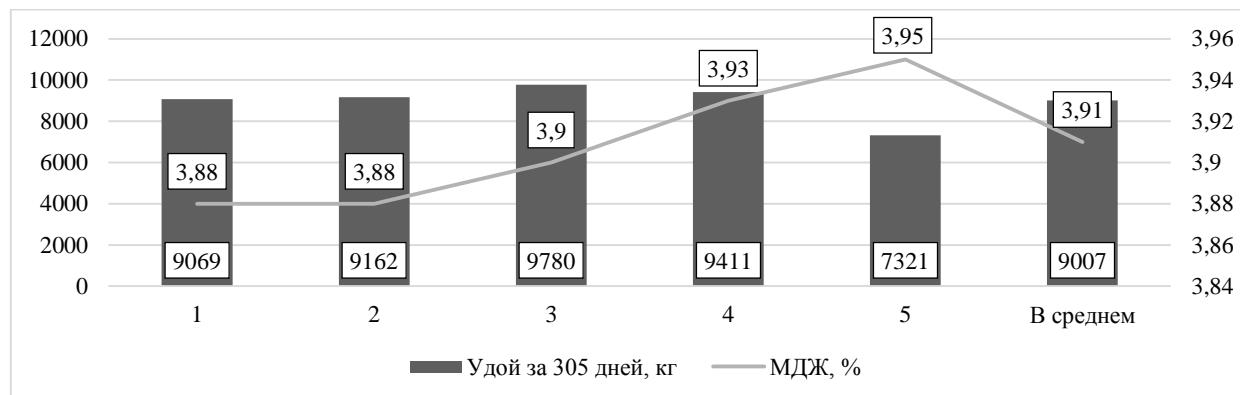


Рисунок 1. Динамика удоя и МДЖ в молоке по лактациям

Удой у коров повышается до третьей лактации, а затем начинает снижаться, что соответствует физиологии лактационной деятельности в зависимости от возраста. Резкое снижение удоя по пятой лактации объясняется тем, что в этой группе коров оказались животные с высокими показателями качества молока, но более низкими удоями. По удою, качественным показателям молока коровы независимо от лактации превосходили минимальные требования к молочной продуктивности коров по голштинской породе.

При отборе коров определенное внимание уделяют разнообразию молочных признаков, поскольку это дает возможность как для разнообразия подбора быков-производителей, так и для отбора лучших и повышения эффективности племенной работы. Данные о минимальных и максимальных показателях по удою представлены на рисунке 2.

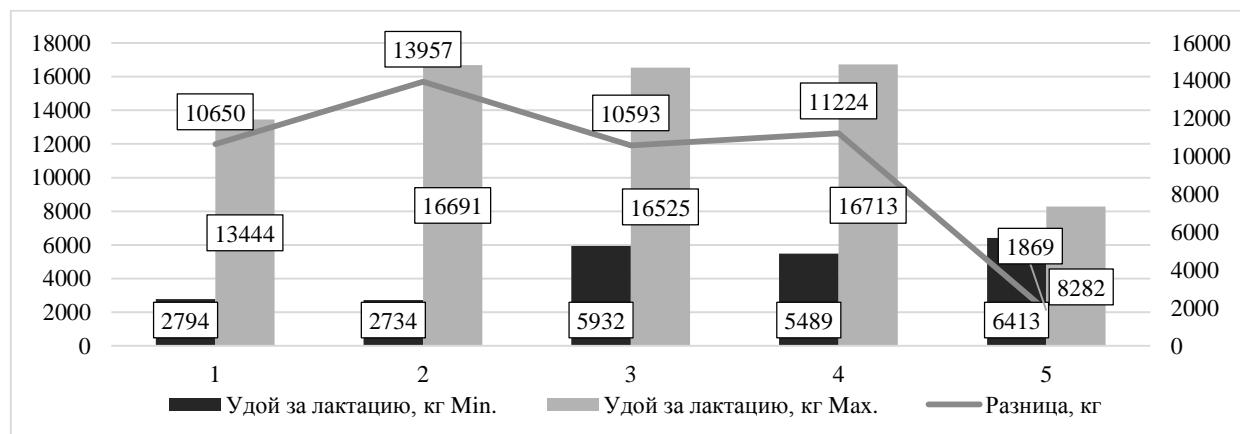


Рисунок 2. Минимальные и максимальные удои по лактациям, кг

Наблюдается существенная разница по удою у коров по всем лактациям, за исключением 5-ой, когда разница составляет 1869 кг между минимальным и максимальным удоями. По остальным лактациям разница между этими показателями составляет от 10593 кг до 13957 кг, что в 1,8 (3-я лактация) – 5,1 раза (2-я лактация). Начиная с 3-ей лактации, наблюдается увеличение минимального удоя, что мы связываем с сокращением поголовья коров с возрастом и выбытием малопродуктивных коров из молочного стада.

Такое разнообразие признака – удоя за лактацию дает возможность проводить отбор по удою среди маточного поголовья. Несмотря на такую возможность, животные с низкими показателями продуктивности задерживаются в стаде в первые две лактации, что объясняется необходимостью поддержания количественных значений животных и оценкой первотелок по их продуктивным качествам, поскольку все животные индивидуально реагируют на условия окружающей среды и по-разному проявляют свой потенциал продуктивности.

Необходимо отметить и то, что максимальный удой у коров, начиная со второй лактации и по четвертую, находится в пределах от 16525 до 16713 кг и снижается только по 5-ой лактации.

Качественные показатели молока улучшаются с возрастом, что подтверждается увеличением МДЖ и МДБ в молоке коров молочного стада хозяйства. Не отмечено закономерных изменений, которые связаны с удоем, что, по нашему мнению, в значительной мере зависит от изменения поголовья с возрастом, поскольку в стаде остаются наиболее устойчивые животные с хорошими показателями продуктивности и физиологического состояния.

На рисунке 3 показана динамика МДЖ и МДБ в молоке.

На рисунке видно, что изменения качественных показателей молока незначительные и их колебания идут параллельно.

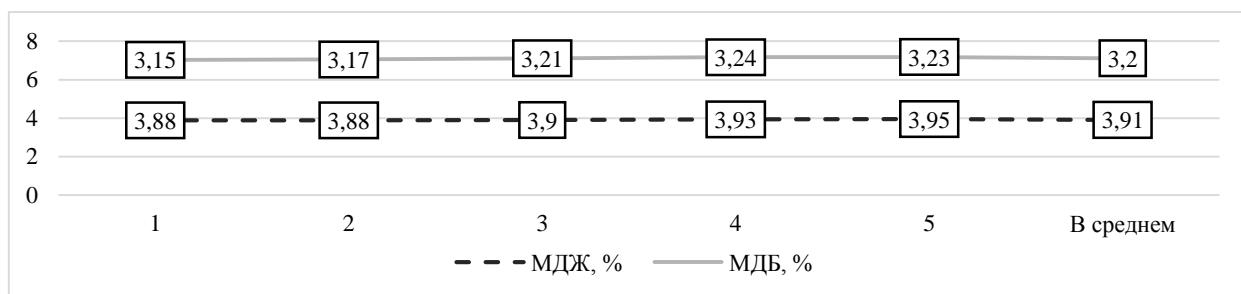


Рисунок 3. Динамика МДЖ и МДБ в молоке, %

На рисунках 4 и 5 представлены данные об минимальных и максимальных показателях содержания жира и белка в молоке.

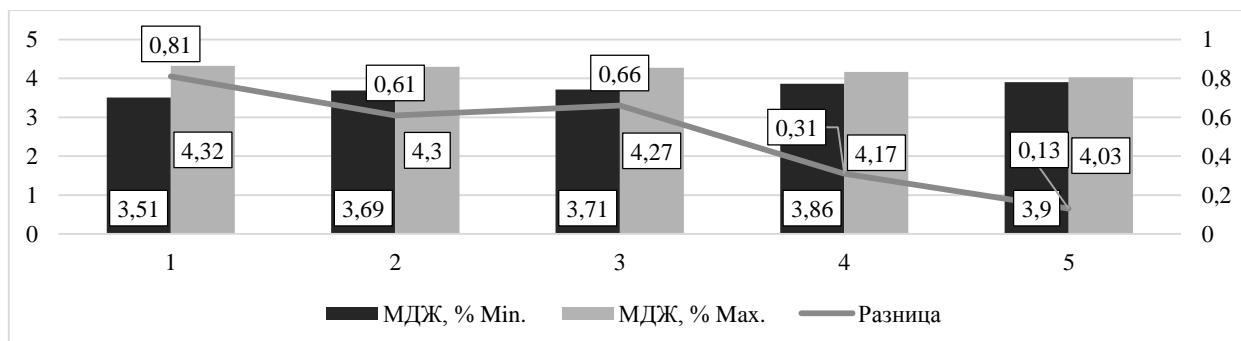


Рисунок 4. Минимальные и максимальные показатели МДЖ в молоке по лактациям, %

На диаграмме по разнообразию животных в зависимости от МДЖ в молоке (рисунок 4) видно, что по этому показателю также отмечаются значительные различия от 0,13 (5-ая лактация) до 0,81% (1-ая лактация). Так же, как и в случае с удоем эта разница снижается с возрастом животных. У многочисленной группы молодых животных по первой и второй лактациям разница достаточно значительная, а затем, начиная с 4-ой лактации, снижается.

Несмотря на то, что по третьей лактации количество коров значительно меньше разница по показателю высокая и составляет 0,66%. Это объясняется тем, что в этой группе коров наблюдалось значительное количество коров, имеющих высокие показатели по удою, а он в свою очередь был наиболее высоким, так как физиология лактационной деятельности предполагает закономерное повышение удоя у полновозрастных коров с наступлением физиологической зрелости.

Подобные данные были получены и по содержанию белка в молоке (МДБ), данные представлены на рисунке 5.

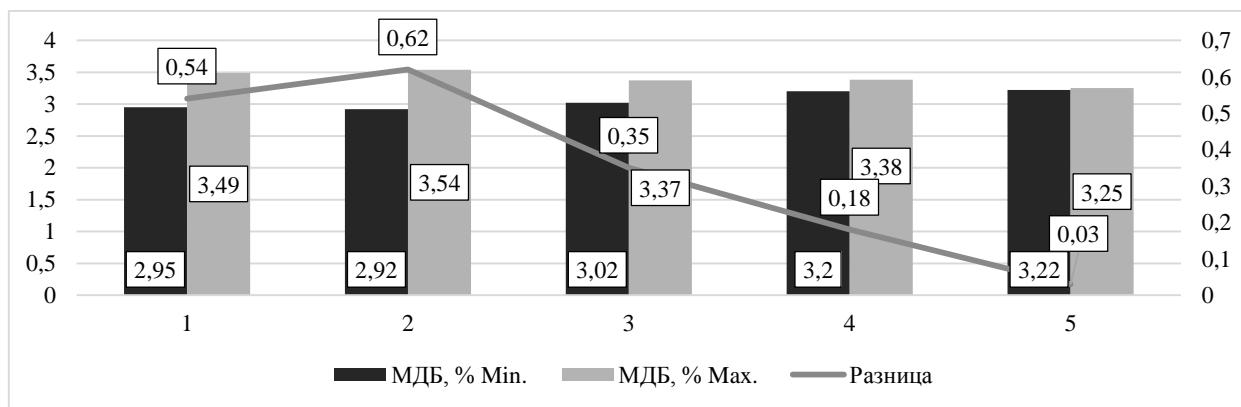


Рисунок 5. Минимальные и максимальные показатели МДБ в молоке по лактациям, %

На диаграмме хорошо видно закономерное снижение разницы по массовой доле белка в молоке с 3-ей лактацией, что скорее всего связано со снижением поголовья в группах полновозрастных коров.

По сопряженному показателю между удоем и МДЖ в молоке, а в последние годы и удою и МДБ в молоке определяют племенную ценность животного поскольку эти показатели являются доминирующими при отнесении коровы к тому или иному бонитировочному классу. В нашем случае все коровы по средним показателям продуктивности в зависимости от лактации относятся к классу Элита и Элита-рекорд (таблица 2).

От коров за период лактации получили от 525 кг (5 лактация) до 695 кг питательных веществ, а именно молочного жира и молочного белка, которые являются основными компонентами, позволяющими судить о пищевой, энергетической и биологической ценности продукта. По этим показателям они превосходят минимальные требования по породе.

Таблица 2

Количество молочного жира и молочного белка по лактациям, кг

Лактация	Стандарт породы, кг		Показатели по стаду, кг	
	Молочный жир	Молочный белок	Молочный жир	Молочный белок
1	166	135	352±0,72	286±0,35
2	185	150	355±0,56	290±0,54
3	203	165	381±0,42	314±0,80
4	203	165	370±1,23	305±1,64
5	203	165	289±1,95	236±183
В среднем	-	-	352±1,37	288±1,40

Молочность коров взаимосвязана с их конституциональными особенностями, поэтому для оценки конституциональной направленности животного в сторону той или иной продуктивности рассчитывается коэффициент молочности по которому и определяют направление продуктивности животного. Для коров голштинской породы он должен составлять не менее 1000 кг молока, получаемого за лактацию, на каждые 100 кг живой массы. Меньшие показатели указывают на склонение животного в сторону мясной продуктивности или относительно голштинской породы в сторону ожирения. В нашем случае маточное поголовье скота, используемое в хозяйстве, отличается молочным направлением продуктивности (рисунок 6).

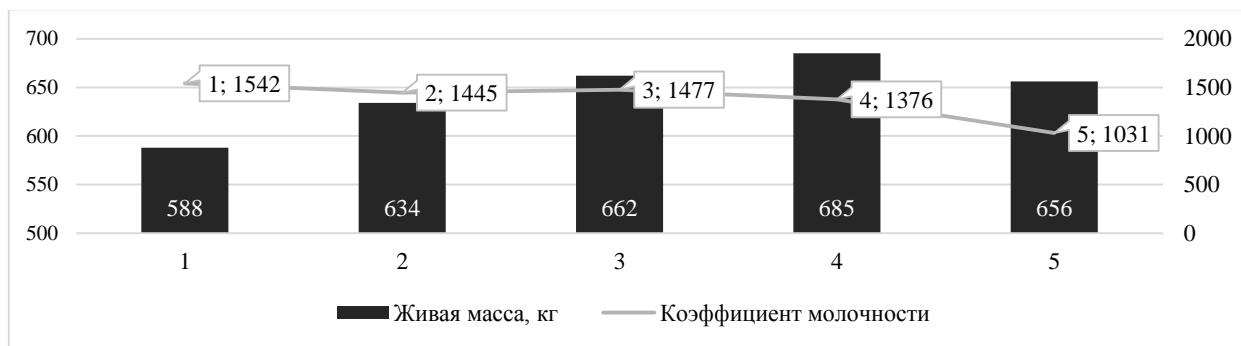


Рисунок 6. Сопряженность живой массы коров и коэффициента молочности.

Из данных, представленных на рисунке хорошо видно, что наряду с высокими удоями коэффициент молочности зависит и от живой массы животных.

Повышение живой массы, даже при повышении удоя с первой по вторую лактацию и с первой в третью сопровождается снижением коэффициента молочности при одновременном повышении живой массы. По-нашему мнению, увеличение живой массы в хозяйстве более 650-660 кг не является эффективным.

Как уже сказано ранее в хозяйстве, да и в целом по молочному стаду в регионе низкие показатели продуктивного долголетия в лактациях и в тоже время наблюдается увеличение длительности лактации и межотельного периода. Нами были проведены расчеты по длительности использования коров при оптимальных сроках межотельного периода (длительность которого мы брали 365-370 дней) по лактациям. Оказалось, что каждая лактация увеличивается за счет увеличения длительности сервис периода и проводит к удлинению межотельного периода и снижению продуктивного периода, что видно на рисунке 7.

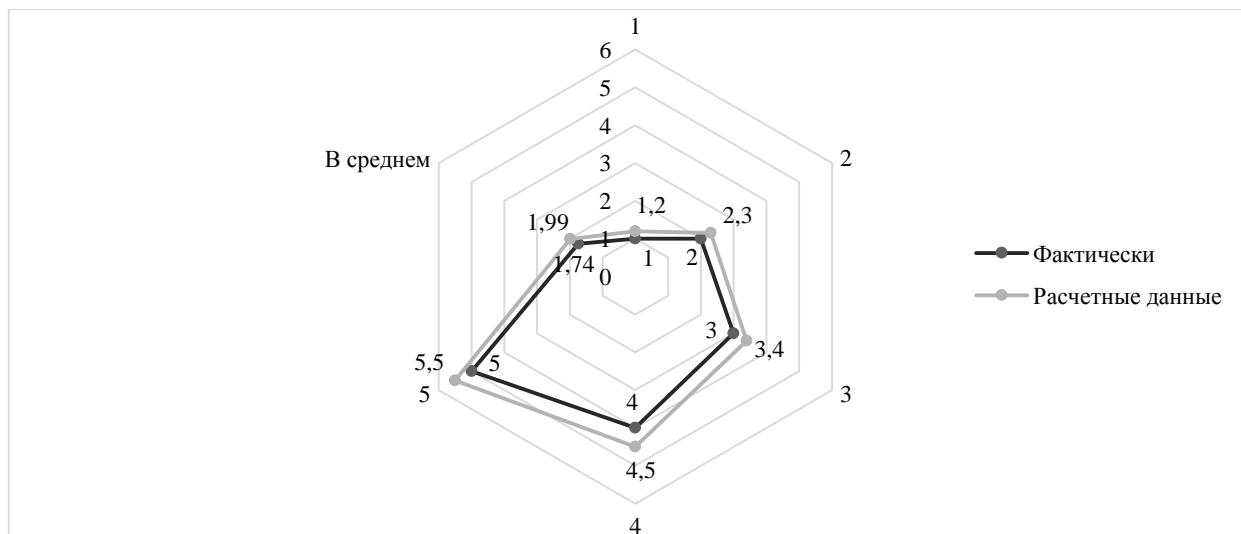


Рисунок 7. Длительность использования коров по лактациям с нарастающим эффектом фактическая и расчетная, лактаций

На рисунке видно, что при оптимальных параметрах сервис-периода межотельного периода и длительности лактации коровы могут начать следующую и при средних показателях длительности использования коров в 1,74 лактации увеличить ее до 1,99 лактации при том же уровне выбраковки и получить больше приплода. Для этого необходимо снизить длительность сервис-периода до 90-100 дней.

Необходимо отметить, что с возрастом коров длительность сервис-периода снижается со 141 дня (первая лактация) до 93 дней (пятая лактация). Таким образом, необходимо проводить работу по улучшению воспроизводительных функций у коров молочного стада данного хозяйства.

Заключение. В хозяйстве используется высокопродуктивный молочный скот голштинской породы. Длительность продуктивного периода составляет 1,74 лактации при средней продуктивности коров 9007 кг. Изменение молочной продуктивности коров закономерно и удои повышаются при достижении полновозрастной третьей лактации. С возрастом коров улучшаются качественные показатели молока.

Список источников

1. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И.М. Донник, Б.А. Воронин, О.Г. Лоретц, Е.М. Кот, Я.В. Воронина // Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 12.
2. Донник И.М., Воронин Б.А. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1(143). С. 77-81.
3. Донник И.М., Мымирин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
4. Колесникова А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. №1. С 10-12.
5. Молчанова Н.В., Сельцов В.И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров // Зоотехния. 2016. № 9. С. 2-4.
6. Решетникова Н.П., Ескин Г.Е. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении производительности молочного скота// Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 4. С. 2-4.
7. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале / С.Л. Гридина, В.С. Мымирин, В.Ф. Гридин, Н.Н. Зезин, И.В. Ткаченко, О.И. Лещонок, С.В. Мымирин, М.Н. Морозова, О.А. Ткачук // Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Екатеринбург, 2018. 98 с.
8. Mymrin V., Pedrosa D.E., Pedrosa C., Alekseev K., Avanci M.A., E.W. Cechin L., Rolim P.H.B., Iarozinski A., Catai R.E. Environmentally clean composites with hazardous aluminum anodizing sludge, concrete waste, and lime production waste. Journal of Cleaner Production, 2018, vol. 174, pp. 380.
9. Сохранение отечественных пород – вклад в будущее Российского животноводства / В.С. Мымирин, Гридина С.Л., Ажмяков А.Н., Брюханов А.А., Байбулатов И.А., Капустин Н.П., Лазаренко В.П., Кобылин А.В., Крысова Е.В., Смирнова Г.Г// Зоотехния. 2018. № 1. С. 8-11.
10. Лебеденко Е., Никифорова Л. Линии быков и удои // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 1. С. 53-54.
11. Леонов К. Решение проблем воспроизводства в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 8. С. 17-19.
12. Динамика молочной продуктивности коров черно-пестрой породы по лактациям / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава, Е.В. Ермошина // Главный зоотехник. 2020. № 6. С. 35-42.
13. Костомахин Н.М., Габедава М.А., Воронкова О. А. Воспроизводительные качества и продуктивность коров разных линий в племенных хозяйствах Калужской области // В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. 2019. С. 156-160.
14. Костомахин Н.М., Габедава М.А., Воронкова О.А. Эффективность использования различных типов подбора в повышении молочной продуктивности коров // Главный зоотехник. 2019. № 1. С. 19-24.
15. Gorelik O., Rebezov M., Gorelik A., Harlap S., Dolmatova I., Zaitseva T., Maksimuk N., Fedoseeva N., Novikova N. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019, no. 8 (7), pp. 559-62.

References

1. Donnik I.M., Voronin B.A., Loretz O.G., Kot E.M., Voronina Ya.V. Russian agro-industrial complex – from import of agricultural products to export-oriented development. Agrarian Bulletin of the Urals, 2017, no. 3 (157), pp. 12.
2. Donnik I.M., Voronin B.A. Production of organic agricultural products as one of the most important directions of agro-industrial complex development. Agrarian Bulletin of the Urals, 2016, no. 1 (143), pp. 77-81.
3. Donnik I.M., Mymrin S.V. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. The chief animal technician, 2016, no. 8, pp. 20-32.
4. Kolesnikova A.V., The degree of use of the genetic potential of Holstein bulls of various breeding. Zootechny, 2017, no. 1, pp. 10-12.
5. Molchanova N.V., Seltsov V.I. Influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows. Zootechny, 2016, no. 9, pp. 2-4.
6. Reshetnikova N.P., Eskin G.E. The current state and strategy of herd reproduction with increased productivity of dairy cattle. Dairy and beef cattle breeding, 2018, no. 4, pp. 2-4.
7. Gridina S.L., Mymrin V.S., Gridin V.F., Zezin N.N., Tkachenko I.V., Leshonok O.I., Mymrin S.V., Morozova M.N., Tkachuk O.A. The current state and prospects of dairy cattle breeding in the Urals. Ural Scientific Research Institute of Agriculture. Yekaterinburg, 2018. 98 p.
8. Mymrin V., Pedrosa D. E., Pedrosa C., Alekseev K., Avanci M. A., Cechin L., Rolim P.H.B., Iarozinski A., Catai R.E. Environmentally clean composites with hazardous aluminum anodizing sludge, concrete waste, and lime production waste. Journal of Cleaner Production, 2018, vol. 174, pp. 380.
9. Mymrin V.S., Gridina S.L., Azhmyakov A.N., Bryukhanov A.A., Baibulatov I.A., Kapustin N.P., Lazarenko V.P., Kobylin A.V., Krysova E.V., Smirnova G.G. Preservation of domestic breeds - a contribution to the future of Russian animal husbandry. Animal husbandry, 2018, no. 1, pp. 8-11.

10. Lebedenko E., Nikiforova L. Lines of bulls and udoi. Dairy and meat cattle breeding, 2008, no. 1, pp. 53-54.
11. Leonov K. Solving problems of reproduction in cattle breeding. Dairy and meat cattle breeding, 2005, no. 8, pp. 17-19.
12. Kostomakhin N.M., Voronkova O.A., Gabedava M.A., Yermoshina E.V. Dynamics of milk productivity of black-and-white cows by lactation. The chief animal technician, 2020, no. 6, pp. 35-42.
13. Kostomakhin N.M., Gabedava M.A., Voronkova O.A. Reproductive qualities and productivity of cows of different lines in breeding farms of the Kaluga region. In the collection: REPORTS OF THE TLC. 2019, pp. 156-160.
14. Kostomakhin N.M., Gabedava M.A., Voronkova O.A. The effectiveness of using various types of selection in increasing dairy productivity of cows. The chief animal technician, 2019, no. 1, pp. 19-24.
15. Gorelik O., Rebezov M., Gorelik A., Harlap S., Dolmatova I., Zaitseva T., Maksimuk N., Fedoseeva N., Novikova N. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019, no. 8 (7), pp. 559-62.

Информация об авторах

О.В. Горелик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры, СПИН-код 4653-0127;
Н.А. Федосеева – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, СПИН-код 2185-8055;
С.Ю. Харлап – кандидат биологических наук, доцент кафедры, СПИН-код 5033-1278;
Л.Ш. Горелик – кандидат биологических наук, инженер-технолог по качеству.

Information about the authors

O.V. Gorelik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department, SPIN code 4653-0127;
N.A. Fedoseeva – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department, SPIN-code 2185-8055;
S.Yu. Kharlap – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department, SPIN code 5033-1278;
L.Sh. Gorelik – Candidate of Biological Sciences, Quality Engineer.

Статья поступила в редакцию 31.10.2024; одобрена после рецензирования 01.11.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 31.10.2024; approved after reviewing 01.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.92.552.14

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИ-СОРБЦИОННОЙ ДОБАВКИ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ

**Елена Евгеньевна Курчаева^{1✉}, Анна Александровна Дерканосова², Анастасия Викторовна Алексина³,
Андрей Николаевич Звягин⁴, Дмитрий Александрович Попов⁵**

^{1,4,5}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

^{2,3}Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

¹alena.kurchaeva@yandex.ru[✉]

²aa-derk@yandex.ru

³alehina-vrn@mail.ru

⁴andzvyagin@gmail.com

⁵demon.donbass@ya.ru

Аннотация. Цель исследования заключалась в изучении влияния кормовой добавки «Ветоспорин-Актив» в сочетании с зеленою массой красного клевера в рационах для кроликов, откармливаемых на мясо на их продуктивные показатели. Эксперимент проводился на кролиководческом предприятии в 2023 году с использованием четырех групп кроликов (самцов) кросса Хиколь в возрасте 30 суток. В рамках исследования контрольная группа номер один была обеспечена исключительно комбинированным кормом ПЗК-94. В отличие от неё экспериментальные группы кроликов были на рационе, который дополнялся мукой из травы красного клевера и кормовой добавкой «Ветоспорин-Актив». Кормление кроликов продолжалось 75 суток, при этом каждого кролика взвешивали в начале и в конце эксперимента перед утренним кормлением. В результате введения в комбикорм для молодняка кроликов исследуемых биодобавок средний суточный прирост живой массы увеличился на 6,21-10,98% по сравнению с контрольной группой. В возрасте 105 суток особи из второй опытной группы продемонстрировали значительное превосходство по массе на 252 г, или 7,75%, относительно контрольной группы, и на 212 г, или 6,44%, относительно первой опытной группы. Анализ гематологических показателей во второй опытной группе показал увеличение уровня гемоглобина на 10,43% и общего белка на 5,91% в пределах нормы. В исследовании, где кроликам был предоставлен комбикорм, обогащенный на 10% мукой из травы красного клевера и добавлением пробиотика «Ветоспорин-Актив» в концентрации 1,0 г на килограмм комбикорма, зафиксирована максимальная эффективность по показателю убойного выхода, достигшая 65,00%. В сравнении, показатель контрольной группы, не получавшей указанные кормовые добавки в составе комбикорма, остановился на уровне 59,43%. Также было отмечено, что индекс мясности у кроликов, питавшихся упомянутым кормом, составил 5,70.

Ключевые слова: мясная продуктивность, живая масса, убойный выход, кролики, кормовая добавка, витаминно-травяная мука из красного клевера

Благодарности: научные исследования выполнены в рамках темы научно-исследовательской работы факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО Воронежского ГАУ № 01.200.1-003986.

Для цитирования: Эффективность использования пробиотически-сорбционной добавки в составе комбикорма для повышения мясной продуктивности кроликов / Е.Е. Курчаева, А.А. Дерканосова, А.В. Алексина, А.Н. Звягин, Д.А. Попов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 94-99.

Original article

THE EFFECTIVENESS OF USING PROBIOTIC SORPTION ADDITIVES AS PART OF COMPOUND FEED TO INCREASE THE MEAT PRODUCTIVITY OF RABBITS

Elena E. Kurchaeva^{1✉}, Anna A. Derkanosova², Anastasia V. Alyokhina³,

Andrey N. Zvyagin⁴, Dmitry A. Popov⁵

^{1,4,5}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

^{2,3}Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

¹alena.kurchaeva@yandex.ru✉

²aa-derk@yandex.ru

³alehina-vrn@mail.ru

⁴andzvyagin@gmail.com

⁵demon.donbass@ya.ru

Abstract. The aim of the study was to study the effect of the feed additive «Vetosporn-Active» in combination with the green mass of red clover in the diets for rabbits fattened for meat on their productive indicators. The experiment was conducted at a rabbit breeding enterprise in 2023 using four groups of rabbits (males) of the Hikol cross at the age of 30 days. As part of the study, control group number one was provided exclusively with combined feed PZK-94. In contrast, the experimental groups of rabbits were on a diet that was supplemented with flour from red clover grass and a feed additive called «Vetosporn-Active». Feeding of rabbits lasted 75 days, with each rabbit being weighed at the beginning and at the end of the experiment before morning feeding. As a result of the introduction of the studied dietary supplements into the feed for young rabbits, the average daily gain in live weight increased by 6.21-10.98% compared with the control group. At the age of 105 days, individuals from the second experimental group demonstrated significant weight superiority by 252 g or 7.75% relative to the control group, and by 212 g or 6.44% relative to the first experimental group. The analysis of hematological parameters in the second experimental group showed an increase in the level of hemoglobin by 10.43% and total protein by 5.91% within the normal range. In a study where rabbits were provided with compound feed enriched with 10% flour from red clover grass and the addition of the probiotic «Vetosporn-Active» at a concentration of 1.0 g per kilogram of compound feed, the maximum efficiency in terms of slaughter yield was recorded, reaching 65.00%. In comparison, the indicator of the control group, which did not receive these feed additives as part of the compound feed, stopped at 59.43%. It was also noted that the meat index of rabbits fed on the mentioned food was 5.70.

Keywords: meat productivity, live weight, slaughter yield, rabbits, feed additive, vitamin and herbal flour from red clover

Acknowledgements: scientific research was carried out within the framework of the research work of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology of the Voronezh State Agrarian University No 01.200.1-003986.

For citation: Kurchaeva E.E., Derkanosova A.A., Alyokhina A.V., Zvyagin A.N., Popov D.A. The effectiveness of using probiotic sorption additives as part of compound feed to increase the meat productivity of rabbits. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 94-99.

Введение. Для повышения физиологического статуса и снижения токсикологической нагрузки на организм животных за счет поступления в составе кормов микотоксинов достаточно положительно себя зарекомендовали пробиотически-сорбционные добавки.

Кролики являются наиболее чувствительными к загрязнению кормов афлатоксином. Среди различных микотоксинов афлатоксины считаются наиболее токсичными метаболитами грибов, которые в основном вырабатываются *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus* и *A. parasiticus*.

Доказано, что афлатоксины вызывают широкий спектр симптомов, включая анорексию, диарею, депрессию, снижение набора веса и высокую смертность. Известно, что воздействие афлатоксина вызывает пролиферацию желчных протоков, жировую инфильтрацию печени, поражения печени и подавление иммунного ответа, тем самым отрицательно влияя на биологические функции.

Известно, что афлатоксин участвует в образовании аддуктов B1-ДНК в гепатоцитах, что приводит к подавлению функции печени [8]. Известно о важности степени доступности ферментов цитохрома P450 для биоактивации афлатоксинов [9]. Кроме того, детоксикации афлатоксинов способствует конъюгация глутатиона, и процедура зависит от активности глутатион-S-трансферазы. Доказано, что кумарин предотвращает афлатоксикоз за счет усиления активности глутатион-S-трансферазы, снижения образования аддуктов афлатоксина B1-ДНК, подавления активности фермента p450 и улучшения функции печени.

Пробиотики, включенные в пробиотически-сорбционные добавки к рациону, улучшают рост, усваиваемость питательных веществ и эффективность кормления животных. Они также способны модулировать микрофлору кишечника, что может привести к улучшению продуктивных показателей кроликов [5, 6].

Пробиотики являются живыми микроорганизмами, которые, по определению Всемирной организации здравоохранения, оказывают благоприятное воздействие на здоровье организма. Они могут помочь улучшить пищеварение животных, увеличить усваиваемость питательных веществ и уменьшить риск развития различных заболеваний [7].

Кроме того, пробиотики могут уменьшить количество вредных микроорганизмов в кишечнике животных, что также может привести к снижению риска заболеваний и улучшению общего состояния животных. Улучшенное состояние пищеварительной системы также способствует лучшему усвоению питательных веществ из корма, что в свою очередь может привести к улучшению роста и производства животных [3, 4].

Важно отметить, что пробиотики могут быть особенно полезны для кроликов, так как они имеют довольно чувствительную пищеварительную систему. При правильном применении пробиотических добавок к рациону кроликов

можно достичь значительного улучшения продуктивных показателей, таких как увеличение веса и улучшение качества мяса или шерсти.

Итак, использование пробиотиков в добавках к рациону животных может принести целый ряд пользы, помогая не только улучшить рост и производство животных, но и снизить риск заболеваний и улучшить общее здоровье питомцев.

Механизм действия может включать снижение выработки токсинов, стимуляцию выработки кишечных ферментов, повышение устойчивости к колонизации, стимуляцию иммунной системы хозяина и снижение стресса у кроликов [2].

Кроме того, эффективные традиционные пробиотики и пробиотически-сorbционные препараты становятся все более доступными, что делает их популярной альтернативой антибиотикам у кроликов для улучшения их половых гормонов и функций.

Цель исследования заключалась в изучении эффективности использования биодобавки «Ветоспорин-Актив» в сочетании с зеленой массой красного клевера в кормовых рационах кроликов на показатели их мясной продуктивности.

Материалы и методы исследований. В 2023 году в рамках научного проекта на территории промышленной зоны Липецкой области было осуществлено исследование по оценке эффективности кормовых добавок при кормлении кроликов. Объектами исследования выступили 60 кроликов-самцов гибридной формы Хиколь в возрасте 30 дней. Животных разделили на 4 группы. Все кролики содержались в одинаковых условиях и питались комбикормом, выработанным на ООО «Экокорм» (Аннинский район Воронежской области). Одна группа (контрольная) получала комбикорм традиционной рецептуры, в то время как кроликам из опытных групп давали гранулированный комбикорм с добавлением витаминно-травяной муки из клевера красного (вводили в массе 10%) и кормовой пробиотической добавки «Ветоспорин-Актив» (0,5-1,5 г/кг комбикорма).

В период кормления, продолжавшийся 75 дней и заканчивающийся по достижении кроликами возраста 105 дней, проводился тщательный контроль за массой тела каждого из кроликов на индивидуальной основе. В рамках исследования мясных качеств выбирались по три особи из каждой группы для проведения забоя. Далее следовала процедура оценки качества мяса, выполненная в соответствии с методическими указаниями, разработанными Л.В. Антиповой в 2004 году [1]. Гематологические показатели крови были проанализированы на содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, а также проведен анализ биохимических показателей, включая общий белок, альбумины и глобулины в сыворотке крови. Первичный материал был обработан при помощи стандартных методов биометрии.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам мониторинга живой массы кроликов (рисунок 1), проведенного исследователями, было установлено, что кролики из экспериментальных групп, которые получали комбикорма с кормовой добавкой на основе красного клевера, и демонстрировали более высокую живую массу по сравнению с кроликами, не получавшими такие добавки в свой рацион в возрасте 90 суток на 115, 155 и 165 г, или 4,25, 5,73 и 6,09% ($P \geq 0,95$).

В возрасте 105 суток особи второй опытной группы достоверно имели значительное преимущество в живой массе кроликов, которое составило 252 г, или 7,75 процента, выше по сравнению с контрольной группой, при уровне значимости не менее 0,95. По сравнению с первой экспериментальной группой, это превосходство составило 212 г или 6,44 процента, также при уровне значимости не менее 0,95. В отношении второй экспериментальной группы по сравнению с третьей экспериментальной группой значимого увеличения живой массы не было обнаружено. В ходе исследования проводился регулярный мониторинг живой массы кроликов на протяжении всего периода откорма (рисунок 1).

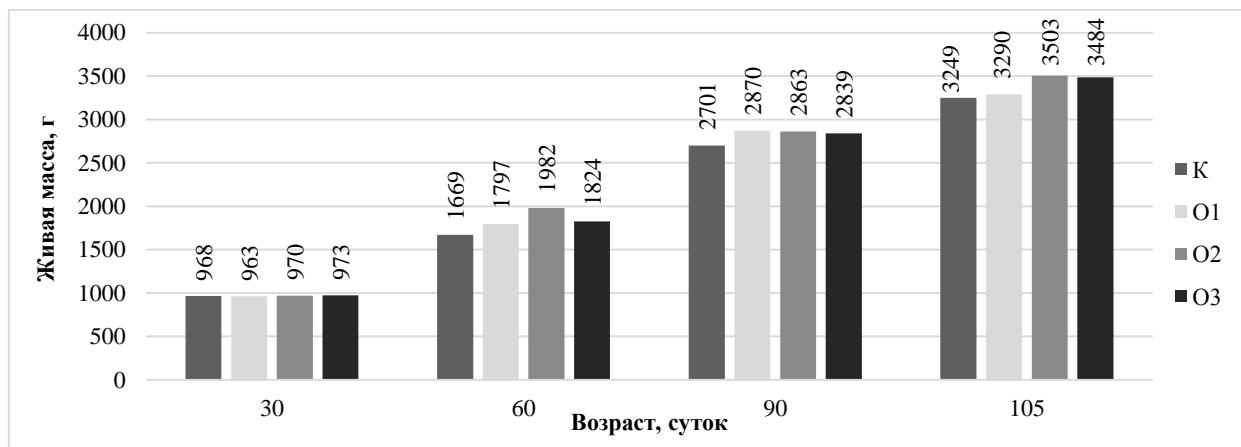


Рисунок 1. Мониторинг живой массы кроликов в процессе откорма, г:

к – контрольная группа, О1 – опытная первая группа, О2 – опытная вторая группа, О3 – опытная третья группа

Наивысший достоверный среднесуточный прирост был зафиксирован у особей опытной группы 2, получавшей 10% ВТМ из красного клевера и пробиотического препарата «Ветоспорин-Актив» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма, и составил 33,74 г, что на 10,98% ($P \geq 0,95$) выше, чем у кроликов контрольной группы и на 6,21%, ($P \geq 0,95$) относительно первой опытной группы. В процессе проведения откорма сохранность поголовья в контрольной группе составляла 88%, в опытных группах – 96-98%.

Количество гемоглобина играет важную роль в организме – участвует в переносе кислорода к органам и тканям. Отмечается достоверное повышение уровня гемоглобина во второй опытной группе на 10,8 г/л, или 10,43% (таблица 1), что может свидетельствовать об интенсификации обменных процессов.

Таблица 1

Показатели крови кроликов (убой в возрасте 105 суток), n = 3

Показатели	Группы кроликов			
	(контроль)	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Гемоглобин, г/л	103,5±2,9	105,4±2,7	114,3±2,3*	109,5±1,9
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,76±0,21	6,01±0,06	6,12±0,03	5,84±0,13
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,05±0,11	7,76±0,19	7,22±0,29**	7,29±0,11
Общий белок, г/л	67,5±0,05	69,4±0,07	71,9±0,07	71,3±0,09
Альбумины, %	37,0±0,20	37,5±0,32	38,8±0,22*	38,1±0,23
Глобулины, %:	30,50±0,40	31,90±0,24	33,10±0,19	33,20±0,15

Примечание: * – P ≥ 0,95; ** – P ≥ 0,99.

По результатам исследования видно, что в контрольной группе было выявлено снижение уровня гемоглобина и эритроцитов, что может быть связано с недостаточным уровнем интенсивности обменных процессов у кроликов (таблица 1).

В сыворотке кроликов, выращенных с добавлением в рацион красного клевера (10,0%) и пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-Актив» (1,0 г/кг комбикорма), содержится выше уровень белка (71,9 г/л), чем у кроликов контрольной группы на 4,4 г/л, или 6,52%, по отношению к контрольной группе, что подтверждает наибольшие среднесуточные приросты живой массы.

В экспериментальной группе кроликов, получавших в рационе комплексный гранулированный корм, обогащенный 10% объемом витаминно-травяного микса из красного клевера и добавлением препарата «Ветоспорин-Актив» в пропорции 1,0 грамма на кг комбикорма, было зафиксировано наивысшее значение убойного выхода, достигшее 65,00%. В сравнении, аналогичный показатель в контрольной группе, где такие добавки не использовались, составил 59,43%.

Исследование показало (рисунок 2), что кролики, потребляющие гранулированный комбикорм с добавкой кормовой «Ветоспорин-Актив» в количестве 1,0 г/кг и 10% ВТМ красного клевера, имели более высокий показатель индекса мясности – 5,70, по сравнению с кроликами других групп – 5,66 и 4,47 соответственно.

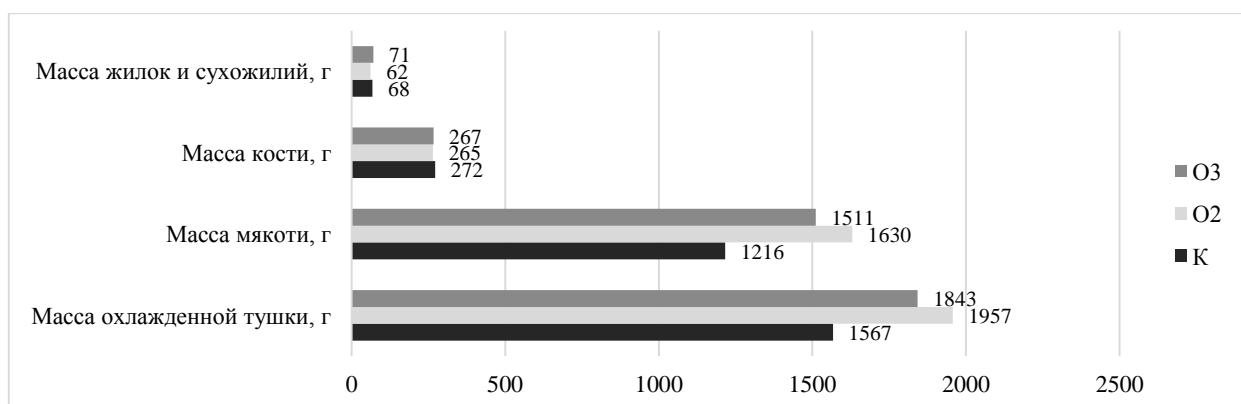


Рисунок 2. Морфологический состав тушек кроликов:
к – контрольная группа, О2 – опытная вторая группа, О3 – опытная третья группа

Применение комплексного гранулированного корма, обогащенного коммерческой кормовой добавкой с пробиотическими и сорбционными свойствами «Ветоспорин-Актив», а также витаминно-травяной мукой (ВТМ) из красного клевера, способствовало повышению процентного содержания белка до отметки 22,6% в мускулатуре кроликов, что демонстрируется на рисунке 3.

У животных из второй опытной группы, потреблявших комбикорм с добавлением 10% ВТМ из красного клевера и «Ветоспорин-Актив» в дозировке 1,0 г/кг комбикорма, было зарегистрировано наименьшее содержание жира.

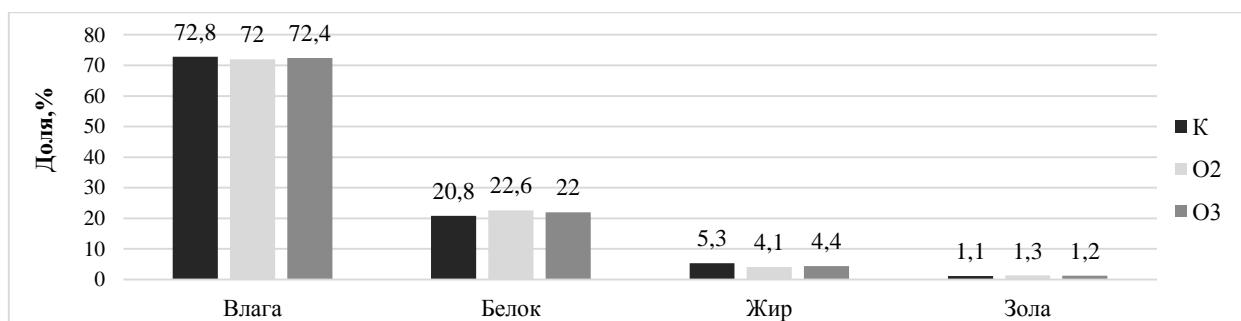


Рисунок 3. Химический состав средней пробы мяса кроликов

Заключение. Исследование, результаты которого были получены в ходе анализа, подтверждает технологическую целесообразность использования комплекса «Ветоспорин-Актив» в сочетании с ВТМ красного клевера в рационах комбикормов. Это способствует решению проблем, связанных с сокращением выживаемости и снижением продуктивности

животных, что представляет собой значительную проблематику для производителей качественного мяса. Полученные в ходе исследования данные показали значительный прирост живой массы у кроликов. Анализ мяса из контрольной и экспериментальной групп показал, что добавление кормовой добавки «Ветоспорин-Актив» и ВТМ из красного клевера способствует накоплению белков в мышечной ткани, а также фиксируется снижение жира, что подтверждает получение мяса с более высокой пищевой ценностью. Согласно экономической оценке результатов исследования, использование предложенного полнорационного гранулированного комбикорма с изучаемыми биодобавками привело к увеличению уровня рентабельности на 36,0%, что превышает показатели контрольной группы на 8,0%.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник для студ. вузов. М.: КолосС, 2004. 571 с.
2. Востроилов А.В., Курчаева Е.Е., Максимов И.В. Эффективность использования пробиотиков для повышения продуктивности кроликов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 12 (153). С. 82-87. DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-82-87.
3. Повышение продуктивности кроликов на основе использования биодобавок в отрасли промышленного кролиководства / Е.Е. Курчаева, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (76). С. 92-98.
4. Подходы к повышению продуктивности и качества продукции на основе применения биодобавок в отрасли промышленного кролиководства / Е.Е. Курчаева, А.В. Востроилов, А.Н. Звягин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 3 (71). С. 275-289. DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-28.
5. Влияние пробиотической кормовой добавки "Агробиоинтенсив Авес" на мясную продуктивность кроликов / В.В. Мунгин, Н.И. Гибалкина, В.М. Василькин, Р.А. Абушаев // Аграрный научный журнал. 2019. № 4. С. 58-59. DOI 10.28983/asj.y2019i4pp58-59.
6. Квартникова Е.Г., Квартников М.П. Роль биологически активных добавок в мясной продуктивности кроликов при сухом типе кормления // Аграрный научный журнал. 2021. № 8. С. 67-70. DOI 10.28983/asj.y2021i8pp67-70.
7. Cheng Sh., Yu J., Cui M. [et al.]. Changes in the composition of the fecal metabolome and gut microbiota contribute to intervertebral disk degeneration in a rabbit model. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2024, vol. 19, no. 1, pp. 6. DOI 10.1186/s13018-023-04486-x.
8. Mohammed Esmail Abdalla Elzaki, Rong-rong Xue, Lin Hu, Jin-da Wang, Ren-sen Zeng, Yuan-yuan Song, Bioactivation of aflatoxin B1 by a cytochrome P450, CYP6AE19 induced by plant signaling methyl jasmonate in *Helicoverpa armigera* (Hübner), Pesticide Biochemistry and Physiology, 2019, vol. 157, pp. 211-218, <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2019.03.020>.
9. Oluwakemi Anuoluwapo Rotimi, Solomon Oladapo Rotimi, Chibueze Uchechukwu Duru, Ogheneworo Joel Ebebeinwe, Antonia Obhio Abiodun, Boluwaji Oluwamayowa Oyeniyi, Francis Adedayo Faduyile, Acute aflatoxin B1 – Induced hepatotoxicity alters gene expression and disrupts lipid and lipoprotein metabolism in rats, Toxicology Reports, 2017, vol. 4, 2017, pp. 408-414, <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2017.07.006>.

References

1. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Methods of meat and meat products research: textbook for students. Moscow: KolosS, 2004. 571 p.
2. Vostroilov A.V., Kurchaeva E.E., Maksimov I.V. The effectiveness of using probiotics to increase the productivity of rabbits. Bulletin of KrasGAU, 2019, no. 12 (153), pp. 82-87. DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-82-87.
3. Kurchayeva E.E., Lamonov S.A., Skorkina I.A. et al. Increasing the productivity of rabbits based on the use of dietary supplements in the field of industrial rabbit breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 1 (76), pp. 92-98.
4. Kurchayeva E.E., Vostroilov A.V., Zvyagin A.N. et al. Approaches to improving productivity and product quality based on the use of dietary supplements in the field of industrial rabbit breeding. Izvestiya Nizhnevolzhskiy agrouniversitetskiy complex: Science and higher professional education, 2023, no. 3 (71), pp. 275-289. DOI 10.32786/2071-9485-2023-03-28.
5. Mungin V.V., Gibalkina N.I., Vasilkin V.M., Abushaev R.A. The effect of the probiotic feed additive "Agrobiointensive Aves" on the meat productivity of rabbits. Agrarian Scientific Journal, 2019, no. 4, pp. 58-59. DOI 10.28983/asj.y2019i4pp58-59.
6. Kvartnikova E.G., Kvartnikov M.P. The role of biologically active additives in the meat productivity of rabbits with a dry type of feeding. Agrarian Scientific Journal, 2021, no. 8, pp. 67-70. DOI 10.28983/asj.y2021i8pp67-70.
7. Cheng Sh., Yu J., Cui M. et al. Changes in the composition of the fecal metabolome and intestinal microbiota contribute to the degeneration of the intervertebral disc in a rabbit model. Journal of Orthopedic Surgery and Research, 2024, vol. 19, no. 1, pp. 6. DOI 10.1186/s13018-023-04486- x.
8. Mohammed Esmail Abdalla Elzaki, Rong-rong Xue, Lin Hu, Jin-da Wang, Ren-sen Tseng, Yuan-yuan Song, Bioactivation of aflatoxin B1 by cytochrome P450, CYP6AE19 induced by methyl jasmonate signaling plant, in *Helicoverpa armigera* (Hübner), Biochemistry and physiology of pesticides, 2019, vol. 157, pp. 211-218, <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2019.03.020>.
9. Oluwakemi Anuoluwapo Rotimi, Solomon Oladapo Rotimi, Chibueze Uchechukwu Duru, Ogeneworo Joel Ebebeinwe, Antonia Obhio Abiodun, Boluwaji Oluwamayowa Oyeniyi, Francis Adedayo Faduyile, Acute hepatotoxicity caused by aflatoxin B1 alters gene expression and disrupts lipid and lipoprotein metabolism in rats, Toxicological Reports, 2017, vol. 4, 2017, pp. 408-414, <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2017.07.006>.

Информация об авторах

- Е.Е. Курчаева** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры частной зоотехнии, СПИН-код 1578-0845;
- А.А. Дерканосова** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры сервиса и ресторанных бизнеса, СПИН-код 8157-5212;
- А.В. Алехина** – кандидат технических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии, СПИН-код 5837-8009;
- А.Н. Звягин** – экстерн кафедры частной зоотехнии;
- Д.А. Попов** – экстерн кафедры частной зоотехнии.

Information about the authors

- E.E. Kurchaeva** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, SPIN code 1578-0845;
- A.A. Derkanosova** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Service and Restaurant Business, SPIN code 8157-5212;
- A.V. Alyokhina** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biochemistry and Biotechnology, SPIN code 5837-8009;
- A.N. Zvyagin** – External Professor of the Department of Private Animal Science;
- D.A. Popov** – External Professor of the Department of Private Animal Science.

Статья поступила в редакцию 25.10.2024; одобрена после рецензирования 31.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
 The article was submitted 25.10.2024; approved after reviewing 31.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.2.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОЧЕРЕЙ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Ольга Васильевна Горелик¹, Наталья Анатольевна Федосеева^{2✉},
Светлана Юрьевна Харлан³, Артем Сергеевич Горелик⁴, Валентин Сергеевич Горелик⁵

^{1,3,5}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

²Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

⁴Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

³proffuniver@yandex.ru

⁴temae077ex@mail.ru

⁵gorelikvalentin@yandex.ru

Аннотация. В Свердловской области разводится голштинский черно-пестрый скот. Известно, что определенные экологог-кормовые и природно-климатические условия разведения оказывают влияние на продуктивные качества животных, поэтому оценка влияния быков-производителей на эффективность использования дочерей актуальна и имеет практическое значение. Установлено, что все дочери по первой лактации имели высокие показатели продуктивности. Удой за 305 дней лактации у них составил от 7305,9 (бык Эмен) до 8062,8 кг (бык Гавано). В связи с длительностью лактации более 305 дней от дочерей быков Эмен, Гавано и Дэ-Су получено за лактацию больше молока, чем от дочерей быков Дэф и Стокер. Дочери быков-производителей Эмен, Гавано и Дэ-Су имеют более продолжительную лактацию, чем принято при отечественной технологии производство молока, а именно больше 305 дней. Эта разница составляет 26-41 день в среднем по группам дочерей и 24-59 дней по максимальной лактации. Наивысшее содержание жира (МДЖ) отмечено в молоке коров-дочерей быка Дэф, белка (МДБ) – Быков Гавано и Стокер. Однако на выход молочного жира и молочного белка большее влияние оказали удой за лактацию и удой за 305 дней лактации. Использование коров-дочерей изучаемых быков-производителей экономически оправдано. Уровень рентабельности в зависимости от принадлежности к тому или иному быку-производителю составляет от 25,2% (бык Дэф) до 52,1% (бык Гавано).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, быки-производители, дочери, молочная продуктивность, эффективность, рентабельность

Для цитирования: Эффективность использования дочерей голштинских быков для производства молока / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, С.Ю. Харлан, А.С. Горелик, В.С. Горелик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 99-103.

Original article

THE EFFECTIVENESS OF USING THE DAUGHTERS OF HOLSTEIN BULLS FOR MILK PRODUCTION

Olga V. Gorelik¹, Natalya A. Fedoseeva^{2✉}, Svetlana Yu. Kharlap³, Artyom S. Gorelik⁴, Valentin S. Gorelik⁵

^{1,3,5}Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

²Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

⁴Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russia

¹olgao205en@yandex.ru

²nfedoseeva0208@yandex.ru✉

³proffuniver@yandex.ru

⁴temae077ex@mail.ru

⁵gorelikvalentin@yandex.ru

Abstract. Holstein black-and-white cattle are bred in the Sverdlovsk region. It is known that certain ecological, forage and climatic conditions of breeding have an impact on the productive qualities of animals, therefore, the assessment of the influence of breeding bulls on the efficiency of using daughters is relevant and has practical significance. It was found that all the daughters had high productivity rates after the first lactation. Their milk yield for 305 days of lactation ranged from 7305.9 (bull Emen) to

8062.8 kg (bull Gavano). Due to the lactation duration of more than 305 days, more milk was received from the daughters of Emen, Gavano and Dae-Su bulls during lactation than from the daughters of Def and Stoker bulls. The daughters of the bulls of the producers Emen, Gavano and De-Su have a longer lactation than is customary with domestic milk production technology, namely more than 305 days. This difference is 26-41 days on average for groups of daughters and 24-59 days for maximum lactation. The highest fat content (MJ) was noted in the milk of cows-daughters of Def bull, protein (MDB) – Gavano and Stoker Bulls. However, milk fat and milk protein yield were more influenced by milk yield for lactation and milk yield for 305 days of lactation. The use of cows-daughters of the studied bulls-producers is economically justified. The level of profitability, depending on belonging to a particular producer bull, ranges from 25.2% (Def bull) to 52.1% (Gavano bull).

Keywords: cattle, Holstein breed, breeding bulls, daughters, dairy productivity, efficiency, profitability

For citation: Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Gorelik V.S. The effectiveness of using the daughters of Holstein bulls for milk production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 99-103.

Введение. Обеспечение населения страны высококачественными продуктами питания животного происхождения собственного производства - одна из важнейших задач агропромышленного комплекса страны. Одним из таких продуктов, созданных самой природой, является молоко, которое выступает не только полноценным продуктом питания, но и сырьем для молочной промышленности [1-3]. Для производства молока в стране используется молочный скот как отечественных, так и зарубежных пород [3-7]. Наибольшее поголовье молочного скота в настоящее время принадлежит голштинской породе, массив которой образовался в результате длительной и широкомасштабной голштинизации отечественного молочного скота в течение нескольких десятилетий [8-12]. Повышение уровня кровности по голштинской породе в популяции отечественной черно-пестрой породы в Свердловской области достигло свыше 94%, что на основании Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108) позволяет отнести этих животных к голштинской породе [13-15]. Применение скрещивания маточного поголовья черно-пестрого скота уральского отряда с быками-производителями голштинской породы к началу 2000-х годов позволило получить и официально зарегистрировать новый высокопродуктивный тип молочного скота – уральский. Дальнейшее скрещивание этих животных с быками голштинской породы как отечественной, так и зарубежной селекции привело к поглощению черно-пестрого скота Урала голштинами. Голштинская порода крупного рогатого скота Уральского региона образовалась в результате поглотительного с элементами воспроизведенного скрещивания отечественной черно-пестрой породы голштинской. Это высокопродуктивные, крупные животные, имеющие отличия по хозяйственно-полезным и биологическим параметрам от исходного маточного поголовья [11-15]. Наряду с положительными результатами голштинизации были выявлены проблемы, с которыми столкнулись практики животноводства. Прежде всего эти повышение требовательности к условиям кормления и содержания, снижение продуктивного долголетия, устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды и воспроизводительных функций. Все это ведет к нарушениям физиологических циклов и построенных на них технологических решений при производстве продукции скотоводства, а также к необходимости изменения технологии выращивания ремонтного молодняка и его получению, снижает эффективность производства молока. Изучение влияния различных факторов на эффективность производства молока современным молочным скотом новой породной формации актуально и имеет научное и практическое значение.

Целью работы явилась оценка влияния быка-производителя на эффективность производства молока их дочерями.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях молочного комплекса типичного для Свердловской области племенного завода. Материалом и данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований. Оценивались показатели молочной продуктивности. Молочную продуктивность оценивали по результатам контрольных доек один раз в месяц. МДЖ и МДБ в молоке определяли в средней пробе молока от каждой коровы в молочной лаборатории Уралплемцентра. Эффективность производства молока рассчитывали с учетом всех затрат на его производство по первой лактации. Была проведена оценка продуктивности дочерей 5 быков – Эмен, Дэф, Гавано, Стокер и Де-Су, количество дочерей которых, окончивших первую лактацию, было более 15 голов.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных о молочной продуктивности дочерей голштинских быков-производителей показал превосходство по удою коров-дочерей быка Гавано (таблица 1).

Таблица 1
Молочная продуктивность коров-дочерей

Показатель	Кличка быка-производителя				
	Эмен	Дэф	Гавано	Стокер	Дэ-Су
1	2	3	4	5	6
Дойные дни, дн.	331,2±5,99	296,1±12,88	346,4±5,22	287,7±9,25	337,0±5,31
Дойные дни - Макс.	363,4±4,80	328,5±8,84	348,2±5,28	287,7±9,25	334,5±5,33
Разница +-, дн.	+32,2	+33,4	+1,8	0,0	+2,5
Превышение 305 дней, дн.	+26,2	-8,9	+41,4	-17,3	+32,0
Удой за лактацию, кг	8012,3±147,95	7506,8±342,40	8967,6±144,92	7463,3±511,9	8563,0±140,27
Удой за 305 дней лактации, кг	7305,9±68,55	7631,2±121,87	8062,8±77,09	7633,5±304,04	7941,0±88,96
Разница +-, кг	+706,4	-123,4	+904,8	-170,2	+622,0
Среднесуточный удой за лактацию, кг	24,2	25,4	25,9	25,9	25,4
Среднесуточный удой за 305 дней лактации, кг	24,0	23,7	26,4	25,0	26,0
Разница +-, кг	+0,2	-11,7	-0,5	-0,9	+0,6

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Среднесуточный удой за дни превышения лактации, кг	27,0	-	21,9	-	19,4
МДЖ за лактацию, %	3,96±0,007	4,01±0,009	3,99±0,008	4,00±0,045	3,92±0,008
МДЖ за 305 дней лактации, %	3,95±0,007	4,01±0,001	3,98±0,007	4,03±0,034	3,9±0,008
Разница +-, %	-0,01	0,00	-0,01	+0,03	-0,01
МДБ за лактацию, %	3,19±0,006	3,08±0,007	3,21±0,007	3,20±0,013	3,17±0,006
МДБ за 305 дней лактации, %.	3,17±0,006	3,08±0,010	3,20±0,006	3,22±0,014	3,16±0,005
Разница +-, %	-0,02	0,00	0,01	+0,02	-0,01
Количество молочного жира за лактацию, %	317,3	301,0	357,8	298,5	335,7
Количество молочного жира за 305 дней лактации, кг	288,6	306,0	320,9	307,6	310,5
Разница +-, кг	+18,3	-5,0	+56,9	-8,1	+25,2
Количество молочного белка за лактацию, кг	255,6	231,2	287,9	238,8	271,4
Количество молочного жира за 305 дней лактации, кг	233,1	235,4	258,0	245,8	251,0
Разница +-, кг	+22,5	-4,2	+29,9	-7,6	+20,4
Коэффициент устойчивости, %	101,4±0,79	108,2±2,03	102,9±1,04	109,3±3,97	103,5±1,32

Из данных таблицы 1 видно, что все дочери по первой лактации имели высокие показатели продуктивности. Удой за 305 дней лактации у них составил от 7305,9 (бык Эмен) до 8062,8 кг (бык Гавано). В связи с длительностью лактации более 305 дней от дочерей быков Эмен, Гавано и Дэ-Су получено за лактацию больше молока, чем от дочерей быков Дэф и Стокер. Дочери быков-производителей Эмен, Гавано и Дэ-Су имеют более продолжительную лактацию, чем принято при отечественной технологии производство молока, а именно больше 305 дней. Эта разница составляет 26-41 день в среднем по группам дочерей и 24-59 дней по максимальной лактации.

У всех животных были высокие среднесуточные удои, которые не имели определенных закономерных изменений в зависимости от длительности периода лактации. Следует отметить, что лактационная деятельность у коров-дочерей быков-производителей Де-Су и Гавано отличалась от общепринятой и были установлены более высокие среднесуточные удои за лактацию, по сравнению со среднесуточными удоями за 305 дней лактации.

У коров-дочерей быков Эмен, Гавано и Дэ-Су наблюдались высокие среднесуточные удои и в конце лактации 19,4-27,0 кг в период лактации, превышающий 305 дней.

Наивысшее содержание жира (МДЖ) отмечено в молоке коров-дочерей быка Дэф, белка (МДБ) – Быков Гавано и Стокер. Однако на выход молочного жира и молочного белка большее влияние оказали удой за лактацию и удой за 305 дней лактации.

Во всех группах дочерей от быков-производителей установлены высокие коэффициенты устойчивости лактации.

Таким образом, можно сделать общий вывод о высоком генетическом потенциале коров-дочерей от голштинских быков-производителей, используемых в хозяйстве.

Развитие любого производства зависит от результатов эффективности. В молочном скотоводстве она определяется результатами использования животных для производства молока. Чем выше продуктивность коров, тем рентабельнее их разведение. Затратами являются затраты на выращивание коровы и производство молока, а результатом, от которого зависит эффективность их использования, определяется продуктивностью, качественными показателями молока, а также продолжительностью продуктивного использования коровы в хозяйстве.

Сельскохозяйственное предприятие занимается разведением высокопродуктивного голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа. Расчет эффективности производства молока коровами-дочерьми быков-производителей проводился без учета затрат на выращивание, только по затратам на производство молока по первой лактации (таблица 2).

Таблица 2
Эффективность производства молока

Показатель	Кличка быка-производителя				
	Эмен	Дэф	Гавано	Стокер	Дэ-Су
Удой, кг	8012,3	7506,8	8967,6	7463,3	8563,0
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	8926	8281	10060	8371	9461
Себестоимость 1 кг молока, руб.	19,0	20,3	17,0	20,4	17,8
Цена реализации 1 кг молока, руб.	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Общая себестоимость, руб.	152137	152137	152137	152137	152137
Получено от реализации, руб.	205298	190463	231380	192533	217603
Прибыль+, убыток -, руб.	53161	38326	79243	40396	65466
В том числе за счет более высокой МДЖ и МДБ, руб.	21015,1	17806,6	25125,2	20877,1	20654,0
В том числе в % от уровня рентабельности	13,8	11,7	16,5	13,7	13,6
Уровень рентабельности, %	34,9	25,2	52,1	26,6	43,0

Из данных таблицы видно, что использование коров-дочерей изучаемых быков-производителей экономически оправдано. Уровень рентабельности в зависимости от принадлежности к тому или иному быку-производителю составляет от 25,2% (бык Дэф) до 52,1% (бык Гавано).

Заключение. Согласно расчетам экономической эффективности, можно сделать вывод, что наиболее рентабельно использовать в хозяйстве коров-дочерей быков-производителей Гавано и Дэ-Су.

Список источников

1. Динамика развития племенного молочного животноводства Свердловской области / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, О.И. Лешонок, Л.В. Гусева // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 30-34.
2. Оценка геномной вариабельности продуктивных признаков у животных голштинизированной черно-пестрой породы на основе GWAS анализа и ROH паттернов / А.А. Сермягин, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.В. Костюнина, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 2. С. 257-274.
3. Горелик О.В., Лихоедевская О.Е., Харлап С.Ю. Анализ причин выбытия маточного поголовья крупного рогатого скота // Приоритетные направления регионального развития: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 662-666.
4. Лихоедевская О.Е., Горелик О.В., Севостьянов М.Ю. Оценка воспроизводительных функций голштинизированного черно-пестрого скота в племенных организациях // В сборнике: Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2022. С. 125-128.
5. Чеченихина О.С., Смирнова Е.С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 1 (37). С. 90-102.
6. Татаркина Н.И. Высокопродуктивные коровы – резерв повышения продуктивности крупного рогатого скота // Мир Инноваций. 2017. № 1. С. 94-98.
7. Грашин А.А., Грашин В.А. Молочная продуктивность коров самарского типа крупного рогатого скота // В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2017. С. 12-14.
8. Коханов А.П., Фролова Н.М., Коханов М.А. Формирование семейств коров в стаде крупного рогатого скота голштинской породы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4 (56). С. 140-145.
9. Серикбаева А.К., Тилепова А.К., Аюпова А.Б. Продуктивное долголетие коров голштинской породы крупного рогатого скота и причины их выбытия // В сборнике: YOUTH FOR SCIENCE 2020. Сборник статей II Международного учебно-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2020. С. 85-90.
10. Харитонова А.С., Митасова Т.Г., Шендаков А.И. Племенные ресурсы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в Орловской области // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 3 (32). С. 2-5.
11. Молчанова Н.В., Сельцов В.И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров // Зоотехния. 2016. № 9. С. 2-4.
12. Тихомиров И.А., Скоркин В.К., Аксенова В.П., Андриохина О.Л. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбытия // Вестник ВНИИМЖ. 2016. № 1 (21). С. 64-72.
13. Chechenikhina O., Loretts O., Bykova O., Shatskikh E., Gridin V., Topuriya L. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors International // Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. No. 9 (1). Pp. 587-593.
14. Донник И.М., Мымрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
15. The use of inbreeding in dairy cattle breeding / OV Gorelik, OE Lihodeevskaya, NN Zezin, MYa Sevostyanov, O.I. Leshonok // В сборнике: 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. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 82013.

References

1. Gridina S.L., Gridin V.F., Leshonok O.I., Guseva L.V. Dynamics of development of pedigree dairy farming in the Sverdlovsk region. Agrarian Bulletin of the Urals, 2018, no. 8 (175), pp. 30-34.
2. Sermyagin A.A., Bykova O.A., Loretz O.G., Kostyunina O.V., Zinovieva N.A. Assessment of genomic variability of productive traits in animals of Holstein black-mottled breed based on GWAS analysis and ROH patterns. Agricultural Biology, 2020, vol. 55, no. 2, pp. 257-274.
3. Gorelik O.V., Likhodeevskaya O.E., Kharlap S.Yu. Analysis of the reasons for the retirement of the breeding stock of cattle. Priority directions of regional development: materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Kurgan, 2020, pp. 662-666.
4. Likhodeevskaya O.E., Gorelik O.V., Sevostyanov M.Yu. Assessment of reproductive functions of Holstein black-and-white cattle in breeding organizations. In the collection: Agrarian science in the conditions of modernization and digital development of the agroindustrial complex of Russia. Collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. Under the general editorship of I.N. Mikolajczyk. Kurgan, 2022, pp. 125-128.
5. Chechenikhina O.S., Smirnova E.S. Biological and productive features of black-and-white cows with various milking technologies. Dairy bulletin, 2020, no. 1 (37), pp. 90-102.
6. Tatarkina N.I. Highly productive cows – a reserve for increasing the productivity of cattle. The World of Innovation, 2017, no. 1, pp. 94-98.
7. Grashin A.A., Grashin V.A. Dairy productivity of cows of the Samara type of cattle. In the collection: Innovative achievements of science and technology of the agroindustrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2017, pp. 12-14.
8. Kokhanov A.P., Frolova N.M., Kokhanov M.A. Formation of cow families in a herd of Holstein cattle. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: Science and higher professional education, 2019, no. 4 (56), pp. 140-145.
9. Serikbayeva A.K., Tilepova A.K., Ayupova A.B. Productive longevity of Holstein cattle cows and the reasons for their retirement. In the collection: YOUTH FOR SCIENCE 2020. Collection of articles of the II International educational and research competition. Petrozavodsk, 2020, pp. 85-90.
10. Kharitonova A.S., Mitasova T.G., Shendakov A.I. Breeding resources of dairy cattle in the Oryol region. Biology in agriculture, 2021, no. 3 (32), pp. 2-5.
11. Molchanova N.V., Seltsov V.I. Influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows. Zootehnika, 2016, no. 9, pp. 2-4.

12. Tikhomirov I.A., Skorkin V.K., Aksanova V.P., Andriukhina O.L. Productive longevity of cows and analysis of the causes of their retirement. Bulletin of the VNIIMJ, 2016, no. 1 (21), pp. 64-72.
13. Chechenikhina O., Loretts O., Bykova O., Shatskikh E., Gridin V., Topuriya L. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors International. Journal of Advanced Biotechnology and Research, 2018, no. 9 (1), pp. 587-593.
14. Donnik I.M., Mymrin S.V. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Chief zootechnik, 2016, no. 8, pp. 20-32.
15. Gorelik O.V., Lihodeevskaya O.E., Zezin N.N., Sevostyanov M.Ya., Leshonok O.I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding. In the collection: 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. Krasnodar, Russia, 2020, pp. 82013.

Информация об авторах

О.В. Горелик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры, СПИН-код 4653-0127;
Н.А. Федосеева – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, СПИН-код 2185-8055;
С.Ю. Харлап – кандидат биологических наук, доцент кафедры, СПИН-код 5033-1278;
А.С. Горелик – кандидат биологических наук, преподаватель кафедры, СПИН-код 1355-7900;
В.С. Горелик – соискатель.

Information about the authors

O.V. Gorelik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department, SPIN code 4653-0127;
N.A. Fedoseeva – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department, SPIN-code 2185-8055;
S.Yu. Kharlap – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department, SPIN code 5033-1278;
A.S. Gorelik – Candidate of Biological Sciences, Lecturer of the Department, SPIN code 1355-7900;
V.S. Gorelik – Applicant.

Статья поступила в редакцию 31.10.2024; одобрена после рецензирования 01.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 31.10.2024; approved after reviewing 01.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.054.39.12

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СИМБИТОКС» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА КРОЛИКОВ

**Елена Евгеньевна Курчаева¹✉, Анастасия Викторовна Алехина², Руслан Николаевич Звягин³,
Сильвестр Нишимиримана⁴, Олеся Петровна Проскурина⁵**

^{1,4}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

^{2,3,5}Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

¹alena.kurchaeva@yandex.ru[✉]

²alehina-vrn@mail.ru

³lipetsk.ferma@mail.ru

⁴sisinshimi@gmail.com

⁵proskurina-bio@yandex.ru

Аннотация. В рамках промышленного комплекса по разведению кроликов проведено исследование для оценки эффективности кормовой добавки «Симбитокс», обладающей пробиотическими и сорбционными характеристиками, в процессе выращивания молодняка гибридного типа Хиколь. В 2023 году на предприятии с ограниченной ответственностью «Липецкий кролик» было проведено научное исследование. Оно включало в себя использование молодых особей определенного гибрида кроликов, которые были отобраны в возрасте 30 дней. В рамках данного исследования, применяя методику парных сравнений, были организованы группы, каждая из которых насчитывала 15 здоровых животных. Контрольная группа кроликов питалась стандартным комбикормом ПЗК-94 ГРН, в то время как опытные группы получали тот же комбикорм с добавлением «Симбитокс» в различных дозировках в соответствии с протоколом исследования: первая группа (контрольная) без добавки, вторая группа с добавлением 1,0 кг «Симбитокс» на тонну комбикорма, и третья группа с 2,0 кг добавки на тонну комбикорма. Результаты эксперимента подтвердили повышение ростовых и массовых показателей у молодняка кроликов при за счет использования «Симбитокс». В частности, было установлено, что кролики из контрольной группы имели меньший вес парной тушики по сравнению с животными из опытных групп: на 290 г, или 18,12%, меньше во второй группе и на 407 г, или 25,43%, меньше в третьей группе. Наибольший убойный выход был зафиксирован в третьей группе (с дозировкой 2,0 кг добавки на тонну комбикорма), превышая показатели контрольной группы на 10,90%. Таким образом, исследуемая кормовая добавка «Симбитокс» является перспективным ресурсом, применяемым в кормлении животных и позволяет повышать продуктивные показатели кроликов в отрасли промышленного кролиководства.

Ключевые слова: молодняк кроликов, адсорбент, пробиотический компонент, мясная продуктивность, убойный выход

Для цитирования: Курчаева Е.Е., Алехина А.В., Звягин Р.Н., Нишимиримана С., Проскурина О.П. Применение кормовой добавки «Симбитокс» для повышения мясной продуктивности и качества мяса кроликов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 103-108.

Original article

THE USE OF THE FEED ADDITIVE «SYMBITOX» TO INCREASE MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF RABBIT MEAT

Elena E. Kurchaeva¹✉, Anastasia V. Alyokhina², Ruslan N. Zvyagin³,

Sylvester Nshimirimana⁴, Olesya P. Proskurina⁵

^{1,4}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

^{2,3,5}Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

¹aleна.kurchaeva@yandex.ru✉

²alehina-vrn@mail.ru

³lipetsk.ferma@mail.ru

⁴sisinshimi@gmail.com

⁵proskurina-bio@yandex.ru

Abstract. Within the framework of the industrial rabbit breeding complex, a study was conducted to evaluate the effectiveness of the feed additive «Symbitox», which has probiotic and sorption characteristics, in the process of growing young hybrid type Hikol. In 2023, a scientific study was conducted at the Lipetsk Rabbit Limited Liability company. It included the use of young individuals of a certain rabbit hybrid, which were selected at the age of 30 days after separation from their mothers. Within the framework of this study, using the method of paired comparisons, groups were organized, each of which consisted of 15 healthy animals. The control group of rabbits was fed with standard compound feed PZK-94 UAH, while the experimental groups received the same compound feed with the addition of «Symbitox» in various dosages in accordance with the study protocol: the first group (control) without additives, the second group with the addition of 1.0 kg of «Symbitox» per ton of compound feed, and the third group with 2.0 kg of additives per ton of compound feed. The results of the experiment confirmed an increase in growth and mass indicators in young rabbits due to the use of «Symbitox». In particular, it was found that rabbits from the control group had a lower weight of a paired carcass compared to animals from the experimental groups: 290 g or 18.12% less in the second group and 407 g or 25.43% less in the third group. The highest slaughter yield was recorded in the third group (with a dosage of 2.0 kg of additives per ton of compound feed), exceeding the indicators of the control group by 10.90%. Thus, the studied feed additive «Symbitox» is a promising resource used in animal feeding and allows to increase the productive indicators of rabbits in the industrial rabbit breeding industry.

Keywords: young rabbits, adsorbent, probiotic component, meat productivity, slaughter yield

For citation: Kurchaeva E.E., Alyokhina A.V., Zvyagin R.N., Nshimirimana S., Proskurina O.P. The use of the feed additive «Symbitox» to increase meat productivity and quality of rabbit meat. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 103-108.

Введение. Мясо кролика является диетическим продуктом, отличающимся высоким уровнем усвоемости, низким содержанием жиров и холестерина, и к тому же превышает по вкусовым характеристикам мясные продукты, полученные от крупного рогатого скота. В контексте повышения объемов производства данного вида мяса стоит акцентировать внимание на методах ускорения роста кроликов, включая применение кормов с добавлением пробиотиков и сорбентов. Данные добавки играют значительную роль в процессах переваривания и ассимиляции питательных веществ из корма, что, в свою очередь, способствует увеличению производственной эффективности и оптимизации процентного содержания белков и жиров в мясе [5].

Занимаясь разведением кроликов, можно добиться значительных успехов в аграрной промышленности, благодаря высокой экономической эффективности и продуктивности данной деятельности. Это направление играет ключевую роль в обеспечении населения качественными и безопасными продуктами питания. В ответ на вызовы, связанные с дефицитом продовольственной безопасности, необходимо внедрение новых стратегий и подходов [6, 7].

У кроликов очень чувствительный пищеварительный тракт и это является причиной значительных потерь в кролиководстве, связанных с различными заболеваниями. В промышленном животноводстве проблемы со здоровьем, связанные с патологиями кишечника, являются основной причиной смертности и снижения темпов роста, особенно у растущих кроликов. В 2006 году полный запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста привлек внимание к пробиотикам как возможным альтернативам для улучшения продуктивности и состояния здоровья сельскохозяйственных животных.

Пробиотики оказались эффективными для кроликов, хотя механизм, лежащий в основе улучшения показателей и состояния животных, остаётся частично необъяснённым. Известно, что пробиотики действуют в основном за счёт конкуренции с кишечными патогенами, уравновешивая микробиоту кишечника, модулируя системную и слизистую иммунную системы и влияя на кишечный барьер.

Отъём – один из самых важных этапов в разведении кроликов. При отъёме кролики подвергаются воздействию ряда стрессовых факторов, которые повышают их восприимчивость к расстройствам пищеварения после отъёма. Определённые патогены, такие как *Clostridium spiroforme*, могут привести к гибели более 20% кроликов после отъёма. Одной из ключевых проблем в кролиководстве является состав микрофлоры пищеварительного тракта. Здоровая и стабильная микрофлора предотвращает развитие кишечных заболеваний и способствует улучшению показателей роста. Усиление ферментации в слепой кишке и, как следствие, увеличение выработки летучих жирных кислот (ЛЖК) в слепой кишке может снизить частоту нарушений пищеварения, а также внести существенный вклад в общее энергообеспечение за счет цекотрофии [8].

Известно, что использование кормовых добавок с пробиотическими и сорбционными свойствами при отъёме от матери полезно для кроликов. При добавлении пробиотических добавок для стимуляции роста возможно проведение

избирательного изменения микрофлоры кишечника, что в итоге приводит к подавлению бактериального катаболизма. Все эти изменения могут привести к повышению доступности питательных веществ для животного и ускорению роста.

Рядом исследований доказано [2], что введение в рацион животных пробиотиков и сорбционных препаратов благоприятно сказывается на метаболических процессах, укрепляет иммунную систему и физиологическое состояние, что способствует увеличению выживаемости животных. Включение добавок в корма является распространенной практикой, поскольку неправильное обращение с кормами может привести к их заражению плесенью и образованию микотоксинов, что ухудшает их вкус и может нанести вред здоровью животных. Микотоксины, попадая в организм через корм, могут негативно влиять на микрофлору желудочно-кишечного тракта и подавлять иммунную систему.

Одним из современных методов борьбы с микотоксинами является использование энтеросорбентов, которые могут связывать и удалять токсины из организма животных. На основе последних научных достижений в области кристаллохимии и микробиологии был разработан новейший биоэнтеросорбент «Симбитокс» компанией «АГРО-ВИТЭКС». «Симбитокс» содержит высококонцентрированные штаммы пробиотических бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, а также комплекс минеральных компонентов и органическое микроволокно, каждый из которых выполняет свою функцию. Благодаря пористой структуре, минеральные компоненты эффективно сорбируют токсины, а пробиотические бактерии стимулируют кишечную микрофлору и способствуют лучшему усвоению корма, тем самым обезвреживая микотоксины и эндотоксины [1, 3, 4].

В составе используемого сорбента присутствуют пробиотические бактерии, которые способствуют активации кишечной микрофлоры и обогащению пищеварительной системы необходимыми ферментами, тем самым улучшая асимиляцию корма. В основном, *Bacillus subtilis* вносит весомый вклад в процесс обитания желудочно-кишечного тракта лакто- и бифидобактериями. Это достигается за счет производства широкого спектра энзимов. Этот микроорганизм нейтрализует альфа-токсины, вырабатываемые *Clostridium perfringens*, и активизирует иммунную защиту кишечника.

Применение комбинированных кормов с добавлением компонентов, направленных на поддержание гомеостаза, существенно влияет на скорость роста животных, что, в свою очередь, определяет экономические показатели их выращивания, отражая качество и уровень питания молодняка кроликов [9, 10]. Важно подчеркнуть, что включение в рацион кормовых добавок с высоким уровнем метаболической активности обычно оказывает положительное воздействие на убойные характеристики. Высокие результаты в области мясной продуктивности, а также вес животных и динамика их роста оказывают непосредственное влияние на эффективность процесса выращивания. Это обусловлено возможностью адаптации методов откорма и выращивания к индивидуальным генетическим и физиологическим характеристикам животных на основе глубокого анализа факторов, определяющих мясную продуктивность. Такой подход способствует повышению показателей качества и объема производимого мяса. В рамках проведенного исследования была поставлена цель оценить эффективность использования в рационе кроликов комбикорма, обогащенного адсорбентом с пробиотическими компонентами «Симбитокс».

Материалы и методы исследований. Исследования по оценке использования кормовой добавки «Симбитокс» проведены в ООО «Липецкий кролик» в 2023 году. Поголовье кроликов было отобрано в возрасте 30 дней. Были сформированы группы по 15 особей. Контрольная группа кроликов получала стандартный корм ПЗК-94 ГРН, в то время как в рацион особей экспериментальных групп был введен адсорбент «Симбитокс» в различных дозировках в соответствии с планом исследования: для первой группы (контрольной) без добавок, для второй – с добавлением 1,0 кг «Симбитокса» на тонну корма, и для третьей – с добавлением 2,0 кг на тонну корма. Откорм осуществлялся на протяжении 75 дней.

Кормовая добавка «Симбитокс» является комплексным адсорбентом-пробиотиком, объединяющим функции пре- и пробиотиков. Применение «Симбитокса» активизирует микрофлору кишечника, способствует стимуляции местного иммунитета, улучшает усваиваемость и конверсию корма благодаря консорциуму бактерий, оказывающих пробиотическое действие. Для оптимизации рецептур полнорационных комбикормов, используемых в откорме молодняка кроликов, было применено программное обеспечение «КормОптима», разработанное ООО «Кормресурс» в г. Воронеж. Производство экспериментальных кормов осуществлялось на предприятии ООО «ЭкоКорм», расположенному в Воронежской области. Измерение динамики живой массы проводилось путем индивидуального взвешивания. Анализ мясной продуктивности включал убой по трех особей из каждой группы и последующую оценку качества мяса с использованием стандартных методик на научно-исследовательской базе ГНУ ВНИИПФИТ Россельхозакадемии, расположенной в г. Воронеж.

Результаты исследований и их обсуждение. В рамках исследовательского проекта на производственной базе ООО «Липецкий кролик» был осуществлен эксперимент с целью установления наиболее подходящей дозировки адсорбента «Симбитокс» для включения в состав гранулированных комбикормов, предназначенных для сбалансированного питания клинически здоровых кроликов гибридной породы Нуcole. Эксперимент проводился в течение 75 дней, начиная с момента отсадки кроликов от матерей и заканчивая моментом их убоя, согласно заранее разработанному плану откорма. Добавки к корму, такие как антибиотики, кислоты, антиоксиданты, витамины, минералы, аминокислоты, связывающие агенты и ферменты, играют значительную роль в формировании качества корма, его потреблении животными и, как следствие, их продуктивности.

В рамках работы был проведен анализ динамики живой массы кроликов (рисунок 1). Максимальное увеличение веса зафиксировано в промежутке между 60 и 90 днями откорма. Когда кролики достигли 45 дней, вес особей из группы сравнения (контрольной) был ниже, чем у кроликов из экспериментальных групп, на 88 г и 161 г, что в процентном соотношении составило 6,50% и 11,89%. По достижении 105 дней, кролики из третьей экспериментальной группы превысили вес особей из контрольной группы на 578 г, или 20,98%, в то время как вес особей из второй группы был больше на 257 г, или 7,29%. Заметно, что наибольший среднесуточный прирост веса наблюдался у третьей группы, который превысил показатели контрольной группы на 7,24 г, или 31%.

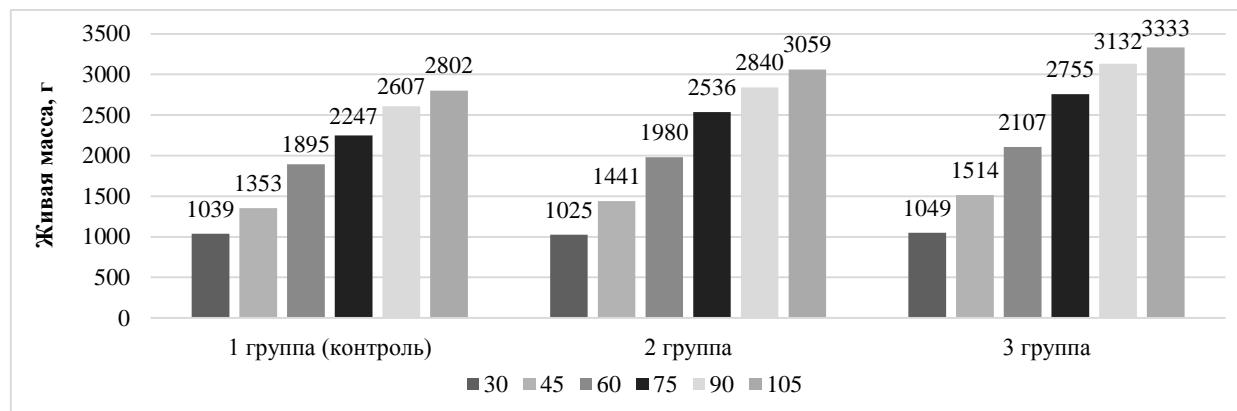


Рисунок 1. Мониторинг изменения живой массы кроликов:
1 группа (контроль), 2 группа (ПЗК+ «Симбитокс» 1 кг/т комбикорма)
и 3 группа (ПЗК + «Симбитокс» 2 кг/т комбикорма)

Кролики из первой (контрольной) группы демонстрировали наименьший абсолютный прирост живой массы на протяжении всего эксперимента. В первые 15 дней эксперимента, они уступали по этому показателю животным из второй группы на 101,87 г (32,44%), а из третьей группы – на 146 г (46,49%).

В интервале времени с 60-го по 75-й день исследования наблюдалось, что достоверное увеличение веса у кроликов, отнесенных к контрольной группе ($P \geq 0,95$), было меньше, чем у особей из второй и третьей экспериментальных групп, на 204,4 г и 296 г соответственно. В течение всего эксперимента общий прирост массы у кроликов второй и третьей групп превысил показатели контрольной группы на 312 г (что составило 17,92% увеличения) и 544 г (с увеличением на 31,24%) соответственно ($P \geq 0,99$).

Добавление адсорбента «Симбитокс» в рацион кроликов в определенных дозировках оказало влияние не только на скорость роста животных, но и способствовало улучшению показателей убойного веса, веса парной тушки и процента выхода мяса после забоя. Анализ туш после забоя выявил, что включение «Симбитокс» в состав комби-корма привело к увеличению убойного веса и веса парной тушки. В сравнении с контрольной группой, кролики из второй и третьей экспериментальных групп демонстрировали более высокий вес парной тушки на 290 г (повышение на 18,12%) и 407 г (повышение на 25,43%) соответственно (рисунок 2).

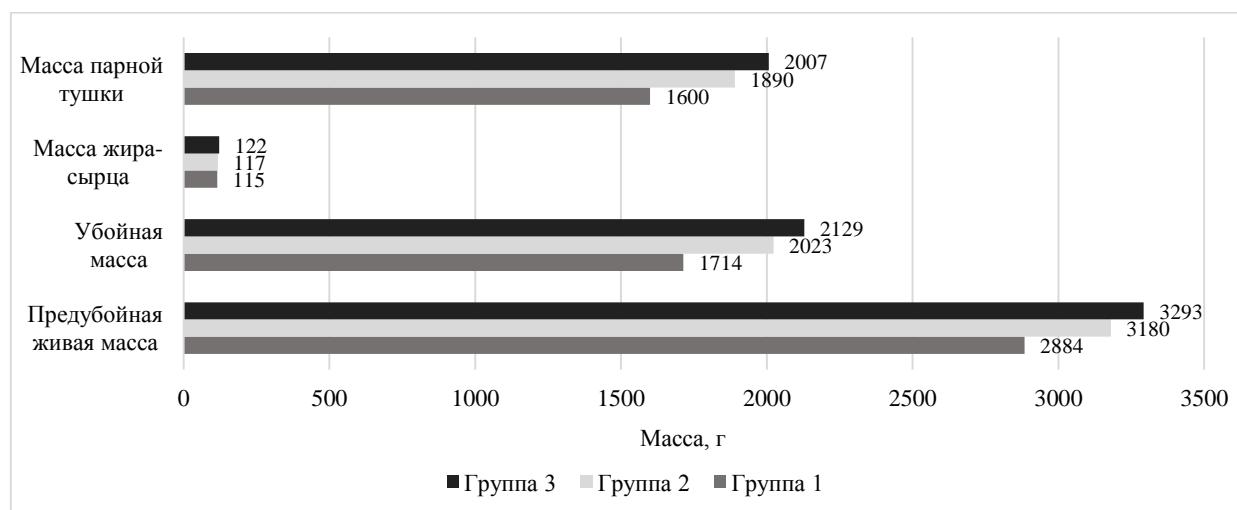


Рисунок 2. Результаты контрольного убоя кроликов

В ходе научного эксперимента было зафиксировано, что наивысшая эффективность в плане увеличения массы мяса после забоя была зафиксирована в третьей группе испытуемых животных. В данной группе использование кормовой добавки было установлено на уровне 2,0 кг на каждую тонну корма. Это обеспечило прирост в убойном выходе на 10,90% по сравнению с группой, которая выступала в качестве контроля.

Тушки кроликов, отнесенные к третьей группе, показали максимальный вес парной тушки, который составил 2007,0 г. Это превышает показатели контрольной группы на 407,0 г, или 25,44% ($P \geq 0,95$), демонстрируя значительное улучшение результатов благодаря применению указанной добавки. Кроме того, эти животные демонстрировали сниженный процент костного веса, указывая на ускоренный рост мышечных тканей, вероятно, благодаря эффективности пробиотических компонентов комплексной кормовой добавки, активизирующей превращение питательных веществ в белок мышц. Применение комплексной добавки «Симбитокс» в указанной дозировке привело к индексу мясности 6,47, подтверждая ее положительное воздействие на улучшение качества тушек кроликов с точки зрения убойного выхода и массы мускулатуры.

Анализ развития внутренних органов также выявил благоприятное влияние «Симбитокс» на их массу у кроликов третьей группы по сравнению с контрольной, особенно это касается легких с трахеей, печени и желудка, что свидетельствует о повышении функциональной активности и общего здоровья животных.

Нутритивная ценность мясных продуктов определяется их содержанием белков и липидов. Влияние на эти компоненты оказывают такие факторы, как состояние здоровья животных, их рацион питания и условия содержания. В ходе выполнения исследований было выявлено, что применение определенного типа кормовых добавок ведет к модификации химической структуры мяса еще на этапе жизни животных, что напрямую влияет на качество конечного продукта.

Важность химического состава и энергетической ценности мяса для оценки его качества подтверждается данными, представленными на рисунке 3, где представлен химический состав мяса кроликов, участвовавших в эксперименте.

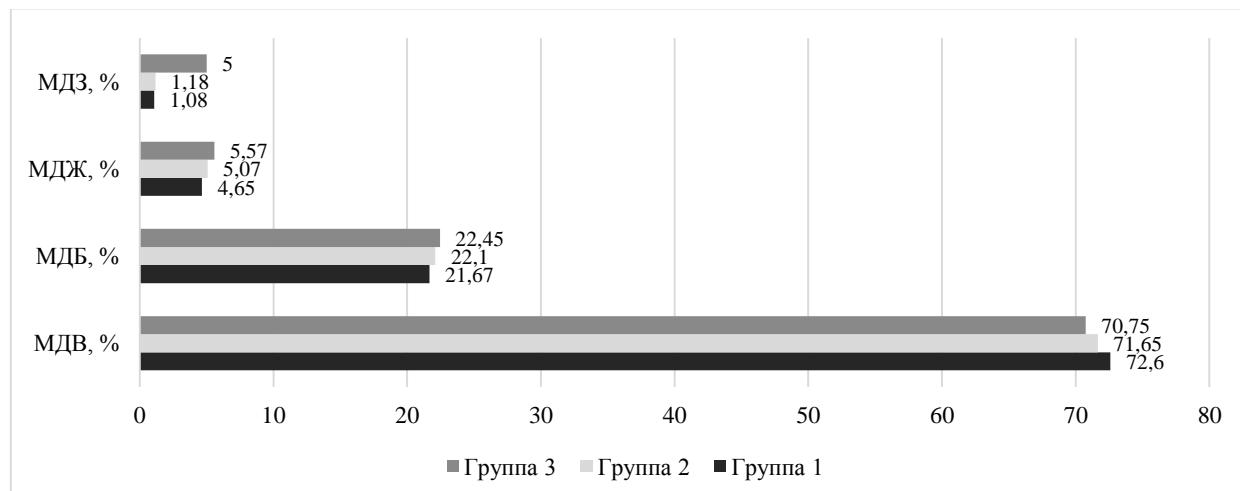


Рисунок 3. Химический состав средней пробы мяса кролика (n = 3):

МДВ – массовая доля влаги; МДЖ – массовая доля жира; МДБ – массовая доля белка; МДЗ – массовая доля золы

Применение адсорбента «Симбитокс» оказало влияние на увеличение содержания сырого протеина в мышечных тканях тушек кроликов. Особенно заметное повышение уровня протеина наблюдалось в тушках из третьей группы. Однако, в отношении уровня жировых отложений и зольности, между тушками всех групп существенных различий обнаружено не было.

Заключение. Таким образом, включение в полнорационные гранулированные комбикорма для кроликов адсорбента с пробиотической составляющей «Симбитокс» способствовало улучшению показателей продуктивности, а также оказалось положительное влияние на химический состав мяса кроликов. Проведенная производственная апробация в условиях реального производства доказала, что используемый адсорбент «Симбитокс» позволил повысить убойный выход на 6,0%. Было достигнуто увеличение уровня рентабельности на 13,61%, что подтвердило положительное влияние применяемой кормовой добавки в отрасли промышленного кролиководства.

Список источников

- Латышева О.В. «Симбитокс» сорбирует и трансформирует микотоксины // Эффективное животноводство. 2021. № 6 (172). С. 52-53. EDN NJISZS.
- Головня Е.Я. Новое слово в сорбции трудновыводимых трихотеценовых микотоксинов, таких как ДОН, Т-2 // Эффективное животноводство. 2017. № 4 (134). С. 19-20.
- Максим Е.А., Юрина Н.А. Влияние скармливания сорбента на продуктивность молодняка кроликов // Кролиководство и звероводство. 2017. № 3. С. 56-57.
- Позднякова В.Ф., Латышева О.В., Комарова О.Е. «Симбитокс» – надежная защита от микотоксинов // Эффективное животноводство. 2020. № 3 (160). С. 57-58. doi:10.24411/9999-007A-2020-00007.
- Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Derkanosova N.M. [et al.]. Meat Productivity And Quality Of Rabbit Meat Using Probiotic Additives And Sorbents. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018, vol. 9, no. 6, pp. 1386-1394. EDN YNJEBF.
- Bhatt R.S., Agrawal A.R., Sahoo A. Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing chinchilla rabbits. Journal of Applied Animal Research, 2017, vol. 45, no. 1, pp. 304-309.
- Зубченко Д.В. Модель функционирования промышленного кролиководческого предприятия // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 280-295.
- Smolentsev S.Yu., Strelnikova I.I., Shkaeva N.A. [et al.]. Characterization of rabbit meat productivity in applying mineral additive. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development, 2020, vol. 10, no. 4, pp. 4115-4120. DOI 10.24247/ijmperdjun2020391.
- Zolotareva A.G., Mosolov A.A., Struk A.A. [et al.]. Protein and prebiotic feed additives: influence on the quality indicators of rabbit meat. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 12-14 мая 2021 года. Volgograd, 2022. Pp. 012036. DOI 10.1088/1755-1315/965/1/012036.
- Kvartnikov M.P., Kvartnikova E.G. Influence of nutritional value of complete feed on the chemical composition of rabbit meat. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17-18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. Pp. 12037. DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012037.

References

1. Latysheva O.V. «Symbitox» sorbs and transforms mycotoxins. Efficient animal husbandry, 2021, no. 6 (172), pp. 52-53. EDN NJISZS.
2. Golovnya E.Ya. A new word in the sorption of difficult-to-remove trichothecene mycotoxins, such as DON, T-2. Effective animal husbandry, 2017, no. 4 (134), pp. 19-20.
3. Maxim E.A., Yurina N.A. The effect of sorbent feeding on the productivity of young rabbits. Rabbit breeding and animal husbandry, 2017, no. 3, pp. 56-57.
4. Poznyakova V.A., Latysheva O.V., Komarova O.E. «Symbitox» – a constant request from mycotoxin. Active animal husbandry, 2020, no. 3 (160), pp. 57-58. doi:10.24411/9999-007A-2020-00007.
5. Kurchayeva E.E., Vostroilov A.V., Derkanosova N.M. et al. Meat productivity And Quality Of Rabbit Meat Using probiotic additives And Sorbents. Scientific Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018, vol. 9, no. 6, pp. 1386-1394. EDN YNJEBF.
6. Bhatt R.S., Agrawal A.R., Sahu A. The effect of probiotic additives on growth rates, nutrient absorption and carcass characteristics of growing chinchilla rabbits. Journal of Applied Animal Research, 2017, vol. 45, no. 1, pp. 304-309.
7. Zubchenko D.V. Model of functioning of an industrial rabbit breeding enterprise. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: Science and higher professional education, 2020, no. 2 (58), pp. 280-295.
8. Smolentsev S.Yu., Strelnikova I.I., Shkaeva N.A. et al. Characteristics of meat productivity of rabbits when using a mineral additive. International Journal of research and development in the field of mechanical engineering and production technology, 2020, vol. 10, no. 4, pp. 4115-4120. DOI 10.24247/ijmperdjun2020391.
9. Zolotareva A.G., Mosolov A.A., Struk A.N. et al. Protein and prebiotic feed additives: influence on rabbit meat quality indicators. IOP Conference series: Science of the Earth and the Environment, Volgograd, May 12-14, 2021. Volgograd, 2022. Pp. 012036. DOI 10.1088/1755-1315/965/1/012036.
10. Kvartnikov M.P., Kvartnikova E.G. The influence of the nutritional value of complete feeds on the chemical composition of rabbit meat. IOP Conference Series "Earth and Environment Science", Volgograd, June 17-18, 2021. Krasnoyarsk branch of the Russian Union of Science and Technology. Vol. Volume 848. Krasnoyarsk, Russian Federation: VGD Publishing House LLC, 2021. Pp. 12037. DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012037.

Информация об авторах

Е.Е. Курчаева – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры частной зоотехнии, СПИН-код 1578-0845;
А.В. Алехина – кандидат технических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии, СПИН-код 5837-8009;
Р.Н. Звягин – экстерн кафедры частной зоотехнии;
С. Ншимиримана – аспирант кафедры сервиса и ресторанных бизнесов;
О.П. Проскурина – доцент кафедры биохимии и биотехнологии.

Information about the authors

Е.Е. Kurchaeva – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, SPIN code 1578-0845;
A.V. Alyokhina – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biochemistry and Biotechnology, SPIN code 5837-8009;
R.N. Zvyagin – External Professor of the Department of Private Animal Science;
S. Nshimirimana – Postgraduate student of the Department of Service and Restaurant Business;
O.P. Proskurina – Associate Professor of the Department of Biochemistry and Biotechnology.

Статья поступила в редакцию 05.11.2024; одобрена после рецензирования 05.11.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 05.11.2024; approved after reviewing 05.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.082.22

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОДБОРА РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР

Орест Антипович Басонов¹✉, Анна Сергеевна Кулакова², Николай Павлович Шкилев³

¹⁻³Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева, Нижний Новгород, Россия

¹bassonov.64@mail.ru✉

²ann.sk@inbox.ru

³prorekt-nauch@nnsatu.ru

Аннотация. Приведенный в статье анализ влияния подбора родительских пар на продуктивные показатели коров-первотелок голштинской породы свидетельствует о том, что коровы-первотелки второй группы оказались более молочные (8440 кг), чем первой группы на 536 кг, или 6,4%, а по содержанию жира и белка в молоке – на 0,08% и 0,02% уступали коровам кросс линий. Расчетным путем доказано, что реализация генетического потенциала по молочной продуктивности первой группы исследуемых животных составила 88,3%. Лидерами среди исследуемых первотелок по количеству молочного жира оказались животные из контрольной и 3-ей групп, а коровы проверочной и 2-ой групп – по содержанию белка в молоке, и их

параметры преобладали над показателями 3-ей группы на 2,1% и 1,8%, соответственно. Сочетание погорба способствовало улучшению качественных показателей молочной продуктивности коров-первотелок.

Ключевые слова: первотелки, молочная продуктивность, голштинская порода, степень инбридинга, родительский индекс коров, реализация генетического потенциала

Для цитирования: Басонов О.А., Кулакова А.С., Шкильев Н.П. Молочная продуктивность коров-первотелок голштинской породы в зависимости от подбора родительских пар // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 108-112.

Original article

MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN FIRST-CALF COWS, DEPENDING ON THE SELECTION OF PARENTAL PAIRS

Orest A. Basonov¹✉, Anna S. Kulatkova², Nikolai P. Shkilev³

^{1,3}Nizhny Novgorod State Florentyev Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russia

¹bassonov.64@mail.ru✉

²ann.sk@inbox.ru

³prorekt-nauch@nnsatu.ru

Abstract. The analysis of the influence of the selection of parental pairs on the productive indicators of Holstein heifer cows shows that the highest milk productivity in the second experimental group is 8440 kg, and have an advantage over peers of the first group by 6.4%, but are inferior to them in terms of fat content in milk by 0.08% and protein content in milk – 0.02% belonging to cross lines. It is proved that the maximum possible potential of the ancestors for milk yield in the first group was 88.3%. In terms of the amount of milk fat, the first heifers of the control and third groups were superior – 99.5% and 99.9%. In terms of protein content in milk, the first-calf cows of the control and second groups differed by 2.1% and 1.8%, respectively, compared with their peers of the third group. The combination of selection contributed to the improvement of the qualitative indicators of the dairy productivity of the first-calf cows.

Keywords: primary heifers, dairy productivity, Holstein breed, degree of inbreeding, parental index of cows, realization of genetic potential

For citation: Basonov O.A., Kulatkova A.S., Shkilev N.P. Milk productivity of Holstein first-calf cows, depending on the selection of parental pairs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 108-112.

Введение. Одним из ключевых факторов, способствующих увеличению молочного производства и улучшению результативности животноводства в нашей стране, является интенсификация имеющихся пород, используя потенциал их предков. В настоящее время все большее стремление на выведение эффективного потомства, обладающего ценными признаками, что поможет улучшить породу в целом [1, 2, 8]. С этой целью отбираются родительские особи для спаривания, чтобы получить потомство с высоким генетическим потенциалом [3, 4]. Продуктивные показатели и экстерьерно-конституциональные особенности животных зависят от генетического потенциала родителей и методов подбора. Для повышения продуктивности часто применяют межлинейные скрещивания, то есть спаривание животных из различных линий одной породы [5, 6]. Этот подход позволяет получить более продуктивных жизнеспособных особей и дает возможность сократить пороки и недостатки, характерные поголовью.

Цель исследования – установить влияние разных типах подбора родительских пар на продуктивные параметры молочности животных первой лактации голштинской породы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях ООО «Племзавод имени Ленина» Ковернинского муниципального округа Нижегородской области и на кафедре «Частная зоотехния и разведение сельскохозяйственных животных» Нижегородского ГАТУ им. Л.Я. Флорентьева.

Объектом исследования являлся чистопородный голштинский скот. Общее количество исследуемых животных составило 1326 голов. Распределение животных по группам было проведено, согласно их происхождению и лактационному периоду использования (не менее 280 лактационных дней). Коровы-первотелки, относящиеся к одной линии, были зачислены в контрольную группу; инбрейдные животные по Шапоружу III-III были отнесены к первой группе; коровы-первотелки, происходящие от кроссов, были отнесены к третьей группе; первотелки, имеющие предков из разных линий, были отнесены к четвертой группе.

На основании 3-х разовых месячных контрольных доек исследуемых животных учитывали молочную продуктивность, качественные параметры на приборе «Клевер – 1М».

Генетический потенциал (родительский индекс коров (РИК, кг) изучали расчётным путем, как удвоенную молочную продуктивность матери (M), и сумму продуктивности матери матери (MM) и матери отца (MO), деленную на четыре.

Реализацию генетического потенциала (РГП) животного определяли расчетным путем по отношению фактической молочной продуктивности коровы-первотелки к ожидаемой, выраженной в процентах.

Установление степени инбридинга коров-первотелок проводили согласно классификации А. Шапоружа (1909), расчет коэффициента проводили по методике С. Райта (1921). Первичные данные проведенных исследований статистически обработаны с применением пакета программ «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. По мнению выдающихся ученых зоотехнической науки и практики, молочная продуктивность коров-первотелок характеризуется количеством и качеством надоенного молока за лактацию. Одними из важных факторов, влияющих на её эффективность, являются порода, линия, семейство и другие [7].

В таблице 1 приведена молочная продуктивность коров-первотелок.

Таблица 1

Молочная продуктивность подопытных животных, $\bar{X} \pm t_{\bar{x}}$

Показатели		Группа				
		контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Продуктивность за 305 дней лактации	удой, кг	8233±153	7904±101	8440±154**	8198±175	8357±315
	МДЖ, %	3,92±0,02	3,98±0,03	3,90±0,03	3,94±0,05	3,91±0,03
	МДБ, %	3,12±0,01	3,13±0,01	3,11±0,04	3,12±0,01	3,12±0,48
Удой за 100 дн., кг		3161±67	3030±55	3125±64	3034±87	3257±142
Живая масса, кг		517±2,19	519±3,48	512±2,79	512±2,50	519±3,99
Скорость молокоотдачи, кг/мин		2,24±0,01	2,27±0,02	2,25±0,02	2,25±0,03	2,25±0,03

Примечание: ** $P<0,01$, здесь и далее по тексту. МДЖ – массовая доля жира, МДБ – массовая доля белка.

Согласно данным, представленным в таблице 1, животные из 2-ой группы обладали наибольшим удоем, что превосходило над продуктивностью животных 1-ой группы на 6,4% за первую лактацию, при достоверной разнице $P<0,01$, что и ожидалось, они уступают по содержанию жира в молоке на 0,08% и по содержанию белка – на 0,02%. Эти показатели связаны с их происхождением от определённых кроссов линий отцовских и материнских предков. Наши результаты находят подтверждение в исследованиях, проведённых Анисимовой Е.И. и Батаргалиевым А.С. (2015), где отмечалось, что животные, полученные от кроссированных линий, превосходят представителей других групп по содержанию молочного жира [9].

На ценность скота влияют как индивидуальные особенности, так и генетические задатки, полученные по наследству, что подтверждается фактическими данными в племенных карточках [6, 10]. У исследуемых животных был рассчитан родительский индекс коров (РИК), что показывает на возможности проявления признаков и способность их передачи потомству.

В таблице 2 приведены родительский индекс коров и реализация генетического потенциала исследуемых животных.

Таблица 2

Показатели РИК и РГП женских предков первотелок

Показатели		Группа				
		контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Родительский индекс коров	по удою, кг	10130±139***	10344±187*,***	10188±170***	8303±185	9598±263
	по МДЖ, %	3,94±0,02	3,99±0,03	3,96±0,04	3,98±0,03	3,92±0,03
	по МДБ, %	3,17±0,01***	3,21±0,02**	3,15±0,01	3,12±0,02	3,20±0,01**
Реализация генетического потенциала	по удою, кг	84,1±2,46	88,3±2,23*	85,2±2,37	84,0±1,68	86,2±1,96
	по МДЖ, %	99,5±0,79	98,9±1,56	98,2±1,49	99,9±1,44	98,8±0,93
	по МДБ, %	98,5±0,33*	98,0±0,74	98,2±0,45*	96,4±0,73	97,6±0,73

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$, здесь и далее по тексту.

Животные первой опытной группы превосходили одновозрастных коров-первотелок 3-й группы по родительскому индексу коров на 7,2%, при значимой разнице ($P>0,05$) и 2-й группы на 1746 кг ($P<0,001$), соответственно, а по значению жира в молоке на 0,07% и 0,01%. Контрольная группа, а также первая группа имеют преимущество на уровне 17,7% и 18,2% при значимой разнице ($P<0,001$). По содержанию белка в молоке третья группа не выдержала сравнение животными контрольной группы, а также 4-й и 1-й группами на 0,03%, 0,08% и 0,09% при значимой разнице ($P<0,01$).

По содержанию белка в молоке коровы из контрольной, 2-й и 4-й групп превосходили над животными на 0,03% ($P<0,05$), 0,05% и 0,06% ($P<0,01$), соответственно.

По нашему мнению, любые варианты спаривания, проведенные в наших исследованиях, показали, что реализация генетического потенциала у потомства оказалась выше, чем чистопородных на 7,1% при достоверной разнице. Учитывая, что массовая доля жира и белка являются породными особенностями и коэффициент наследуемости очень высок и в этой связи, животные контрольной и 3-й группы продемонстрировали значительные возможности, сформировав до 99,5% и 99,9%, соответственно. По содержанию белка в молоке животные контрольной и второй группы превосходили коров третьей группы на 2,1% и 1,8%, при достоверной разнице $P<0,05$.

По нашему мнению, на достаточно высокую степень реализации генетического потенциала исследуемых первотелок повлияло использование препотентных быков-производителей.

Для прикрепления выдающихся хозяйствственно полезных признаков у потомства в племенной работе в особых случаях применяют инбридинг. При работе с генеалогическими линиями для уменьшения риска применяется умеренный инбридинг. По мнению авторов [11, 12], уровень негативного воздействия инбридинга зависит от степени родства. Чем теснее родственные связи, тем более выражен неблагоприятный эффект родственного спаривания. Уровень родственного спаривания подопытных животных указан в таблице 3.

Данные таблицы 3 указывают на то, что к наибольшей доле родственного спаривания относится отдаленный (11,1%) и умеренный (5,1%) инбридинг. Низким параметром по изучаемому показателю является тесное родственное спаривание, что составило 2,0%, а неродственное – 81,8%.

Для повышения уровня продуктивности животных нередко в животноводстве прибегают к инбридингу, но применять родственное спаривание необходимо с осторожностью и учетом степени родства [5].

Таблица 3

Распределение коров по степени инбридинга по Шапоружу и С. Райту

Показатель	Группа, п															
	5	5	4	8	5	55	4	70	3	8	44	10	28	3	20	
По Шапоружу ряды предков	III-II	III-III	V-III	III-V	V-V	0,2	V--V	II-III	V--V	0,2	V--V	0,2	V--V	0,2		
По С. Райту коэффициент инбридинга	6,25	3,1	0,78	0,78	0,2		6,25		0,2		0,2		0,2			
Степень инбридинга	Б.	У.	У.	У.	О.		O.		Б.	O.	O.	O.				
Метод разведения			И			A	I	A	I	A	I	I	I	A		

Примечание: Б – близкий; У – умеренный; О – отдаленный; И – инбридинг; А – аутбридинг.

Заключение. Установлено, что коровы-первотелки второй группы оказались более молочными, с продуктивностью 8440 кг и превосходили над 1-й группой на 536 кг, или 6,4%, а уступали коровам кросс линий по содержанию жира и белка в молоке – на 0,08% и 0,02%.

Доказано, что животные контрольной группы уступали сверстницам первой группы по показателю реализации генетического потенциала на 7,1% на достоверную разницу. Чистопородные животные и первотелки 3-й группы показали максимально возможные пределы, 99,5% и 99,9%.

Выявлено, что из животных, полученных при родственном спаривании, наибольшую долю занимают с отдаленным (11,1%) и умеренным (5,1%) инбридингом. Меньшую долю по изучаемому показателю заняло тесное родственное спаривание, что составило 2,0%, а неродственное – 81,8%. Использование коров с отдаленным и умеренным инбридингом, при разведении по генеалогическим линиям, имеет положительное влияние на экономическую эффективность предприятий.

Список источников

- Лебедко Е.Я. Использование высокопродуктивных коров в селекционно-племенной работе // Эффективное животноводство. Минск: Изд-во БГСА. 2012. С. 1-10.
- Молочная продуктивность коров голштинской породы в южно-лесостепной зоне Предуралья / Р.М. Мударисов, И.Н. Хакимов, В.Г. Семенов, Н.И. Кульмакова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3. С. 32-39.
- Akhmetchina T.A., Tegza A.A., Tegza I.M. Milk productivity and reproductive qualities of Holstein cows depending on their linear affiliation. 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация, 2020, no. 3, pp. 10-16.
- Ерофеев В.И., Андреев А.И., Шолин С.Ю. Влияние генотипа животных на молочную продуктивность и качество молока коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2018, № 3 (43), С. 122-125.
- Басонов О.А., Петров Д.В., Ковалева А.А. Продуктивные показатели и воспроизводительная способность коров-первотелок при разных сочетаниях подбора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2020, № 11 (193), С. 61-67.
- Батанов С.Д., Варачев И.Н. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров черно-пестрой и холмогорской породы в зависимости от линейной принадлежности // Нива Поволжья. 2023. № 4 (68). DOI 10.36461/NP.2023.68.4.013. EDN RIEIDN.
- Влияние продуктивного потенциала женских предков, способов содержания и технологий доения на показатели молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы / О.А. Басонов, Р.З. Абдулхаликов, Т.Т. Тарчоков, А.С. Кулаткова // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2023. № 1 (39). С. 92-100. DOI 10.55196/2411-3492-2023-1-39-92-100. EDN COQTV.
- Кулаткова А.С. Молочная продуктивность коров-первотелок при разных способах содержания и технологиях доения // Актуальные вопросы аграрной науки: Сборник трудов по итогам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения кандидата с.-х. наук, профессора, декана агрономического факультета с 1983 г. по 1994 г. Осипова Александра Павловича, Нижний Новгород, 29 ноября 2022 года. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. С. 68-72. EDN GXDDRJ.
- Батаргалиев А.С., Анисимова Е.И. Продуктивность черно-пестрого скота разных генотипов // Экологическая стабилизация аграрного производства. Научные аспекты решения проблемы: Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 140-летию со дня рождения Н.М. Тулякова, Саратов, 18-19 марта 2015 года. Саратов: ФГБНУ "Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока", 2015. С. 395-398. EDN UCQUB.
- Вельматов А.П., Вельматов А.А., Неяскин Н.Н. Эффективность использования голштинских быков голландской селекции при создании поволжского типа красно-пестрой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 6 (80). С. 49-53.
- Ляшенко В., Ситникова И. Продуктивность голштинских коров-первотелок разной селекции // Нива Поволжья. 2014. № 3 (32).
- Перспективы использования оценки геномной племенной ценности в селекции молочного скота / А.А. Сермягин, Е.Н. Нарышкина, Т.В. Карпушкина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 7. С. 2-5.

References

- Lebedko E.Ya. The use of highly productive cows in breeding work. Efficient animal husbandry. Minsk: Publishing house of BGSA, 2012, pp. 1-10.
- Mudarisov R.M., Khakimov I.N., Semenov V.G., Kulmakova N.I. Dairy productivity of Holstein cows in the southern forest-steppe zone of the Urals. Proceedings of the Samara State Agricultural Academy, 2020, no. 3 pp, 32-39.

3. Akhmetchina T.A., Tegza A.A., Tegza I.M. Milk productivity and reproductive qualities of Holstein cows depending on their linear affiliation. 3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation, 2020, no. 3, pp. 10-16.
4. Yerofeev V.I., Andreev A.I., Sholin S.Yu. The influence of animal genotype on dairy productivity and cow milk quality. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2018, no. 3 (43), pp. 122-125.
5. Basonov O.A., Petrov D.V., Kovaleva A.A. Productive indicators and reproductive ability of first-calf cows with different combinations of selection. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2020, no. 11 (193), pp. 61-67.
6. Batanov S.D., Varachev I.N. Comparative assessment of dairy productivity of cows of black-mottled and Kholmogorsky breeds depending on linear affiliation. Niva of the Volga region, 2023, no. 4 (68). DOI 10.36461/NP.2023.68.4.013. EDN RIEIDN.
7. Basonov O.A., Abdulkhalkarov R.Z., Tarchokov T.T., Kulatkova A.S. The influence of the productive potential of female ancestors, methods of maintenance and milking technologies on the indicators of dairy productivity of Holstein heifer cows. Proceedings of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 2023, no. 1 (39), pp. 92-100. DOI 10.55196/2411-3492-2023-1-39-92-100. EDN COQTVU.
8. Kulatkova A.S. Dairy productivity of first-calf cows with different methods of maintenance and milking technologies. Topical issues of agricultural science: A collection of papers on the results of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of the Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Agronomy from 1983 to 1994. Alexander Pavlovich Osipov, Nizhny Novgorod, November 29, 2022. Nizhny Novgorod: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 2023, pp. 68-72. EDN GXDDRJ.
9. Batargaliev A.S., Anisimova E.I. Productivity of black-and-white cattle of different genotypes. Ecological stabilization of agricultural production. Scientific aspects of solving the problem: A collection of reports of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists dedicated to the 140th anniversary of the birth of N.M. Tulaykov, Saratov, March 18-19, 2015. Saratov: Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute of Agriculture of the South-East", 2015, pp. 395-398. EDN UCFQUB.
10. Velmatov A.P., Velmatov A.A., Neyaskin N.N. Efficiency of using Holstein bulls of Dutch breeding in the creation of the Volga type of red-brown breed. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2011, no. 6 (80), pp. 49-53.
11. Lyashenko V., Sitnikova I. Productivity of Holstein heifer cows of different breeding. Niva of the Volga region, 2014, no. 3 (32).
12. Sermyagin A.A., Naryshkina E.N., Karpushkina T.V. et al. Prospects for using the assessment of genomic breeding value in the breeding of dairy cattle. Dairy and meat cattle breeding, 2015, no. 7, pp. 2-5.

Информация об авторах

О.А. Басонов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 7355-6560;
А.С. Кулаткова – кандидат сельскохозяйственных наук, СПИН-код 8602-6466;
Н.П. Шкилев – доктор сельскохозяйственных наук, AuthorID: 482524.

Information about the authors

O.A. Basonov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 7355-6560;
A.S. Kulatkova – Candidate of Agricultural Sciences, SPIN code 8602-6466;
N.P. Shkilev – Doctor of Agricultural Sciences, AuthorID: 482524.

Статья поступила в редакцию 05.11.2024; одобрена после рецензирования 11.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 05.11.2024; approved after reviewing 11.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.934.57.082.262

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Татьяна Петровна Усова¹✉, Ольга Петровна Юдина², Ольга Витальевна Першина³

¹⁻³Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

¹usovatan@yandex.ru✉

²udinach1977@yandex.ru

³ovpershina59@mail.ru

Аннотация. Ведущим методом воспроизведения у коров и телок является искусственное осеменение, которое позволяет существенно ускорить темпы качественного улучшения скота за счет максимального использования выдающихся производителей отечественной селекции и мирового генофонда. Качественные и количественные показатели спермопродукции быков-производителей являются основным их показателем воспроизводительной функции. Для изучения воспроизводительных способностей быков, как правило, определяют количество эякулятов и полученного семени за определенный период, объем спермопродукции, а также ее концентрацию и активность (подвижность). В анализ включены данные спермопродукции быков-производителей голштинской и симментальской пород. В каждой группе было по 9 голов быков-производителей. Материалом для исследования послужили быки-производители и племенные документы на них АО «Московское» по племенной работе». Целью работы являлось изучение влияния пород на показатели спермопродукции быков-производителей. В ходе исследований было выявлено, что показатели спермопродукции имеют прямую зависимость от породы и индивидуальных особенностей быков-производителей. При этом производители голштинской породы черно-пестрой масти отличались более высокими количественными и качественными показателями спермопродукции.

Ключевые слова: голштинская порода, симментальская порода, спермопродукция, быки-производители, показатели

Для цитирования: Усова Т.П., Юдина О.П., Першина О.В. Влияние породы на показатели спермопродукции быков-производителей // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 112-115.

Original article

INFLUENCE OF BREED ON SPERM PRODUCTION INDICATORS OF STUD BULLS

Tatyana P. Usova^{1✉}, Olga P. Yudina², Olga V. Pershina³

¹⁻³Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

¹usovatan@yandex.ru[✉]

²udinach1977@yandex.ru

³ovpershina59@mail.ru

Abstract. The leading method of reproduction in cows and heifers is artificial insemination, which allows to significantly accelerate the rate of qualitative improvement of cattle due to the maximum use of outstanding producers of domestic selection and the world gene pool. Qualitative and quantitative indicators of sperm production of stud bulls are their main indicator of reproductive function. To study the reproductive abilities of bulls, as a rule, the number of ejaculates and semen obtained for a certain period, the volume of sperm production, as well as its concentration and activity (mobility) are determined. The analysis includes data on sperm production of Holstein and Simmental stud bulls. Each group consisted of 9 stud bulls. The material for the study was stud bulls and their breeding documents of JSC "Moscow" for breeding work. The aim of the work was to study the influence of breeds on the indicators of sperm production of stud bulls. During the research it was found that sperm production indices have a direct dependence on the breed and individual characteristics of the bulls-producers. At the same time, the producers of the Holstein breed of black-and-white color were distinguished by higher quantitative and qualitative indices of sperm production.

Keywords: Holstein breed, Simmental breed, sperm production, breeding bulls, indicators

For citation: Usova T.P., Yudina O.P., Pershina O.V. Influence of breed on sperm production indicators of stud bulls. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 112-115.

Введение. Увеличение производства молока и молочных продуктов напрямую зависит от уровня организации воспроизводства у крупного рогатого скота. Ведущим методом воспроизводства у коров и телок является искусственное осеменение, которое позволяет существенно ускорить темпы качественного улучшения скота за счет максимального использования выдающихся производителей отечественной селекции и мирового генофонда [3, 4, 6]. Качественные и количественные показатели спермопродукции быков-производителей являются основным их показателем воспроизводительной функции. Для изучения воспроизводительных способностей быков, как правило, определяют количество эякулятов и полученного семени за определенный период, объем спермопродукции, а также ее концентрацию и активность (подвижность) [1, 2, 5, 7].

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования послужили быки-производители и племенные документы на них АО «Московское» по племенной работе», которое находится в г. Ногинске, ул. Соединительная, д. 7, Московской области.

Одним из главных факторов, влияющих на показатели воспроизводительных способностей быков-производителей, является породная принадлежность. В анализ включены данные спермопродукции быков-производителей голштинской и симментальской пород. Голштинская порода была представлена быками-производителями черно-пестрой масти и красно-пестрой масти. В каждой группе было по 9 голов быков-производителей. Быки-производители использовались на протяжении трех лет, так, с 2021 по 2023 года. Все быки находились в одинаковых условиях кормления, содержания и использования.

Исследования проводились путем группировок животных по каждому из исследуемых факторов с последующей математической обработкой цифрового материала.

Результаты исследований и их обсуждение. Целью работы являлось изучение влияния пород на показатели спермопродукции быков-производителей.

Для изучения влияния происхождения быков-производителей на качественные и количественные признаки спермы был проведен анализ полученных средних показателей спермопродукции за три года.

В таблице 1 отражены показатели спермопродукции быков-производителей разных пород за период с 2021-2023 гг.

Таблица 1

Показатели спермопродукции быков-производителей ($X \pm Sx$) за период с 2021-2023 гг.

Порода	Голштинская порода		Симментальская порода
	Черно-пестрая масть	Красно-пестрая масть	
Объем эякулята, мл	6,79±2,98	6,23±2,81	6,24±2,81
Концентрация спермиев в эякуляту, млрд мл	1,42±0,32	1,44±0,33	1,44±0,33
Получено семени, мл	3562±4,47***	1563±2,81	1942±2,81
Активность спермиев, баллы	7,45±1,57	7,67±1,21	7,67±1,21
Количество эякулятов за год, шт.	781±0,64***	403±0,58	349±0,39
Брак, количество эякулятов, шт.	93±0,55	58±0,57	101±0,38**
Брак, %	11,2%	12,5%	22,4%

Примечание: *** $P \geq 0,999$.

Важным показателем спермы при ее оценке является объем эякулята, который указывает на количество спермы, выделенное производителем за одну садку. В ходе исследования было также установлено определенное влияние породы на объем эякулята у быков-производителей. Наибольший объем эякулята был выявлен у быков голштинской породы

черной-пестрой масти – 6,79 мл. Быкам голштинской породы черной-пестрой масти незначительно уступали по данному показателю быки голштинской породы красной масти и симментальской пород на 8,25% и 8,21% соответственно.

Следует отметить, что концентрация спермиев в 1 мл у быков-производителей всех представленных пород находилась практически на одинаковом уровне и составляла 1,42-1,44 млрд/мл.

На рисунке 1 более наглядно видно различия по объему эякулята и концентрации спермиев у быков-производителей разных пород.

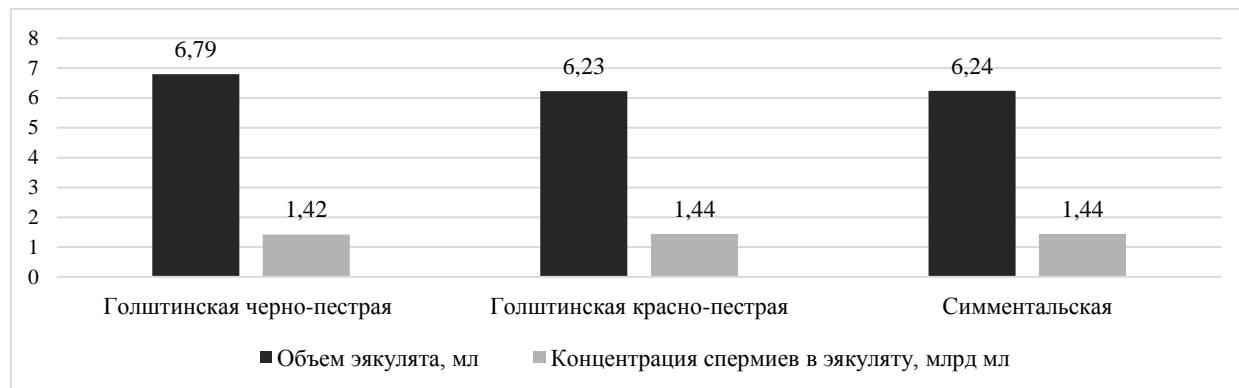


Рисунок 1. Диаграмма объема эякулята и концентрации спермиев в эякуляте у быков-производителей разных пород

Быки-производители голштинской породы черно-пестрой масти по количеству эякулятов превосходили быков голштинской породы красно-пестрой масти на 378 доз и симментальской на 432 дозы, разница во всех случаях статистически достоверна. Это в свою очередь обусловило и различия по количеству полученной спермы. При этом наименьшей величиной изучаемого показателя получено семени характеризовались быки-производители голштинской породы красно-пестрой масти, они уступали быкам голштинской породы черной-пестрой масти 1999 мл на ($P \geq 0,999$) и быкам симментальской породы на 1620 мл ($P \geq 0,999$).

У быков-производителей голштинской породы красной масти и симментальской породы показатель активности спермиев – 7,67 баллов, что выше, чем у быков голштинской породы черно-пестрой масти на 0,22 баллов, или 2,67%.

Установлено влияние породы у быков-производителей по получению семени, количеству эякулятов и активности спермиев (рисунок 2).

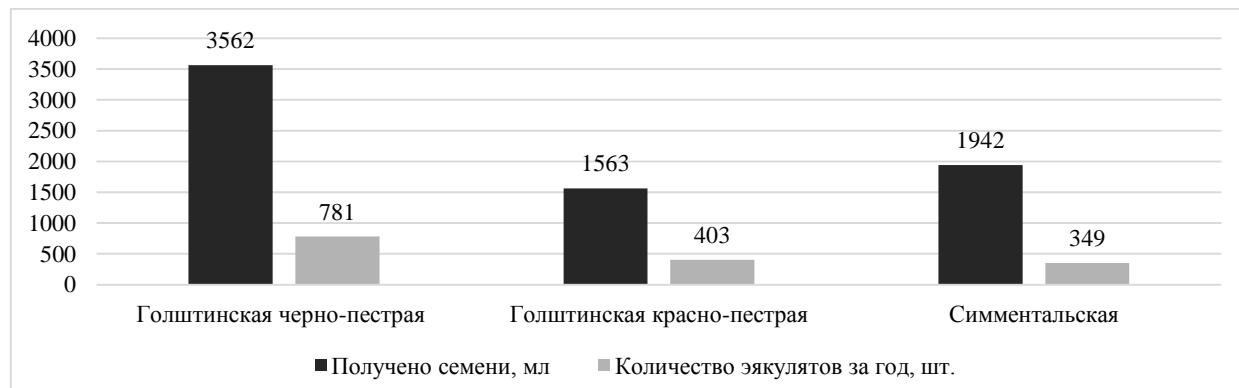


Рисунок 2. Диаграмма получено семени и количество эякулятов у быков-производителей разных пород

Быки голштинской породы черно-пестрой масти характеризовались наименьшим количеством выбракованной спермы. При исследовании было установлено, количество выбракованной спермы было наибольшим у быков-производителей симментальской породы – 22,4%.

Заключение. В ходе исследований было выявлено, что показатели спермопродукции имеют прямую зависимость от породы и индивидуальных особенностей быков-производителей. При этом производители голштинской породы черно-пестрой масти отличались более высокими количественными и качественными показателями спермопродукции. Им незначительно уступали быки голштинской породы красно-пестрой масти. Производители симментальской породы имели более низкие показатели спермопродукции.

Список источников

1. Зенков П.М. Влияние генотипа на показатели спермопродукции быков-производителей разных пород // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С.20-23.
2. Клецов М.А., Петухов В.Л., Осадчук Л.В. Влияние породы и генеалогической линии на показатели спермопродукции и разнообразие морфологических форм сперматозоидов у быков-производителей // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. № 22 (8). С. 931-938.

3. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных. М.: Сельхозиздат, 1962. 696 с.
4. Милованов В.К., Соколовская И.И., Смирнов И.В. Свойство живчиков млекопитающих сохранять биологическую полноценность после быстрого замораживания: Диплом на открытие № 103 от 28 ноября 1972 г. 28 с.
5. Пронина Н.Ю., Васильевский Н.М., Пронин Б.Г. Изучение биологических показателей спермы быков-производителей Татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. Т. 221. № 1. С. 171-175.
6. Соколовская И.И. Метод искусственного осеменения // Зоотехния. 2003. № 11. С. 28-31.
7. Усова Т.П., Атаманова М.В., Андреев Г.А. Влияние линий на воспроизводительные способности голштинских быков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (66). С. 85-89.

References

1. Zenkov P.M. Influence of genotype on sperm production indices of breeding bulls of different breeds. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 20-23.
2. Kleshchnev M.A., Petukhov V.L., Osadchuk L.V. Influence of breed and genealogical line on sperm production indices and diversity of sperm morphological forms in breeding bulls. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2018, no. 22 (8), pp. 931-938.
3. Milovanov V.K. Biology of reproduction and artificial insemination of animals. Moscow: Sel'khozizdat, 1962. 696 p.
4. Milovanov V.K., Sokolovskaya I.I., Smirnov I.V. The property of mammalian sperm to retain biological value after rapid freezing: Diploma for discovery No. 103 dated November 28, 1972. 28 p.
5. Pronina N.Yu., Vasilevsky N.M., Pronin B.G. Study of biological parameters of semen of Tatarstan-type breeding bulls depending on their linear affiliation. Text: direct. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2015, vol. 221, no. 1, pp. 171-175.
6. Sokolovskaya I.I. Method of artificial insemination. Zootechnics, 2003, no. 11, pp. 28-31.
7. Usova T.P., Atamanova M.V., Andreev G.A. Influence of lines on the reproductive abilities of Holstein bulls. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 3 (66), pp. 85-89.

Информация об авторах

Т.П. Усова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности, СПИН-код 2133-9902;

О.П. Юдина – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности, СПИН-код 5498-1288;

О.В. Першина – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности, СПИН-код 8594-0887.

Information about the authors

T.P. Usova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Security, SPIN code 2133-9902;

O.P. Yudina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Security, SPIN code 5498-1288;

O.V. Pershina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Security, SPIN code 8594-0887.

Статья поступила в редакцию 31.10.2024; одобрена после рецензирования 01.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 31.10.2024; approved after reviewing 01.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.082.22

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАНИЙ ПОДБОРА РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Орест Антипович Басонов¹✉, Анна Сергеевна Кулакова², Николай Павлович Шкилев³

¹⁻³Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева, Нижний Новгород, Россия

¹bassonov.64@mail.ru✉

²ann.sk@inbox.ru

³prorekt-nauch@nnsatu.ru

Аннотация. В статье представлены результаты влияния сочетаний подбора родительских пар на рост и развитие коров-первотелок при различных вариантах подбора. Исследования проводились на маточном поголовье голштинского скота в количестве 279 голов. В ходе анализа полученных результатов установлено, что коровы-первотелки 3 опытной группы уступают сверстницам из контрольной группы на 20 кг, наряду с этим, животные 2 и 4 групп при первом осеменении превосходят ее по значениям живой массы. Высокие приросты указывают на полноценное питание. Животные 4 опытной группы продемонстрировали наибольший абсолютный прирост за полгода по сравнению с 3 группой – 13,2 кг. Контрольная группа имеет наивысший относительный прирост за 6 месяцев – 133,4% и 42,5% за последующие 4 месяца. Среди анализируемых групп по высоте в холке преобладает контрольная группа. Полученные результаты исследований показывают, что по грудному

индексу и сбитости все группы классифицируются как молочный тип продуктивности, в то время как по индексу костистости они относятся к мясному типу. Животные обладают хорошо сформированной грудной частью; прочным костяком, вытянутым телосложением.

Ключевые слова: рост, развитие, голштинская порода, живая масса, прирост, промеры и индексы телосложения, экстерьерный профиль

Для цитирования: Басонов О.А., Кулакова А.С., Шкилев Н.П. Влияние сочетаний подбора родительских пар на рост и развитие молодняка голштинской породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 115-121.

Original article

THE EFFECT OF PARENTAL MATCHING COMBINATIONS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG HOLSTEIN BREED

Orest A. Basonov^{1✉}, Anna S. Kulatkova², Nikolai P. Shkilev³

¹⁻³Nizhny Novgorod State Florentyev Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russia

¹bassonov.64@mail.ru[✉]

²ann.sk@inbox.ru

³prorekt-nauch@nnsatu.ru

Abstract. The article presents the results of the influence of combinations of parental pairs on the growth and development of first-calf cows in various selection options. The research was carried out on the breeding stock of Holstein cattle in the amount of 279 heads. During the analysis of the results obtained, it was found that the first-calf cows of the 3rd experimental group are 20 kg inferior to their peers from the control group, along with the animals of the 2nd and 4th groups at the first insemination surpass it in terms of live weight. High gains indicate good nutrition. The animals of the 4th experimental group showed the largest absolute increase in six months compared to the 3rd group – 13.2 kg. The control group has the highest relative growth in 6 months – 133.4% and 42.5% over the next 4 months. The control group prevails among the analyzed groups in terms of height at the withers. The obtained research results show that according to the breast index and fatness, all groups are classified as a dairy type of productivity, while according to the bone index they belong to the meat type. Animals have a well-formed chest; strong bones, elongated physique.

Keywords: growth, development, Holstein breed, live weight, gain, measurements and indices of physique, exterior profile

For citation: Basonov O.A., Kulatkova A.S., Shkilev N.P. The effect of parental matching combinations on growth and development of young Holstein breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 115-121.

Введение. Темпы изменения экстерьерных показателей животных в период формирования и роста организма отличаются по интенсивности. Эмбриональная стадия характеризуется получением питательных веществ зародышем от материнского организма, что в дальнейшем отражается на росте и развитии взрослой особи [1, 2]. Правильное кормление обеспечивает не только нормальный рост молодняка, но и закладывает основы их будущей продуктивности, что нашло отражение в исследованиях многих ученых, в том числе Косилова В.И., Карамаева С.В. и др. [3, 4]. Спокойная атмосфера, хорошая вентиляция и подходящий микроклимат способствуют снижению стресса у телят и повышению их устойчивости к болезням. Важным является мониторинг изменений живой массы телят и их линейных показателей, что позволяет оценить формирование будущих продуктивных признаков и выявить возможные отклонения от нормы. Учитывая все эти факторы, можно создать оптимальные условия, особенно при бесприязвном способе содержания, для проявления генетического потенциала животных, что в итоге скажется на экономической эффективности молочного производства [5, 6].

Разведение телок молочных пород является ключевым компонентом селекционной программы и технологий промышленного производства молока, что обусловлено формированием продуктивности в период роста и развития. Тщательный подбор с учетом оценки родителей для спаривания влияет на качество воспроизводства скота, но и определяет скорость его развития [7-9]. Изучение роста и развития проводится на основе данных индивидуальных взвешиваний, которые осуществляются с момента рождения до достижения 18 месяцев [10].

Цель исследования – изучение динамики роста и развития молодняка голштинской породы при разных вариантах подбора.

Объект исследования – маточное поголовье голштинской породы из контрольной, первой, второй, третьей и четвертой опытных групп.

Материалы и методы исследований. Работы проводились на производственных площадях племзавода им. Ленина в лабораториях Нижегородского ГАТУ им. Л. Я. Флорентьева. Научно-производственные исследования были проведены на чистопородном голштинском скоте в количестве 279 голов. Для изучения были отобраны группы, отличающиеся по генотипу, возрастом в 1 лактацию, не менее 280 дней.

Родители (М, МО, ММО, О, ОО, ООО) коров первой опытной группы принадлежали к разным генеалогическим линиям; во второй группе – одни из родителей к линии, а другие – к кроссу линий; третьей группы – предки обоих родителей относились к кроссу линий; четвертой группы – с близкой степенью инбридинга (по Шапоружу III-III); контрольной группы – предки принадлежали к одной генеалогической линии.

Генеральная совокупность результатов исследований и первичных данных на основе племенного и зоотехнического учета племзавода и анализа карточек племенных животных: коров (форма 2-МОЛ) и быков (форма 1-МОЛ), статистически обработана с использованием программного обеспечения «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Рост и развитие изучали по данным индивидуальных взвешиваний при рождении, в возрасте 6, 10, 12 и 18 месяцев и при первом осеменении (таблица 1).

Таблица 1

Динамика изменения живой массы голштинской породы коров-первотелок, кг

Группа	Возраст, мес.											
	при рождении		6		10		12		18		при первом осеменении	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	C _v										
Первая опытная	37±1,9	14,7	185±3,8	5,8	277±6,8	6,9	323±9,2	8,1	412±8,6	5,9	385±9,0	6,7
Вторая опытная	38±0,9	11,5	181±0,3	0,1	273±0,4	0,7	320±1,5	2,1	437±1,9**	1,9	405±2,2*	2,4
Третья опытная	37±1,2	12,5	175±3,1	6,7	267±5,8	8,2	311±6,8	8,2	422±5,9	5,2	381±9,3	9,1
Четвертая опытная	37±0,9	13,8	189±2,4**, ***	6,5	290±4,4**, ***	7,8	337±5,4**	8,3	443±5,2**	6,2	403±3,6*	4,7
Контрольная	36,2±0,7	12,5	182±2,5*	8,7	280±4,9	9,3	330±5,5*	10,6	432±4,6*	6,8	401±3,2*	5,1

Примечание: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001, здесь и далее по тексту.

Согласно представленным данным (таблица 1), несмотря на схожие условия кормления и содержания, отмечены некоторые различия в показателях ростах животных на определенные стадии онтогенеза. По достижению полутора лет у первотелок четвертой группы живая масса превышает значение во второй группе на 8 кг (при P<0,01), в третьей группе – на 14 кг (при P<0,001). Контрольная группа превосходит третью группу на 7 килограммов, что подтверждается статистически значимой разницей (P<0,05).

Живая масса в десятимесячном возрасте наибольшей оказалась у коров-первотелок 4 группы (290 кг), превышая контрольную группу на 10 кг, или на 3,5%, при значимой разнице (P<0,01), вторую группу – на 17 кг, или 2,5% (при P<0,001), третью группу – на 23 кг, или 8,2%, при значимой разнице (P<0,01).

Животные контрольной группы в двенадцатимесячном возрасте превосходили сверстниц из второй и третьей групп на 10 кг, или на 3%, и 19 кг, или на 5,8%, соответственно при значимой разнице. Коровы-первотелки четвертой исследуемой группы имели разницу в 26 кг, или 7,7%, и 17, или 5,0%, кг соответственно с третьей и второй группами, разница оказалась значимой при P<0,01.

Живая масса первотелок к восемнадцатимесячному возрасту в четвертой группы оказалась преимущественно больше, разница по сравнению с первой и третьей группами – значимая и составила 31 кг, или 7,0%, и 21 кг, или 4,7% (P<0,01), а животные второй группы и контрольной превышали на 6 кг или 1,4% (P<0,01) и 11 кг, или 2,5%, при достоверной разнице (P<0,05).

Исследуемые животные контрольной группы в возрасте первого осеменения имели преимущество над первотелками из третьей опытной группы на 20 кг, или 5,0%, первой опытной – на 16 кг, или 4,2%, при значимой разнице, однако уступали второй и четвертой группам на 4 кг и 2 кг соответственно (P<0,05).

Динамика среднесуточных приростов животных приведена в таблице 2.

Таблица 2

Среднесуточный прирост, г

Группа	Возраст, мес.			
	6	10	12	18
Первая опытная	820,1±31,18	772,9±37,00	766,7±22,82	492,4±51,37
Вторая опытная	793,9±24,36	769,2±16,12	788,3±14,22	650,3±52,07*
Третья опытная	768,3±20,07	764,3±16,43	732,1±11,26	616,7±28,33*
Четвертая опытная	841,6±12,81**	840,1±14,82**	788,9±11,72	589,7±27,24
Контрольная	807,2±16,92	816,9±13,83*, **	845,0±12,33***, ***	563,2±26,01

Согласно данным, представленным в таблице 2, животные четвертой опытной группы показывают наибольшие среднесуточные приrostы в течение 6 месяцев по сравнению с третьей группой, разница составляет 9,1% (73,3 г) с уровнем значимости P≥0,99. В 10 месяцев наблюдается перевес первотелок контрольной группы над второй и третьей опытными группами, и разница составляет 5,8% (47,7 г) при P≥0,95 и 6,4% (52,6 г) при P≥0,99, а также коров четвертой группы 9,2% (75,8 г) и 8,6% (70,9 г) при значимой разнице (P≥0,99).

Первотелки контрольной группы в двенадцатимесячном возрасте показали наивысший прирост по сравнению с опытными, где разница составляет 78,3 г (9,3%) при p<0,01; 56,7 г (6,7%) при P<0,01; 112,9 г (13,4%) и 56,1 г (6,6%) при P<0,001. По значению среднесуточного прироста в 18 месяцев, первотелки 2 и 3 групп значительно превосходят первую на 157,3 г (28,1%) и 124,3 г (22,1%) при значимой разнице (P<0,05).

Таким образом, при полноценном сбалансированном кормлении первотелки исследуемых групп показали высокие приrostы.

Интенсивность роста телок в разные возрастные периоды приведена в таблицах 3 и 4.

Из данных таблицы 3 следует, что первотелки четвертой опытной группы за 6 месяцев роста достигли наибольших абсолютных приростов по сравнению с третьей группой, на 9,1%, при разнице 13,2 кг (P≥0,99). В течение следующих четырех месяцев данные животные также сохранили свое преимущество над второй и третьей группами, разница составила 8,5 кг (8,4%) и 9,1 кг (9,3%) при P<0,05. Исследуемые животные контрольной группы в возрасте от 10 до 12 месяцев опередили своих сверстниц из третьей группы, преимущество составило 6,8 кг (13,4%), при значимой разнице (P<0,05).

Наибольшие приrostы между 12 и 18 месяцами отмечены у коров второй, третьей и четвертой групп, которые превзошли первотелок первой группы на 28,8 (28,1%), 22,4 (22,1%) и 17,6 (17,3%) кг соответственно, разница оказалась достоверной, P<0,05. У первотелок четвертой группы оказался наибольший абсолютный прирост в возрасте 18 месяцев и составил 30,8 кг (7,8%) по сравнению с первой группой и 20,9 кг (5,3%) с третьей при достоверной разнице, P<0,05.

Таблица 3

Группа	Абсолютный прирост, кг				
	Возраст, мес.				
	0-6	6-10	10-12	12-18	0-18
Первая опытная	147,6±3,74	92,8±4,44	46,0±2,74	88,6±6,16	375,0±9,41
Вторая опытная	142,9±4,38	92,3±2,90	47,3±2,56	117,1±9,37*	399,6±9,64
Третья опытная	138,3±3,61	91,7±2,96	43,9±2,03	111,0±5,10*	384,9±6,12
Четвертая опытная	151,5±2,31**	100,8±2,67*	47,3±2,11	106,2±4,90*	405,8±5,30*, **
Контрольная	145,3±3,05	98,0±2,49	50,7±2,22*	101,4±6,68	395,4±5,96

Данные таблицы 4 указывают на то, что контрольная группа демонстрирует наибольший относительный рост живой массы за 6 месяцев, составивший 133,4%, а за последующие 4 месяца этот показатель равен 42,5%. Между первой и остальными опытными группами наблюдается разница в диапазоне от 0,1% до 2,9% в период до полугода от рождения, а до года с 10 месяцев – от 0,3% до 2,3%.

Таблица 4

Группа	Относительный прирост, %				
	Возраст, мес.				
	0-6	6-10	10-12	12-18	0-18
Первая опытная	133,3±2,76	40,2±1,47	15,3±0,59**	24,1±1,85	167,1±1,86
Вторая опытная	131,1±2,01	40,7±0,73	15,9±0,74***	30,9±2,27*	168,4±1,01
Третья опытная	130,5±2,39	41,5±0,63	11,9±0,73	30,3±1,54*	167,9±1,12
Четвертая опытная	133,3±1,47	42,2±0,75	15,1±0,59**	27,2±1,29	168,8±0,85
Контрольная	133,5±1,46	42,5±0,73	16,6±0,54***	26,6±1,39	181,0±0,68

Анализ таблицы показывает, что в возрасте 10-12 месяцев контрольная, первая, вторая и четвертая группы превосходят третью группу на 4,7% ($P<0,001$), 3,4% ($P<0,01$), 4% ($P<0,001$) и 3,2% ($P<0,01$) соответственно. В период 12-18 месяцев наибольший прирост оказался у исследуемых первотелок второй и третьей групп по сравнению с животными первой группы – 6,8% и 6,2% соответственно, с значимой разницей ($P<0,05$). За изучаемый интервал (18 месяцев) контрольная группа превосходила над опытными группами на 181% при достоверной разнице.

Ученые зоотехнической науки и практики считают, что для каждой породы существует свой стандарт, то есть наиболее высокую молочную продуктивность имеют хорошо развитые, но не самые крупные животные [11]. Для каждой породы существует свой стандарт.

В таблице 5 приведены промеры телосложения исследуемых животных голштинской породы.

Таблица 5

Группа	Промеры телосложения коров-первотелок, см						
	В.Х.	Ш.Г.	Г.Г.	О.Г.	К.Д.Т.	Ш.М.	О.П.
Первая опытная	137,5±0,24***	44,0±0,24 ***, ***	69,9±0,19 *, ***	191,0±0,24	163,5±0,24***	50,0±0,24	18,2±0,12
Вторая опытная	139,0±0,24***	41,5±0,24	68,0±0,24	192,0±0,24**	161,5±0,24***	51,5±0,24* ***	18,4±0,17
Третья опытная	136,1±0,21	43,0±0,18***	69,1±0,21**	192,8±0,28* ***, ***	160,1±0,21	50,6±0,37	18,7±0,23
Четвертая опытная	137,7±0,27***	47,9±1,18 ***, ***	70,3±1,19	191,0±0,47	160,3±1,96	50,0±1,25	18,6±0,19
Контрольная	139,9±0,21 ***, ***	46,1±0,29 ***	68,7±1,09	191,6±0,84	160,8±0,28*	51,8±0,62**	19,1±0,04 ***, ***

Примечание: В.Х. – высота в холке, Ш.Г. – ширина груди, Г.Г. – глубина груди, О.Г. – обхват груди, К.Д.Т. – косая длина туловища, Ш.М. – ширина в маклоках, О.П. – обхват пясти.

По данным таблицы 5 среди анализируемых групп по высоте в холке преобладает контрольная группа над сверстницами первой, второй и четвертой групп, разница составляет 2,4 см (1,7%), при $P<0,001$, 0,9 см (0,6%), при $P<0,01$ и 2,2 см (1,6%), при $P<0,001$; первая над первотелками третьей группы – 1,4 см (1,01%), при достоверной разнице $P<0,001$; 4-я над животными первой, третьей и четвертой групп – 1,5 (1,1%), 2,9 (2,1%) и 1,3 см (1%), при $P<0,001$; а также 4-я над коровами 3-й группы – 1,6 (1,1%), при достоверной разнице ($P<0,001$).

Наибольшую ширину груди имеют животные контрольной и четвертой групп по сравнению с 1-й, 2-й и 3-й, разница составляет 2,1 (4,6%), 3,1 (6,7%), 4,6 см (10%), при $P<0,001$ и 3,9 (8,5%), при $P<0,01$, 4,9 (10,6%), 6,4 см (13,9%), при $P<0,001$; первая по сравнению с второй и третьей – 2,5 см (5,5%) при $P<0,001$, 1 см (2,2%), при $P\geq0,99$, третьей по сравнению со второй – 1,5 см (3,3%), при $P<0,001$.

Преимущество коров первой группы по промеру «глубина груди» перед сверстницами второй и третьей группы составило 1,9 см (2,7%), при $P<0,001$ и 0,8 см (1,1%), при достоверной разнице ($P<0,05$).

По наибольшему обхвату груди коровы-первотелки третьей группы превосходят первую, вторую и четвертую на 1,8 см, или на 0,9%, при $P<0,001$, на 0,8 см, или на 0,4%, при $P<0,01$ и на 1,8 см, или на 0,9%, при достоверной разнице $P<0,01$; а также вторая по сравнению с первой на 1 кг, или 0,5%, при $P<0,01$.

По промеру – косая длина туловища, разница между первой группой с контрольной, второй и третьей составляет 2,7 см, или 1,7%, 2 см, или 1,3% и 3,4 см, или 3,8%, при $P<0,001$; второй и третьей – 1,4 см, или 0,8%, при $P<0,001$; контрольной и второй – 0,7 см, или 0,4%, при значимой разнице $P<0,05$.

По ширине в маклоках преобладают животные контрольной группы над сверстницами первой на 1,8 см, или на 3,5%, при $P<0,01$; второй группы над первой и третьей на 1,5 см, или на 2,9%, при $P<0,001$ и на 0,9 см, или на 1,1%, при $P\geq0,95$.

Наибольший обхват пясти (19,1 см) имеют первотелки контрольной группы, разница с первой, второй и четвертой группами составляет 0,9 см или 4,7%, 0,7 см или 3,7% при значимой разнице, $P<0,001$, и 0,5 см, или 2,6%, при $P<0,01$.

Расчет индексов телосложения позволил дать оценку типа телосложения животных разных генотипов. Результаты произведенных вычислений приведены в таблице 6.

Таблица 6

Индексы телосложения первотелок, %

Группа	Индекс телосложения					
	Д	Р	Т	Г	С	К
Первая опытная	49,1±0,20	118,9±0,03	88,0±0,06	62,9±0,27	116,8±0,02	13,3±0,08
Вторая опытная	51,1±0,09	116,2±0,03	80,6±0,09	61,0±0,14	118,9±0,28	13,2±0,10
Третья опытная	49,2±0,08	117,6±0,03	84,9±0,31	62,2±0,14	120,4±0,22	13,7±0,15
Четвертая опытная	48,9±0,96	116,5±1,65	95,7±4,48	68,1±2,61	119,1±1,55	13,5±0,16
Контрольная	50,9±0,82	114,9±0,28	88,9±1,06	67,0±0,76	119,2±0,65	13,7±0,02

Примечание: Д – длинноногости; Р – растянутости; Т – тазогрудной; Г – грудной; С – сбитости; К – костистости.

Животные исследуемых групп (таблица 6) относятся к молочному типу продуктивности (учитывая индексы растянутости и длинноногости).

Коровы-первотелки второй группы принадлежат к мясному типу, а четвертой к молочному направлению продуктивности. К молочному типу продуктивности позволяют отнести индексы: грудной и сбитости, а к мясному типу – индекс костистости.

Графическое отображение различий промеров и индексов телосложения одного или группы животных в сравнительном аспекте со стандартом породы представляет экстерьерный профиль [12]. На графике показан экстерьерный профиль коров-первотелок при разных сочетаниях подбора в ООО «Племзавод им. Ленина», сравненный с породным стандартом (рисунок 1).

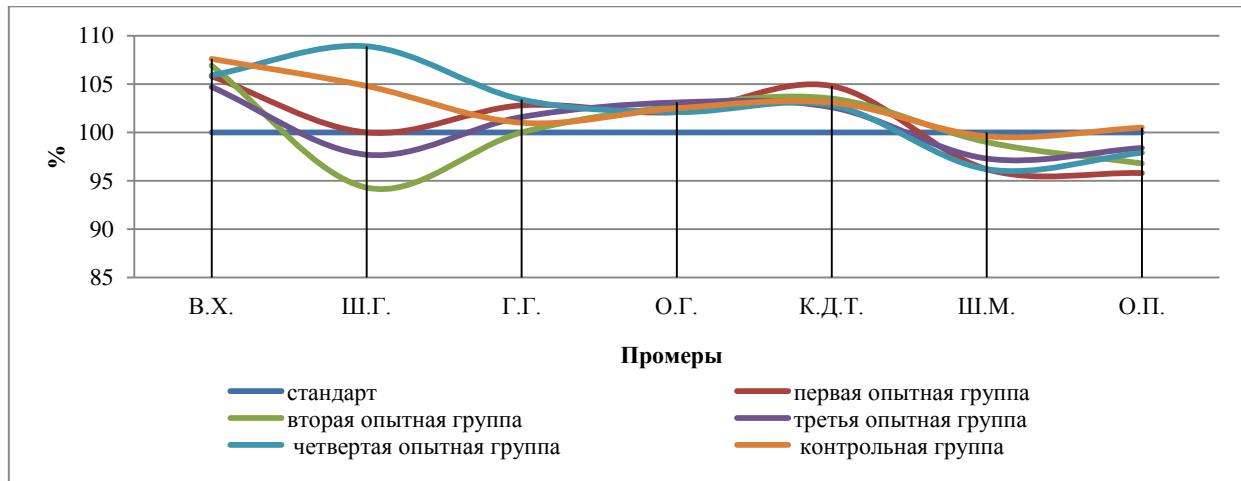


Рисунок 1. Экстерьерный профиль коров-первотелок

Сравнение данных, полученных при исследовании опытных и контрольной групп, показало, что у первотелок заметны отклонения от нормы. Изучаемым коровам присуща высокорослость. Грудная клетка первотелок первой группы по данным рисунка соответствует стандарту породы, у контрольной и четвертой группы отмечены отклонения в сторону более широкой груди, в отличии от узкой груди коров второй и третьей группы. В целом у животных грудная часть хорошо сформирована, но наиболее приближена к стандарту четвертая группа. На основании этого можно считать, что костяк коров достаточно прочный. У исследуемых коров-первотелок довольно вытянутое телосложение, но при этом ширина в маклоках отклоняется от рекомендуемых норм. Показатели окружности пясти первотелок контрольной группы приближены к стандартным значениям по сравнению с опытными животными.

Заключение. Установлено, что наибольшей живой массой в 6 и 18-месячном возрасте обладают животные с близкой степенью инбридинга (189 и 443 кг соответственно). Животные, предки которых принадлежали к чистым линиям, превосходят в 12-месячном возрасте сверстниц, от полученных в результате спаривания родителей одной линии и кросса линий и только кроссов.

Рассчитано, что наибольшие среднесуточные приrostы в 6 месяцев имеют животные 4 опытной группы в сравнении с третьей. В 12 месяцев наибольший прирост имеет контрольная группа, по сравнению с опытными.

Доказано, что наибольшим абсолютным приростом за 6 месяцев (151,5 кг) обладают первотелки четвертой опытной группы над третьей. Коровы-первотелки контрольной группы в возрасте 10-12 месяцев имели преимущество над сверстницами третьей опытной на 6,8 кг.

Наибольшие приrostы в возрасте 12-18 месяцев имеют коровы второй, третьей и четвертой опытных групп, что превосходит над первотелками первой группы.

Выявлено, что среди анализируемых групп по высоте в холке преобладает контрольная группа. Наибольшую ширину груди имеют животные контрольной и четвертой групп. Наибольший показатель обхвата груди имеют коровы-первотелки третьей группы по сравнению с первой, второй, четвертой и контрольной. По ширине в маклоках преобладают животные контрольной группы над сверстницами.

Установлено, к молочно-мясному направлению продуктивности относятся все исследуемые группы. Коровы-первотелки второй группы принадлежат к мясному типу, а четвертой к молочному направлению продуктивности. К молочному типу продуктивности позволяют отнести индексы: грудной и сбитости, а к мясному типу – индекс костистости.

Список источников

- Левина Г.Н., Максимчук М.Г. Рост, развитие и продуктивные качества первотелок, полученных от монбельярдских быков на высокоголштинизированном черно-пестром маточном поголовье // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 4. С. 21-24. DOI 10.33943/MMS.2023.51.43.005. EDN WEXGGE.
- Ковалева Г.П., Сулыга Н.В., Лапина М.Н. Селекционно-генетическая оценка семейств голштинской породы молочного скота Ставропольской популяции // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1 (16). С. 61-69.
- Влияние уровня кормления и генотипа на возрастную динамику живой массы чистопородных и помесных тёлок / В.И. Косилов, И.А. Рахимжанова, А.А. Салихов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 208-212.
- Karamaeva A., Karamaev S., Chupsheva N., Ershov R. Milk Productivity of First-Calf Heifers Depending on the Fatness of Mothers Before Calving. XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022", Rostov-na-Donu, 25-27 мая 2022 года. Vol. 574. Springer: Springer, 2023. Pp. 3140-3149.
- Болотова Л.Ю., Прокопьев В.Г. Развитие телок голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от молочной продуктивности матерей // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 11. С. 64-66. DOI 10.24411/0235-2451-2018-11117. EDN MJNFVJ.
- Овчаренко А., Харина Л. Система содержания и продуктивность коров // Животноводство России. 2020. № S2. С. 66-68.
- Басонов О.А., Петров Д.В., Ковалева А.А. Экстерьерно-конституциональные особенности коров-первотелок черно-пестрого скота при разных сочетаниях подбора // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3 (55). С. 183-190.
- Лаптев А.Е., Горелик О.В., Горелик А.С. Влияние степени инбридинга на рост и молочную продуктивность // Молодежь и наука. 2022. № 8. EDN FOPDRN.
- Басонов О.А., Гиноян Р.В., Арutyunyan С.Г. Молочная продуктивность первотелок голштинской породы в зависимости от интенсивности их роста // Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации: сборник материалов. 2019. № 13. С. 293-298.
- Басонов О.А., Кулактова А.С. Взаимосвязь экстерьерных и интерьерных показателей с молочной продуктивностью коров голштинской породы // Нива Поволжья. 2023. № 2 (66). DOI 10.36461/NP.2023.66.2.009.
- Гридин В.Ф. Взаимосвязь молочной продуктивности первотелок различной селекции с промерами тела // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1 (131). С. 41-43.
- Батанов С.Д., Баранова И.А., Старостина О.С. Селекционно-генетические параметры экстерьера и комплексная оценка типа телосложения молочного скота // Тенденции развития науки и образования. 2018. № 43-6. С. 13-19.

References

- Levina G.N., Maksymchuk M.G. Growth, development and productive qualities of primary healers obtained from montbeliarde bulls in highholsteinized black-mottle breeding stock. Journal of dairy and beef cattle breeding, 2023, no. 4, pp. 21-24. DOI 10.33943/MMS.2023.51.43.005. EDN WEXGGE.
- Kovaleva G.P., Sulabga N.V., Lappina M.N. Breeding and genetic evaluation of the golshtinsk family of breed. Zizhosieniengrange Journal, 2023, no. 1 (16), pp. 61-69.
- Kosilov V.I., Rakhimzhanova I.A., Salihov A. A. et al. Influence of the steering wheel and genotype of the growing dynamic live mass. Notices of the Orenburg State Agricultural University, 2022, no. 1 (93), pp. 208-212.
- Karamaeva A., Karamaev S., Chupsheva N., Ershov R. Milk Productivity of First-Calf Heifers Depending on the Fatness of Mothers Before Calving. XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022", Rostov-on-Don, May 25-27, 2022. Vol. 574. Springer: Springer, 2023, pp. 3140-3149.
- Bolotova L.Yu., Prokopyev V.G. Development of Holsteinized Black-and-White heifers depending on milk productivity of mothers. Achievements of science and technology in agro-industrial complex, 2018, vol. 32, no. 11, pp. 64-66. DOI 10.24411/0235-2451-2018-11117. EDN MJNFVJ.
- Ovcharenko A., Harina L. Housing system and cow performance. Animal Husbandry of Russia, 2020, no. S2, pp. 66-68.
- Basonov O.A., Petrov D.V., Kovaleva A.A. Exterior and constitutional features of first-calf heifers of Black-and-White cattle with different combinations of selection. Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy, 2021, no. 3 (55), pp. 183-190.
- Laptev A.E., Gorelick O.V., Gorelik A.S. The influence of the degree of inbreeding on growth and milk productivity. Youth and science, 2022, no. 8. EDN FOPDRN.
- Basonov O.A., Ginoyan R.V., Arutyunyan S.G. Dairy productivity of heifers of the Holstein breed, depending on the intensity of their growth. The main directions of the cardinal increase in the efficiency of the agro-industrial complex in the context of digitalization: collection of materials, 2019, no. 13, pp. 293-298.

10. Basonov O.A., Kulatkova A.S. Correlation between exterior and interior indicators and milk yield of Holstein cows. Niva Volga, 2023, no. 2 (66). DOI 10.36461/NP.2023.66.2.009.
11. Gredin V.F. Relationship milk productivity heifers various selection with body measurements. Agrarian bulletin of the Urals, 2015, no. 1 (131), pp. 41-43.
12. Batanov S.D., Baranova I.A., Starostina O.S. Selection and genetic parameters of the exterior and complex assessment of body type of dairy cattle. Trends in science and education, 2018, no. 43-6, pp. 13-19.

Информация об авторах

О.А. Басонов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 7355-6560;
А.С. Кулаткова – кандидат сельскохозяйственных наук, СПИН-код 8602-6466;
Н.П. Шкилев – доктор сельскохозяйственных наук, AuthorID: 482524.

Information about the authors

O.A. Basonov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 7355-6560;
A.S. Kulatkova – Candidate of Agricultural Sciences, SPIN code 8602-6466;
N.P. Shkilev – Doctor of Agricultural Sciences, AuthorID: 482524.

Статья поступила в редакцию 05.11.2024; одобрена после рецензирования 11.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 05.11.2024; approved after reviewing 11.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 638.14.063

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕЙ ПЧЁЛ

**Сергей Владимирович Свистунов¹✉, Нина Николаевна Бондаренко²,
Алексей Викторович Шестирко³, Илья Сергеевич Свистунов⁴**

¹Краснодарский научный центр по зоотехнике и ветеринарии, Краснодар, Россия

¹⁻³Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

⁴Центр педагогического мастерства, Москва, Россия

¹svistunov@list.ru✉

²bondarenko.49@mail.ru

³iaenin992@gmail.com

⁴gilko_swist@list.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению влияния породной принадлежности на продуктивность семей пчёл в условиях республики Адыгея. Установлено, что семьи пчёл серой горной кавказской породы собрали достоверно больше товарного мёда на 13,47% ($P \geq 0,99$) и отстроили на 1,69% сот больше ($td = 0,25$), что позволило произвести продукции (на одну семью пчёл) на 2050,00 руб. больше в сравнении с семьями пчёл карпатской породы.

Ключевые слова: пчеловодство, продуктивность, карпатская порода, серая горная кавказская порода

Для цитирования: Влияние породной принадлежности на продуктивность семей пчёл / С.В. Свистунов, Н.Н. Бондаренко, А.В. Шестирко, И.С. Свистунов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 121-124.

Original article

INFLUENCE OF BREED ON THE PRODUCTIVITY OF BEE COLONYS

Sergey V. Svistunov¹✉, Nina N. Bondarenko², Aleksey V. Shestirko³, Ilya S. Svistunov⁴

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russia

¹⁻³Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

⁴Center for Pedagogical Excellence, Moscow, Russia

¹svistunov@list.ru✉

²bondarenko.49@mail.ru

³iaenin992@gmail.com

⁴gilko_swist@list.ru

Abstract. The article presents the results of studies on the influence of breed affiliation on the productivity of bee colonys in the conditions of the Republic of Adygea. It was found that colonys of *Apis mellifera caucasia* collected reliably more commercial honey by 13.47% ($P \geq 0.99$) and built 1.69% more combs ($td = 0.25$), which made it possible to produce (per one bee colone) by 2050.00 rubles more in comparison with colonys *Apis mellifera carpatica*.

Keywords: beekeeping, productivity, *Apis mellifera carpatica*, *Apis mellifera Caucasia*

For citation: Svistunov S.V., Bondarenko N.N., Shestirko A.V., Svistunov I.S. Influence of breed on the productivity of bee colonys. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 121-124.

Введение. Пчеловодство играет важную роль в народном хозяйстве и экосистемах, так как пчелы являются одними из главных опылителей растений, обеспечивая биологическое разнообразие, опыляя множество диких растений и способствуя их размножению. Пчеловодство может служить инструментом для повышения экологической осведомленности и образования, привлекая внимание к вопросам сохранения природы и устойчивого развития и имеет огромное значение как для экономики, так и для экологии, способствуя устойчивому развитию сельского хозяйства и сохранению природных ресурсов [3].

Производство продукции пчеловодства экономически целесообразно только при использовании пчёл тех пород и породных типов, которые в наибольшей степени приспособлены к природно-климатическим условиям местности [4, 5]. Работа пчёл на опылении при сборе нектара гарантировано увеличивает урожайность энтомофильных сельскохозяйственных культур и увеличивает качественные характеристики урожая [2]. Ведение эффективной хозяйственной деятельности в отрасли пчеловодства должно проводиться при условии использования высокопродуктивных семей пчёл пород и породных типов [1, 7].

Две породы пчёл районированы в Республике Адыгея – карпатская (*Apis mellifera carpatica*) и серая горная кавказская (*Apis mellifera caucasia*). Сложился определённый стереотип: карпатская порода пчела известна своей высокой продуктивностью в производстве мёда, отлично адаптируется к различным климатическим условиям, включая горные районы, а серая горная кавказская порода пчел имеет умеренную продуктивность в производстве мёда по сравнению с карпатской, особенно в благоприятных условиях для сбора нектара. Карпатская и серая горная кавказская породы по поведению имеют сходные характеристики: спокойная и трудолюбивая, что облегчает работу с ульями, обладают хорошими защитными инстинктами, способны эффективно использовать ресурсы в условиях ограниченного нектара.

Ранее не проводилось исследования продуктивности карпатской и серой горной кавказской пород в условиях Республики Адыгея.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось в период с 1 мая по 15 августа 2023 года. Контрольная и опытная группы были сформированы по принципу пар-аналогов по 10 семей пчёл карпатской и серой горной кавказской пород.

Учёт силы семей пчёл, печатного расплода проводили при формировании опытной и контрольной групп и далее каждые 12 дней. Учитывали количество отстроенный сот и мёда.

Результаты исследований и их обсуждение. Основной задачей при разведении пчёл является создание таких условий пчелиным семьям, которые обеспечили бы максимальную реализацию генетического потенциала, заложенного в них эволюцией и селекционерами.

Данные, представленные в таблице 1 и на рисунке 2, показывают, что в семьях пчёл опытной группы продуктивность маток была выше. На протяжении всего эксперимента матки контрольной группы демонстрировали большую яйценоскость, однако статистически значимая разница наблюдалась только в четвёртом ($td = 9,13$) и пятом ($td = 2,59$) учётах (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1
Получено продукции

Показатели	Группы	
	карпатские пчёлы	серые горные кавказские пчёлы
Валовый мёд, кг	lim	75,0-95,0
	M±m	85,1±1,98
	Cv, %	7,34
Соты, шт.	lim	5,0-7,0
	M±m	5,9±0,28
	Cv, %	14,84

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

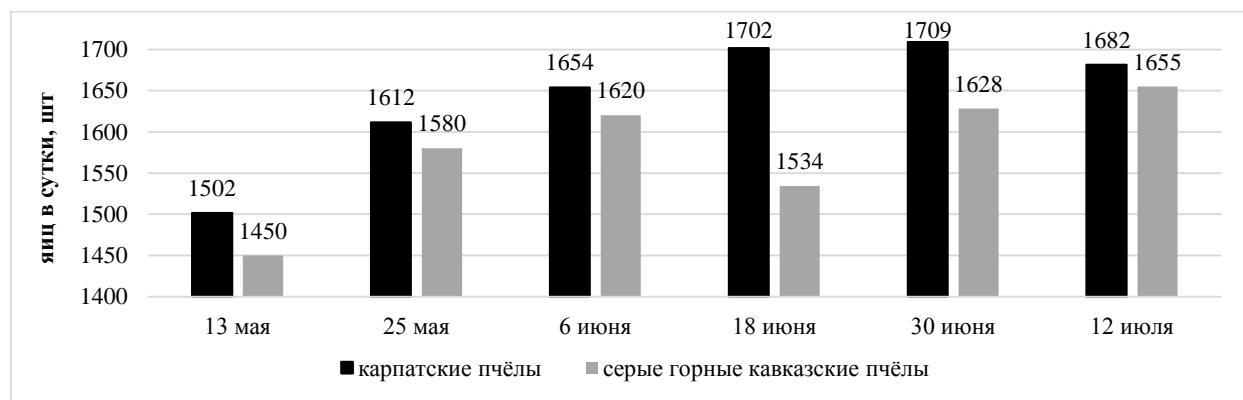


Рисунок 1. Динамика яйценоскости маток

Медовая продуктивность пчелиных семей зависит от множества факторов, которые могут варьироваться в зависимости от условий и управления пасекой. Чем больше рабочих пчел в семье, тем выше ее способность собирать нектар и производить мед [6]. Сильные семьи, как правило, имеют большую численность и лучше организованы.

Теплая и солнечная погода способствует активному сбору нектара. Дождливая или холодная погода может снизить активность пчел и, соответственно, медовую продуктивность. Правильное управление, включая уход за семьями и использование современных технологий, может значительно повысить медовую продуктивность. Разные породы пчел имеют разные характеристики по медопродуктивности. Эти факторы в совокупности определяют уровень медовой продуктивности пчелиных семей и могут варьироваться от сезона к сезону и от года к году.

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что количество мёда, собранного семьями пчёл опытной группы, существенно превышает этот показатель в контрольной группе и эти различия имеют достоверную разницу. Семьи опытной группы собрали достоверно больше товарного мёда на 13,47% ($P \geq 0,99$). Таким образом, на этот показатель повлияло более активное лётное поведение пчёл из опытной группы, что позволило семьям пчёл более эффективно использовать нектар, выделяемый цветущими энтомофильными растениями.

Продуктивность пчел в отстройке сот зависит от нескольких факторов, включая доступность ресурсов, условия окружающей среды и здоровье колонии. Температура и влажность играют важную роль. Оптимальные условия способствуют более быстрой отстройке. В теплую погоду пчелы более активны, а достаточное количество нектара и пыльцы необходимо для поддержания силы колонии. Если пчелы обеспечены кормом, они будут более продуктивны в строительстве сот. Также необходимо учитывать, что колония, имеющая достаточное количество рабочих пчел, будет более эффективно строить соты.

Восковая продуктивность пчел обычно выше в весенний и летний сезоны, когда есть обилие цветущих растений и активное размножение колонии. В среднем, одна пчелиная семья может производить от 1 до 2 кг воска за сезон, но это значение может варьироваться.

Восковую продуктивность оценивают по количеству отстроенных за сезон сотовых рамок (таблица 1). Воск производится пчёлами, и задача пчеловода использовать эту биологическую особенность для получения продукции. Своевременная постановка рамок с вошью в гнездо пчёл обеспечивает максимально возможную реализацию потенциала пчёл по отстройке сот, что обеспечивает необходимое количество ячеек для откладки маткой яиц или размещения в гнезде нектара и пыльцы.

Проводя наблюдения за деятельностью пчёл по отстройке сот, по мере отстройки добавляли рамки с искусственной вошью. Семьи пчёл опытной группы отстроили на 1,69% сот больше, чем семьи пчёл контрольной группы, но различия по данному показателю статистически недостоверны ($td = 0,25$).

О целесообразности использования на пасеках семей пчёл серой горной кавказской породы можно судить по количеству дополнительно произведенной продукции и дополнительно полученной выручки (таблица 2).

Таблица 2
Экономическая эффективность использования семей пчёл различных пород (в расчете на одну пчелосемью)

Показатели	Группы	
	карпатские пчёлы	серые горные кавказские пчёлы
Продуктивность, условных медовых ед.	88,05	98,30
Стоимость 1 условной медовой единицы, руб.	200,00	200,00
Стоимость валовой продукции, руб.	17610,00	19660,00
Получено дополнительно, руб.	–	2050,0

Исследования показали, что применение семей пчёл серой горной кавказской породы приводит к увеличению выручки от продажи на одну пчелосемью на 2050,00 руб.

Заключение. Матки в семьях пчёл серой горной кавказской породы показали меньшую продуктивность в период подготовки к медосбору, но в течение исследуемого периода было собрано больше мёда. Это связано с тем, что пчёлы серой горной кавказской породы начинали собирать нектар раньше и позже заканчивали в сравнении с пчёлами карпатской породы. Также на этот показатель могла оказать влияние такая особенность пчёл опытной группы, как ограничение матки в яйцекладке, являющейся породной особенностью этих пчёл.

Таким образом, использование для получения продукции пчеловодства семей пчёл серой горной кавказской породы в Республике Адыгея обеспечивает рост производства на 11,64% по сравнению с семьями пчёл карпатской породы.

Список источников

- Бондаренко Н.Н. Необходимость интенсификации пчеловодства Краснодарского края // Пчеловодство. 2019. № 5. С. 8-9.
- Использование мобильных пасек на опылении энтомофильных сельскохозяйственных культур и для получения пчелопродукции: Рекомендации производству / В.И. Комлацкий, С.В. Свищунов, С.В. Логинов, А.В. Сергиенко. Краснодар: ООО РИЦ "Мир Кубани", 2008. 34 с.
- Организация опыления сельскохозяйственных культур / А.В. Сергиенко, В.И. Комлацкий, С.И. Кононенко [и др.]. Краснодар: ООО "Оперативная полиграфия и дизайн", 2018. 60 с.
- Свищунов С.В. Влияние типа улья на продуктивные качества пчелиных семей // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2007. № 9. С. 153-156.
- Свищунов С.В., Плотников С.А. Пчеловодство в Краснодарском крае // Пчеловодство. 2020. № 10. С. 4-5.
- Svitunov S.V., Bondarenko N.N., Koschkaev A.G. [et al.]. Productive qualities of gray mountain Caucasian bees of type Krasnopolyansky. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019, vol. 8, no. 7, pp. 631-635.
- Svitunov S., Romanenko I. Productive Qualities of Apis Mellifera Caucasicus with Varroaosis Invasion Under Conditions of Krasnodar Territory. Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East : Agricultural Innovation Systems, vol. 2, Ussuriysk, 21-22 июля 2021 года. Vol. 354. Ussuriysk, 2022. Pp. 295-302. DOI 10.1007/978-3-030-91405-9_32.

References

1. Bondarenko N.N. The need to intensify beekeeping in the Krasnodar region. Beekeeping, 2019, no. 5, pp. 8-9.
2. Komlackiy V.I., Svistunov S.V., Loginov S.V., Sergienko A.V. Use of mobile apiaries for pollination of entomophilous agricultural crops and for obtaining bee products: Recommendations for production. Krasnodar: OOO RIC "Mir Kubany", 2008. 34 p.
3. Sergienko A.V., Komlackiy V.I., Kononenko S.I. et al. Organization of pollination of agricultural crops. Krasnodar: OOO "Operational printing and design", 2018. 60 p.
4. Svistunov S.V. The influence of hive type on the productive qualities of bee colonies. Proceedings of the Kuban State Agrarian University, 2007, no. 9, pp. 153-156.
5. Svistunov S.V., Plotnikov S.A. Beekeeping in Krasnodar region. Beekeeping, 2020, no. 10, pp. 4-5.
6. Svistunov S.V., Bondarenko N.N., Koshchaev A.G. et al. Productive qualities of gray mountain Caucasian bees of type Krasnopolyansky. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019, vol. 8, no. 7, pp. 631-635.
7. Svistunov S., Romanenko I. Productive Qualities of Apis Mellifera Caucasicus with Varroosis Invasion Under Conditions of Krasnodar Territory. Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East: Agricultural Innovation Systems, vol. 2, Ussuriysk, 21-22 июля 2021 года. Vol. 354. Ussuriysk, 2022. Pp. 295-302. DOI 10.1007/978-3-030-91405-9_32.

Информация об авторах

С.В. Свистунов – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных; доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий, СПИН-код 5986-7457;

Н.Н. Бондаренко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и зоогигиены, СПИН-код 2017-3996;

А.В. Шестирко – студент 4 курса факультета зоотехнии;

И.С. Свистунов – заместитель начальника отдела развития таланта школьников, СПИН-код 1336-2895.

Information about the authors

S.V. Svistunov – Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher of the Department of breeding and genetics of farm animals, Associate Professor of the Department of breeding of farm animals and zootechnologies, SPIN code 5986-7457;

N.N. Bondarenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of parasitology, veterinary sanitary inspection and zoohygiene, SPIN code 2017-3996;

A.V. Shestirko – 4th year student of the Faculty of Animal Science;

I.S. Svistunov – Deputy Head of Department for development of schoolchildren's talent, SPIN code 1336-2895.

Статья поступила в редакцию 09.09.2024; одобрена после рецензирования 13.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 09.09.2024; approved after reviewing 13.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 343.148.27

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРТАТИВНОГО РН-МЕТРА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ПОРОКОВ МЯСА

Сергей Валерьевич Семенченко

Донской государственный аграрный университет, Ростовская область, п. Персиановский, Россия
serg172802@mail.ru

Аннотация. Согласно нашим данным установлено, что pH мяса 5,40-5,8 ед. наблюдалось в 27,5%, оно имело бледно-розовый цвет, мягкую консистенцию, медленное выполнение ямки надавливания, прозрачную жидкость в глубине разреза, что свидетельствовало о наличии порока PSE. При нормальном созревании мяса (NOR) значение pH мяса находилось в пределах 6,25-6,55 единиц. При органолептическом исследовании мышечная ткань имела равномерную розовую окраску, слегка упругую консистенцию и пропитка фильтровальной бумаги была только той части, которая была вставлена в разрез. Суточное созревание образцов мяса NOR продемонстрировало корочку подсыхания, упругую консистенцию, отсутствие липкости и присутствия жидкости, аромата и прозрачности с капельками жира бульона. В мясе с пороком PSE отмечались бледно-желтый цвет, мягкая консистенция и наличие капелек серозной жидкости на разрезе. В контрольной группе мясо, после суточного созревания, имело pH $5,94 \pm 0,03$ ед., аминоаммиачного азота $0,98$ мг на 10 мл экстракта, положительную реакцию на пероксидазу и сернокислую медь, отсутствие продуктов распада белка и микроорганизмов. В мясе с пороком PSE – pH на $0,33$ ед. меньше, по сравнению с контрольной группой, активность пероксидазы снижена, микроорганизмы отсутствовали. Физико-химические показатели мяса после 3 суток его хранения соответствуют нормативу, установленному для свежего мяса здоровых животных. В мясе, после 5 суток хранения, pH повысился на $0,18$ ед., аминоаммиачный азот на $0,09$ мг на 10 мл экстракта, во всех пробах выявлен фермент пероксидазы, продукты распада белка и реакция на сернокислую медь отсутствовали. Через 7 суток хранения консистенция мяса оставалась упругой. Отмечали не значительную заветренность и потемнение верхних слоев. При пробе варкой бульон был прозрачным с незначительно выраженным кисловатым запахом. После семи суток хранения pH мяса составил в среднем $6,18 \pm 0,06$ ед., что достоверно выше с началом хранения на $0,5$ ед., количество аминоаммиачного азота $1,23 \pm 0,06$ мг, реакция на пероксидазу осталась у 60% проб и в 20% зафиксировано наличие продуктов распада белка. Через 9 суток хранения мясо имело

потемневшую, заветренную корочку, ослабленную консистенцию и затхлый запах. Характерно появление явных признаков порчи мяса – $pH 6.46 \pm 0.06$ ед., аминоаммиачный азот – 1.51 ± 0.06 , в 80% проб отсутствует реакция на пероксидазу, появляются начальные продукты распада белка и гнилостное разложение глубоких слоев.

Ключевые слова: мясо, созревание, убой, прибор pH-метр «рН-150 МИ» с pH-ножом ЭСК-10616/07, порок PSE, органолептические показатели, физико-химические исследования

Для цитирования: Семенченко С.В. Использование портативного pH-метра при выявлении пороков мяса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 124-129.

Original article

THE USE OF A PORTABLE PH METER IN THE DETECTION OF MEAT DEFECTS

Sergey V. Semenchenko

Don State Agrarian University, Rostov region, p. Persianovsky, Russia

serg172802@mail.ru

Abstract. According to our data, it was found that the pH of meat 5.40-5.8 units was observed at 27.5%, it had a pale pink color, soft consistency, slow execution of the pressure pit, transparent liquid in the depth of the incision, which indicated the presence of a PSE defect. During normal maturation of meat (NOR), the pH value of meat was in the aisles of 6.25-6.55 units. During organoleptic examination, the muscle tissue had a uniform pink color, a slightly elastic consistency, and the impregnation of the filter paper was only the part that was inserted into the incision. Daily maturation of NOR meat samples demonstrated a drying crust, elastic consistency, lack of stickiness and the presence of liquid, aroma and transparency with droplets of broth fat. Pale yellow color, soft consistency and the presence of droplets of serous fluid on the incision were noted in meat with PSE defect. In the control group, the meat, after daily maturation, had a pH of 5.94 ± 0.03 units, aminoammiac nitrogen 0.98 mg per 10 ml of extract, a positive reaction to peroxidase and copper sulfate, and the absence of protein breakdown products and microorganisms. In meat with a PSE defect, the pH is 0.33 units. Compared with the control group, the peroxidase activity was reduced less, and microorganisms were absent. The physico-chemical parameters of meat after 3 days of storage comply with the standard established for fresh meat of healthy animals. In meat, after 5 days of storage, the pH increased by 0.18 units, amino ammonia nitrogen by 0.09 mg per 10 ml of extract, the enzyme peroxidase was detected in all samples, protein breakdown products and reaction to copper sulfate were absent. After 7 days of storage, the consistency of the meat remained elastic. There was a slight turbulence and darkening of the upper layers. When tested by cooking, the broth was transparent with a slightly pronounced sour smell. After seven days of storage, the pH of meat averaged 6.18 ± 0.06 units, which is significantly higher with the beginning of storage by 0.5 units, the amount of amino ammonia nitrogen was 1.23 ± 0.06 mg, the reaction to peroxidase remained in 60% of samples and the presence of protein breakdown products was recorded in 20%. After 9 days of storage, the meat had a darkened, crusted crust, a weakened consistency and a musty smell. The appearance of obvious signs of meat spoilage is characteristic – pH 6.46 ± 0.06 units, amino ammonia nitrogen – 1.51 ± 0.06 , in 80% of the samples there is no reaction to peroxidase, initial protein breakdown products and putrefactive decomposition of deep layers appear.

Keywords: meat, maturation, slaughter, pH meter device "pH-150 MI" with pH knife ESC-10616/07, PSE defect, organoleptic parameters, physico-chemical studies

For citation: Semenchenko S.V. The use of a portable pH meter in the detection of meat defects. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 124-129.

Введение. Основной элемент агропромышленного комплекса – животноводство, поставляющее продукты животного происхождения для жизни человека и имеющее преобладающее место в ассортименте питания. При этом должен быть соответствующий ветеринарно-санитарный контроль продукции животноводства, что обеспечивает ограничения в распространении зоонозов и зоонозов, а также пищевых токсицинфекций.

Современное состояние рыночной экономики характеризуется стремительным развитием производства продуктов питания животноводческого происхождения, а значит, и возрастают требования к их качеству и безопасности. Поэтому использование дополнительных методов санитарной оценки продуктов животноводства является актуальным и дает возможность повышать их качество и безопасность, а также выявить наиболее распространенные фальсификации.

Приборостроительными предприятиями Российской Федерации нарастает импортозамещение и разработан аппарат pH-метр «рН-150 МИ» с pH-ножом. Данный прибор может способствовать лучшему достижению целей ветеринарно-санитарной экспертизы, с внедрением новых и улучшением используемых методик оценки качества животноводческого сырья, за счет достижения эффективности, точности и четкости исследований. Поэтому улучшение способов независимой санитарной оценки животноводческого сырья должны найти свою нишу в научных исследованиях [1-9].

Цель работы – рассмотреть эффективность внедрения прибора для определения pH мяса, с целью улучшения ветеринарно-санитарной экспертизы дополнительными методами исследований.

Задачи работы – диагностировать ранние стадии формирования пороков мяса свиней с помощью прибора pH-метр «рН-150 МИ» с pH-ножом ЭСК-10616/07.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнялись в условиях ОСП «Тавр-Матвеев Курган» Матвеево-Курганского района Ростовской области.

У свиней до убоя увеличивается стрессовое состояние, что приводит к нарастанию скорости гликогенолиза, а активное созревание мяса после убоя повышает его кислотность, в результате оно становится бледным, мягким, не способно впитывать влагу и быстро теряет сок (порок PSE).

Для исследований использовали 40 туш свиней, из которых было отобрано 7 проб с PSE и 7 проб NOR (нормальное мясо). Исследуемый прибор ранней диагностики порчи мяса использовали в условиях ветеринарно-санитарной лаборатории предприятия. Для этой цели была с модулирована ситуация порчи мяса при хранении шести образцов свинины в холодильнике при температуре +5 °C. Мясо хранилось без упаковки и его подвергали исследованию через 3; 5; 7 и 9 дней хранения.

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения эффективности выявления порока мяса PSE использовали портативный pH-метр «рН-150 МИ» с pH-ножом. Свиньи поступили из ОАО «Батайское» Ростовской области, находившемуся на расстоянии около 150 км. После разгрузки животных им отдых не предоставлялся, сразу же направляли на убой. Измерение pH проводили через час после убоя (таблица 1).

Таблица 1

**Результаты исследований pH мяса свиней через час после убоя на приборе «рН-150 МИ»
с использованием pH-ножа (ЭСК-10616/07)**

№ пробы	Значение pH	Состояние мяса	№ пробы	Значение pH	Состояние мяса
1	5,50	PSE	21	6,40	NOR
2	6,35	NOR	22	6,30	NOR
3	5,40	PSE	23	5,45	PSE
4	6,35	NOR	24	6,55	NOR
5	5,65	PSE	25	6,35	NOR
6	6,55	NOR	26	6,40	NOR
7	6,40	NOR	27	6,45	NOR
8	6,35	NOR	28	5,50	PSE
9	6,35	NOR	29	6,30	NOR
10	6,30	NOR	30	5,40	PSE
11	5,45	PSE	31	6,40	NOR
12	5,40	PSE	32	6,45	NOR
13	6,30	NOR	33	6,35	NOR
14	6,30	NOR	34	5,80	PSE
15	6,45	NOR	35	6,25	NOR
16	6,35	NOR	36	6,30	NOR
17	5,75	PSE	37	6,35	NOR
18	6,25	NOR	38	5,45	PSE
19	6,40	NOR	39	6,40	NOR
20	6,30	NOR	40	6,40	NOR

pH мяса 5,40-5,8 ед. наблюдалось в 27,5%, оно имело бледно-розовый цвет, мягкую консистенцию, медленное выполнение ямки надавливания, прозрачную жидкость в глубине разреза, что свидетельствовало о наличие порока PSE.

При нормальном созревании мяса (NOR) значение pH мяса находилось в пределах 6,25-6,55 единиц. При органолептическом исследовании мышечная ткань имела равномерную розовую окраску, слегка упругую консистенцию и пропитка фильтровальной бумаги была только той части, которая была вставлена в разрез. В пробах с низким значением pH наличие порока PSE было подтверждено лабораторными исследованиями, которые были проведены через 24 часа после получения мяса.

Суточное созревание образцов мяса NOR продемонстрировало корочку подсыхания, упругую консистенцию, отсутствие липкости и присутствия жидкости, аромата и прозрачности с капельками жира бульона. В мясе с пороком PSE отмечались бледно-желтый цвет, мягкая консистенция и наличие капелек серозной жидкости на разрезе.

В контрольной группе мясо, после суточного созревания, имело pH 5,94±0,03 ед., аминоаммиачного азота 0,98 мг на 10 мл экстракта, положительную реакцию на пероксидазу и сернокислую медь, отсутствие продуктов распада белка и микроорганизмов. В мясе с пороком PSE – pH на 0,33 ед. меньше, по сравнению с контрольной группой, активность пероксидазы снижена, микроорганизмы отсутствовали (таблицы 2, 3).

Таблица 2

Показатели мяса NOR контрольной группы

№ п/п	№ в опыте	pH (ед.)	Показатели			
			Реакция на пероксидазу	Реакция с CuSO ₄	Содержание ААА (мг)	Бактериоскопия (наличие микробов)
1	4	5,95	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
2	10	5,80	положит.	отрицат.	0,70	отсутств.
3	14	6,00	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
4	16	5,85	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
5	19	5,95	положит.	отрицат.	0,98	отсутств.
6	20	6,05	положит.	отрицат.	0,70	отсутств.
7	22	6,00	положит.	отрицат.	0,70	отсутств.
M±m		5,94±0,03	100% - полож.	100% - отрицат.	0,80±0,05	100% - отсутств.

Примечание: AAA – аминоаммиачный азот, положит. – реакция положительная, отрицат. – реакция отрицательная, отсутств. – микроорганизмы отсутствуют (не обнаружены).

Таблица 3

№ п/п	№ в опыте	Показатели			
		pH (ед.)	Реакция на пероксидазу	Реакция с CuSO ₄	Содержание ААА (мг)
1	3	5,55	сомнит.	отрицат.	0,84
2	5	5,70	отрицат.	отрицат.	0,98
3	11	5,50	положит.	отрицат.	0,70
4	12	5,55	положит.	отрицат.	0,84
5	17	5,80	положит.	отрицат.	0,84
6	23	5,50	отрицат.	отрицат.	1,12
7	28	5,65	положит.	отрицат.	0,98
M±m		5,61± 0,03	57.1% - положит. 14.3% - сомнит. 28.6% - отрицат.	100% - отрицат.	0,90 ±0,04 100% - отсутств.

Результаты по выявлению порчи мяса на ранней стадии показали, что через три дня хранения в бытовом холодильнике мяса без упаковки (имитация холодильных витрин) особых изменений со стороны органолептических показателей не происходит (таблица 4).

Таблица 4

№ пробы	Показатели				
	pH (ед.)	Реакция на пероксидазу	Реакция с CuSO ₄	Содержание ААА (мг)	Бактериоскопия
1	5,75	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
2	5,60	положит.	отрицат.	0,70	отсутств.
3	5,70	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
4	5,70	положит.	отрицат.	0,70	отсутств.
5	5,65	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
M±m	5,68±0,04	100% - положит.	100% - отрицат.	0,78±0,05	100% - отсутств.

Физико-химические показатели мяса после 3 суток его хранения соответствуют нормативу, установленному для свежего мяса здоровых животных.

Через 5 суток хранения мясо оставалось упругим с незначительным потемнением поверхностного слоя. Бульон был ароматным и прозрачным (таблица 5).

Таблица 5

№ пробы	Показатели				
	pH (ед.)	Реакция на пероксидазу	Реакция с CuSO ₄	Содержание ААА (мг)	Бактериоскопия
1	5,85	положит.	отрицат.	0,98	отсутств.
2	5,90	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
3	5,85	положит.	отрицат.	0,98	отсутств.
4	5,95	положит.	отрицат.	0,84	отсутств.
5	5,75	положит.	отрицат.	0,70	отсутств.
M±m	5,86±0,05	100% - положит.	100% - отрицат.	0,87± 0,06	100% - отсутств.

В мясе, после 5 суток хранения, pH повысился на 0,18 ед., аминоаммиачный азот на 0,09 мг на 10 мл экстракта, во всех пробах выявлен фермент пероксидазы, продукты распада белка и реакция на сернокислую медь отсутствовали.

Через 7 суток хранения консистенция мяса оставалась упругой. Отмечали незначительную заветренность и потемнение верхних слоев. При пробе варкой бульон был прозрачным с незначительно выраженным кисловатым запахом (таблица 6).

Таблица 6

№ пробы	Показатели				
	pH (ед.)	Реакция на пероксидазу	Реакция с CuSO ₄	Содержание ААА (мг)	Бактериоскопия (наличие микробов)
1	6,15	положит.	отрицат.	1,26	ед. кокки
2	6,30	отрицат.	сомнит.	1,40	кокки и гр + палочки
3	6,25	сомнит.	отрицат.	1,26	кокки и гр + палочки
4	6,15	положит.	отрицат.	1,26	ед. кокки
5	6,05	положит.	отрицат.	0,98	
M±m	6,18± 0,06	60% - положит. 20% - сомнит. 20% - отрицат.	80% - отрицат. 20% - сомнит.	1,23± 0,06	80% - наличие микроорганизмов

После семи суток хранения pH мяса составил в среднем $6,18 \pm 0,06$ ед., что достоверно выше с началом хранения на $0,5$ ед., количество аминоаммиачного азота $1,23 \pm 0,06$ мг, реакция на пероксидазу осталась у 60% проб и в 20% зафиксировано наличие продуктов распада белка.

Через 9 суток хранения мясо имело потемневшую, заветренную корочку, ослабленную консистенцию и затхлый запах.

Характерно появление явных признаков порчи мяса – pH $6,46 \pm 0,06$ ед., аминоаммиачный азот – $1,51 \pm 0,06$, в 80% проб отсутствует реакция на пероксидазу, появляются начальные продукты распада белка и гнилостное разложение глубоких слоев.

Заключение. Таким образом, при массовом исследовании мяса, с целью определения порока PSE, применение pH метра результативно, вследствие уменьшения затрат на время использования, так как стационарные pH-метры измеряют pH мясного экстракта. В этом случае временные затраты складываются из времени, необходимого для отбора проб, измельчения, экстрагирования, фильтрации экстракта и измерения, а также необходимо учитывать очистку и мойку посуды и оборудования. Временные затраты при проведении измерений партитивным pH-метром не превышают 1-2 минуты, так как нож-электрод вводится непосредственно в мышечную ткань.

Список источников

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса подсвинков при воздействии на них физических и биологических агентов [Электронный ресурс] / Г.Р. Юсупова, А.Х. Волков, Г.В. Конюхов, Г.З. Шигапова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. № 207. С. 413-416. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296019> (дата обращения: 09.09.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., Коварда А.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя свиней при болезнях незаразной этиологии в условиях ООО МК Тамошь [Электронный ресурс] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 30-35. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312194> (дата обращения: 09.09.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кроневальд О.В. Современные требования к «Правилам ветсанэкспертизы» согласно законам РФ [Электронный ресурс] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 7. С. 153-156. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298670> (дата обращения: 09.09.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основные проблемы производственного ветеринарно-санитарного контроля на предприятиях АПК [Электронный ресурс] / И.Г. Серегин, Ю.А. Козак, В.Г. Семенов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. № 246. С. 202-209. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/344831> (дата обращения: 09.09.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ветеринарно-санитарный контроль на линии убоя свиней ЗАО «СК Короча» / Н.А. Павлова, Н.А. Соловьев, С.В Семенченко, М.А. Пиденко // В сборнике: Использование и эффективность современных селекционно-генетических методов в животноводстве. Материалы международной научно-практической конференции. П. Персиановский, 2015. С. 131-138.
6. Показатели идентификации PSE-порока и миопатии инфекционной и инвазионной этиологии [Электронный ресурс] / В.Е. Никитченко, И.Г. Серегин [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (50). С. 149-155. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/343331> (дата обращения: 09.09.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Оценка качества туш с.-х. животных на линии убоя и первичной переработки / С.В. Семенченко, В.Н. Нефедова, А.А Савинова, М.А. Пиденко // В сборнике: Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства. Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 116-123.
8. Семенченко С.В., Семенченко В.В. Ветеринарно-санитарный контроль качества колбасных изделий в условиях мясокомбината // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. Т. 13. С. 26-30.
9. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса в условиях рынка / Н.А. Соловьев, С.В. Семенченко, Ю.М. Гак, Т.Ю. Животова, Н.М. Федоров // В книге: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2020. С. 144.

References

1. Yusupova G.R., Volkov A.H., Konyukhov G.V., Shigapova G.Z. Veterinary and sanitary examination of piglet meat when exposed to physical and biological agents. Scientific notes of the Kazan State Veterinary Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2011, no. 207, pp. 413-416. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296019> (Accessed 09.09.2024). Access mode: for authorization. users.
2. Ivanyuk V.P., Bobkova G.N., Kovarda A.I. Veterinary and sanitary examination of pig slaughter products for diseases of non-infectious etiology in the conditions of MK Tamosh LLC. Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy, 2019, no. 3, pp. 30-35. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312194> (Accessed 09.09.2024). Access mode: for authorization. users.
3. Kronewald O.V. Modern requirements for the "rules of veterinary examination" according to the laws of the Russian Federation. Bulletin of the Altai-Siberian State Agrarian University, 2016, no. 7, pp. 153-156. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298670> (Accessed 09.09.2024). Access mode: for authorization. The district of the commune is Laon.
4. Seregin I.G., Kozak Yu.A., Semenova V.G. et al. The main problems of industrial veterinary and sanitary control at agricultural enterprises. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2021, no. 246, pp. 202-209. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/344831> (Accessed 09.09.2024). Access mode: for authorization. users.

5. Pavlova N.A., Solovyov N.A., Semenchenko S.V., Pidenko M.A. Veterinary and sanitary control at the pig slaughter line of JSC "SK Korocha". In the collection: the use and effectiveness of modern breeding and genetic methods in animal husbandry. Materials of the international scientific and practical conference. P. Persianovsky, 2015, pp. 131-138.
6. Nikitchenko V.E., Sereginol I.G. et al. Indicators of identification of PSE-defect and myopathy of infectious and invasive etiology. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2020, no. 2 (50), pp. 149-155. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/343331> (Accessed 09.09.2024). Access mode: for authorization. users.
7. Semenchenko S.V., Nefedova V.N., Savinova A.A., Pidenko M.A. Assessment of the quality of carcasses of agricultural animals on the line of slaughter and primary processing. In the collection: Breeding of farm animals and technology of livestock production. Materials of the international scientific and practical conference. 2016, pp. 116-123.
8. Semenchenko S.V., Semenchenko V.V. Veterinary and sanitary quality control of sausage products in a meat processing plant. Scientific and methodological electronic journal "Concept", 2015, vol. 13, pp. 26-30.
9. Solovyov N.A., Semenchenko S.V., Gak Yu.M., Zhivotova T.Yu., Fedotov N.M. Veterinary and sanitary examination of meat in market conditions. In the book: agro-industrial complex: problems and prospects of development. Abstracts of the All-Russian scientific and practical conference. Blagoveshchensk, 2020, pp. 144.

Информация об авторе

С.В. Семенченко – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, СПИН-код 5089-9997.

Information about the author

S.V. Semenchenko – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan, SPIN code 5089-9997.

Статья поступила в редакцию 12.09.2024; одобрена после рецензирования 13.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 12.09.2024; approved after reviewing 13.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья

УДК 636.22/.28.082.2:575.1+636.22/.28.082.453.3

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СЕРВИС-ПЕРИОДА КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Елена Николаевна Нарышкина¹✉, Лариса Павловна Игнатьева², Олег Гаязович Зарипов³,
Ирина Алексеевна Лашнева⁴, Мария Владимировна Корнелаева⁵, Александр Александрович Сермягин⁶**

¹⁻⁵Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Подольск, Россия

⁶Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Санкт-Петербург, Россия

¹selection.76@mail.ru✉

²ignatieva-lp@mail.ru

³zarog@mail.ru

⁴lashnevaira@gmail.com

⁵marikornelaeva@yandex.ru

⁶alex_sermyagin85@mail.ru

Аннотация. Проанализирована динамика изменения важного признака воспроизводительной функции коров симментальской породы в различных Федеральных округах РФ в зависимости от возраста животных за период 1980-2017 гг. Исследования охватывают четыре Федеральных округа: Центральный ФО, Уральский ФО, Сибирский и Приволжский ФО, включающих 14 регионов и 42 сельхозпредприятия. Сервис-период имеет высокую фенотипическую изменчивость – до 81,0-85,8% и характеризуется низким коэффициентом наследуемости – 0,03-0,14 по причине сильного влияния паразитических факторов.

Ключевые слова: симментальская порода, сервис-период, воспроизводство, наследуемость

Благодарности: исследования выполнены в рамках государственного задания Минобрнауки России (№ госрег登记ции FGGN-2024-0021).

Для цитирования: Селекционно-генетические параметры продолжительности сервис-периода коров симментальской породы в разных федеральных округах Российской Федерации / Е.Н. Нарышкина, Л.П. Игнатьева, О.Г. Зарипов, И.А. Лашнева, М.В. Корнелаева, А.А. Сермягин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 129-134.

Original article

SELECTION AND GENETIC PARAMETERS FOR DAYS OPEN DURATION OF SIMMENTAL COWS IN DIFFERENT FEDERAL DISTRICTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Elena N. Naryshkina^{1✉}, Larisa P. Ignatieva², Oleg G. Zaripov³,

Irina A. Lashneva⁴, Maria V. Kornelaeva⁵, Alexander Al. Sermyagin⁶

¹⁻⁵Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, Podolsk, Russia

⁶All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals – branch of the Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, St. Petersburg, Russia

¹selection.76@mail.ru✉

²ignatieve-lp@mail.ru

³zarog@mail.ru

⁴lashnevaira@gmail.com

⁵marikornelaeva@yandex.ru

⁶alex_sermyagin85@mail.ru

Abstract. The dynamics of changes in an important feature of the reproductive function of Simmental cows in various Federal Districts of the Russian Federation, depending on the age of animals for the period 1980-2017, is analyzed. The research covers four Federal Districts: the Central Federal District, the Ural Federal District, the Siberian and Volga Federal Districts, including 14 regions and 42 agricultural enterprises. Days open duration a high phenotypic variability – up to 81.0-85.8% and is characterized by a low heritability coefficient – 0.03-0.14 due to the strong influence of paratypical factors.

Keywords: Simmental breed, service period, reproduction, heritability

Acknowledgements: the research was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (state registration No. FGNN-2024-0021).

For citation: Naryshkina E.N., Ignatieve L.P., Zaripov O.G., Lashneva I.A., Kornelaeva M.V., Sermyagin A.A. Selection and genetic parameters for days open duration of Simmental cows in different federal districts of the Russian Federation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 129-134.

Введение. Симментальская порода, выведенная в Швейцарии – одна из старейших и наиболее распространенных среди всех пород крупного рогатого скота в мире [1]. Благодаря высоким продуктивным качествам и хорошей акклиматизации животные распространились во многие страны [2]. Путем поглотительного скрещивания коров местных отродий с симментальскими быками в странах Европы, были созданы родственные породы: в Германии и Австрии – Fleckvieh, во Франции – Montbéliard, в Венгрии – Magyar tarka. В Россию животные симментальской породы были завезены в начале XIX в. Высокие адаптационные свойства позволили симментальной породе быстро и широко распространиться из Центральной России на Поволжье, Урал и Сибирь [3].

Племенная работа с симментальным скотом в разных зонах России велась в зависимости от природных и экономических условий, качества местного скота, используемого для скрещивания с симментальной породой, целей отбора и подбора, условий кормления и содержания животных. В результате животные симментальной породы, полученные в разных зонах, несколько отличаются по телосложению, размерам, живой массе и уровню продуктивности [1].

В настоящее время симментальная порода, преимущественно молочно-мясного типа, по численности поголовья находится на четвертом месте, так как имеется достаточное поголовье, качественный контроль и учет молочной продуктивности, наличие не только отечественного, но и зарубежного генетического материала быков-производителей [2].

В молочном скотоводстве, среди селекционируемых признаков, одним из основных является воспроизводительная способность животных. Нарушение воспроизводительной функции коров ведет не только к снижению производственного показателя выхода телят, но и к снижению молочной продуктивности [4, 5]. Мировой опыт показывает, что с увеличением молочной продуктивности коров их плодовитость снижается, так как физиологические возможности животных ограничены отрицательными взаимосвязями [6].

Сочетание высокой молочной продуктивности и репродуктивной функции животных является важным критерием отбора в селекционной работе с молочным скотом и определения их племенной ценности [7].

Сервис-период является одним из составляющих физиологического цикла коровы, в течение которого она должна быть подготовлена к плодотворному осеменению [8]. Продолжительность данного периода как производственного показателя дает общее представление о репродуктивных качествах как стада в целом, так и каждого животного в частности. Увеличение продолжительности сервис-периода с целью получения более длительной лактации способствует удлинению и сухостойного периода, тогда как среднесуточный убой в целом за лактацию снижается [8-10].

Наследуемость, т.е. доля аддитивной генетической дисперсии в общей фенотипической изменчивости количественных признаков, представляет собой важные исследования с точки зрения создания популяции симментального скота с высоким генетическим потенциалом. Признаки фертильности имеют низкие значения наследуемости в связи с сильным влиянием различных факторов (возраст животного, интенсивность отбора, метод разведения, условия окружающей среды и т. д.). Но это не означает, что гены не влияют на признаки воспроизводства [11, 12].

Так, большое количество зарубежных и отечественных исследований указывают на низкие значения показателей наследуемости признаков фертильности. В частности, наследуемость сервис-периода составила от 0,03-0,04...0,06 [13, 14] до 0,105 [12]. По данным Завертяева Б.П. (1979), по Ленинградской области в разрезе хозяйств коэффициент наследуемости сервис-периода составлял 0,04...0,11 [15].

Целью данных исследования является изучение селекционно-генетических параметров продолжительности сервис-периода коров симментальской породы в различных Федеральных округах РФ как одного из важнейших признаков воспроизводительной функции.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на основании сводной базы данных основных показателей, характеризующих воспроизводительную функцию коров симментальской породы разного возраста 1980-2017 г.р. При формировании сводной базы использована система получения и обработки информации по учтенным суточным событиям: СЕЛЭКС-Молочный скот → ИАС «Регион» (ОАО «РПЦ «Плинор»).

Исследования охватывают четыре Федеральных округа: Центральный ФО, Уральский ФО, Сибирский и Приволжский ФО, включающих 14 регионов и 42 сельхозпредприятия. Поголовье коров симментальской породы Центрального ФО составляет – 44265 гол., Приволжского ФО – 50479 гол., Сибирского – 55671 гол., Уральского ФО – 1526 гол.

Динамика изменения одного из важных признаков воспроизводительной функции коров – сервис-период, рассмотрена на примере Центрального ФО, включающего четыре региона: Орловская, Воронежская, Курская и Белгородская области и представлена 20 сельхозпредприятиями.

Статистический, дисперсионный анализ, проверку гипотез о достоверности влияния различных факторов на фенотипическую оценку изменчивости признака воспроизводительной функции коров рассчитали с использованием языка R в среде RStudio.

При проверке значимости (достоверности влияния факторов) использовали F-критерий Фишера при заданном уровне значимости $\alpha=0,05$.

Для сравнения групповых средних в зависимости от влияния какого-либо из факторов на значение показателей воспроизводительной функции коров использовали статистический критерий Тьюки (Tukey's HSD test).

Для оценки влияния паратипических и генетических факторов на количественные показатели признаков воспроизводства использовали метод многофакторного дисперсионного анализа по следующей статистической модели:

$$Y_{ijkl} = \mu + okrug_i + region_a + hoz_k + year_y + lact_j + bulls_n + e_{ijkl}$$

где Y_{ijkl} – значение признака воспроизводительной функции коров; μ – среднее значение; $okrug_i$ – федеральный округ; $region_a$ – регион; hoz_k – хозяйство; $year_y$ – год рождения коровы; $lact_j$ – возраст коров в лактациях; $bulls_n$ – бык-производитель; e_{ijkl} – случайная ошибка.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из факторов реализации генетической составляющей молочной продуктивности коров – контроль и оптимальная работа функции воспроизводства. Молочная продуктивность и воспроизводительная функция коров взаимосвязаны и являются основными факторами, определяющими рентабельность производства сельхозпредприятия.

Сервис-период является одним из наиболее важных показателей воспроизводительной способности коров. Его длительность зависит от многих факторов: времени первого осеменения коровы после отела, оплодотворяемости коров, оплодотворяющей способности семени быков-производителей и др. Сервис-период обуславливает длину лактации, сухостойного и межотельного периодов, регулярность отелов, выход телят на 100 коров и в конечном итоге продолжительность и эффективность использования коров, уровень их молочной продуктивности.

В Башкирии (ПФО), Иркутской и Новосибирской области (СФО) наиболее низкий показатель сервис-периода – 89,3...108,0...106,6 дней при коэффициенте наследуемости в данных округах 0,04 и 0,03 соответственно.

Предельно недопустимый, высокий показатель сервис-периода в Тюменской области – 174,2 дней. Имея относительно высокий коэффициент наследуемости данного признака – 0,14 по отношению к другим регионам, высокая фенотипическая изменчивости 77,5% указывает на сильное влияние паратипических факторов на данный признак (таблица 1).

Достоверных различий по продолжительности сервис-периода не обнаружено между СФО (Алтай, Хакасия, Новосибирская и Иркутская области) – 119,3 дн. и ПФО (Мордовия, Оренбургская область) – 118,2 дн. ($P \leq 0,05$); ЦФО (Воронежская, Орловская, Липецкая и Тамбовская области) – 116,8...132,1 дн. и ПФО (Мордовия, Оренбургская и Саратовская области) – 112,9...134,7 (при $P \leq 0,05$); ЦФО (Воронежская и Тамбовская области) – 128,8...116,8 дн. и СФО (Алтай, Хакасия и Иркутская область) – 121,3...108,8 дн. (при $P \leq 0,05$) (таблица 1).

Таблица 1

Фенотипическая изменчивость сервис-периода в федеральных округах РФ

Округ (the district)	Регион/Область (the region)	Коров, гол.	Сервис-период, дн.	Cv, %	h^2
ПФО	Башкирия	12062	89,3 ±0,6	73,2	0,04
	Мордовия	940	112,9 ±2,3	63,2	
	Оренбургская	25836	124,4 ±0,6	81,0	
	Саратовская	11641	134,7 ±0,9	71,7	
СФО	Алтай	23208	121,3 ±0,6	71,6	0,03
	Иркутская	1694	108,0 ±2,3	85,8	
	Новосибирская	10694	106,6 ±0,7	66,7	
	Хакасия	20075	124,7 ±0,7	74,8	
УФО	Тюменская	1526	174,2 ±3,5	77,5	0,14
ЦФО	Воронежская	3298	128,8 ±1,6	70,1	0,10
	Липецкая	26566	132,1 ±0,6	73,0	
	Орловская	12881	126,9 ±0,8	71,9	
	Тамбовская	1520	116,8 ±1,9	64,4	

С возрастом коров продолжительность сервис-периода снижается независимо от Федерального округа и региона (рисунок 1).

В Башкирии, независимо от возраста, коровы 1-5 лактации имели низкие значения сервис-периода – 92,2...84,5 дней соответственно. Высокие значения сервис-периода были в Тюменской области – 171,7 дн. у коров 1-й лактации до 125,7 дн. у коров 5-й лактации. В СФО и ЦФО относительно низкие значения сервис-периода в Новосибирской обл. – 113,4...106,8 дн. и в Тамбовской обл. – 120,5...114,6 дн. соответственно (рисунок 1).

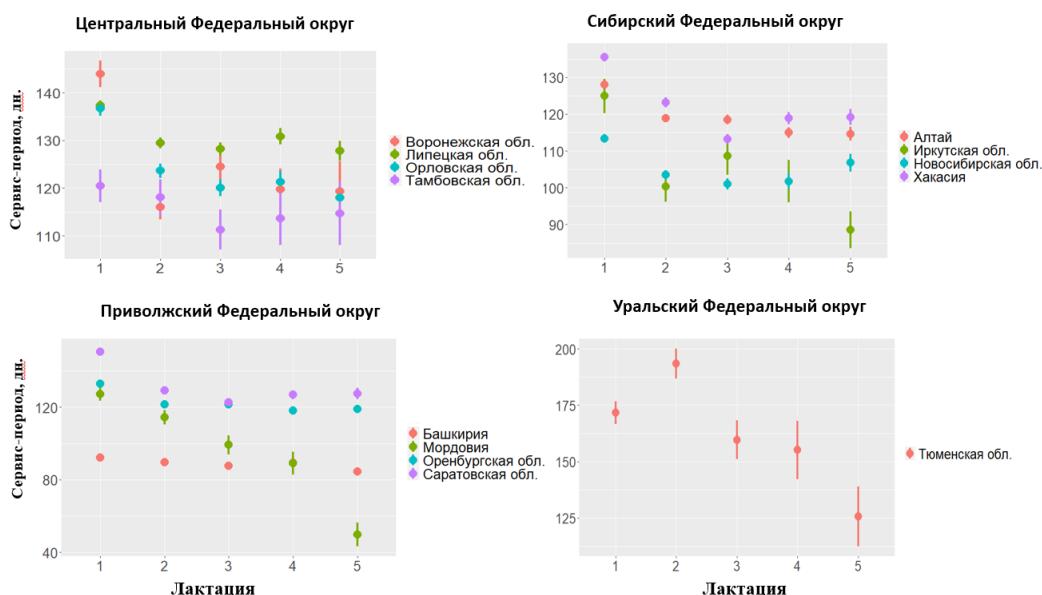


Рисунок 1. Динамика изменения сервис-периода коров в возрасте 1-5 лактаций в 4-х округах РФ с учетом их регионов

На продолжительность сервис-периода большое влияние оказывают паатипические факторы региона (до 3,23%), хозяйства (до 2,46%).

Неучтенные факторы, включающие технологию кормления и содержания, уровень квалификации зооветеринарных специалистов, техников по искусственно осеменению, обслуживающий персонал и другие составляют более 80%. Несмотря на то, что данный признак имеет низкий коэффициент наследуемости и на него большое влияние оказывают паатипические факторы, имеется и генетическое влияние (бык-производитель) – до 9,7% (таблица 2).

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа по влиянию паатипических и генетических факторов на длительность сервис-периода коров симментальской породы в ряде Федеральных округов РФ

Показатели	Все округа	η^2 , %			
		ОКРУГ (the district)			
		ПФО	СФО	ЦФО	УФО
Округ/district	0,49	-	-	-	-
Регион/region	2,13	3,23	0,62	2,67	-
Хозяйство/farm	1,76	0,92	2,12	2,46	-
Год рождения/year	0,75	0,96	1,40	0,38	5,30
Лактация/lactation	0,96	1,18	1,34	0,51	2,29
Бык-производитель/sire	4,10	2,59	3,73	5,44	9,79
Residuals (остаточная дисперсия)	89,81	91,12	90,79	88,54	82,62

Заключение. Несмотря на то, что такой важный признак воспроизводительной функции, как сервис-период независимо от региона распространения коров симментальской породы имеет высокую изменчивость – до 81,0-85,8% и характеризуется низким коэффициентом наследуемости – 0,03...0,14 по причине сильного влияния паатипических факторов, этот показатель следует включать в оценку племенной ценности животных для повышения эффективности отбора в высокопродуктивных стадах. С возрастом коров в лактациях имеется тенденция снижения продолжительности сервис-периода независимо от ареала разведения коров симментальской породы: в Приволжском ФО с 128,2 (1-я лактация) до 109,3 дней (5-я лактация); в Сибирском ФО с 127,7 до 114 дней; в Уральском ФО с 171,7 до 125,7 дней; в Центральном ФО с 137,7 до 118,1 дней.

Список источников

- Левина Г.Н., Турбина И.С. Симментальская порода // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 3. С. 26.
- Игнатьева Л.П. Характеристика современной популяции крупного рогатого скота симментальской породы России // Пермский аграрный вестник. 2021. № 4 (36). С. 100-108. doi:10.47737/2307-2873_2021_36_100.

3. Сельцов В.И. Создание симментальского скота нового улучшенного типа // Зоотехния. 2002. № 10. С. 5.
4. Улимбашев М.Б., Тхашигугова А.С., Гостева Е.Р. Воспроизводительная способность и иммунологический статус симментальского и помесного скота // Известия ТСХА. 2015. Вып. 2. С. 82-91.
5. Ляшук Р.Н., Михайлова О.А. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность и репродуктивную способность коров // Вестник ОрелГАУ. 2016. № 6. С. 93-101. <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.
6. Величко И.И., Баранова Н.С. Оценка влияния физиологических факторов на молочную продуктивность коров костромской породы // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 657-657.
7. Бакай Ф.Р., Мухтаров А.М. Взаимосвязь молочной продуктивности с воспроизводительными функциями у коров с разными индексами постоянства лактации // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 5 (119). Ч. 2. С. 21-28. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.119.5.003>.
8. Приемы повышения воспроизводительной функции в интенсивном молочном животноводстве / К.В Племяшов, Г.С. Никитин, Е.А. Корочкина, П.С. Анисченко, Е.В. Никиткина. СПб.: Проспект Науки. 2020. 226 с.
9. Иванова И.Е., Отекина Н.Е., Ситникова М.А. Уровень молочной продуктивности и репродуктивная способность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода // Главный зоотехник. 2021. №7. С. doi:10.33920/sel-03-2107-02.
10. Сударев Н. Удои и сервис-период взаимосвязаны // Животноводство России. 2008. № 3. С. 49-51.
11. Petrović M.M., Sretenović Lj., Aleksić S., Pantelić V., Novaković Ž., Perišić P., Petrović M. D. Investigation of the heritability of phenotypes of fertility and milk performance of simmental cattle breed in Serbia. Biotechnology in Animal Husbandry, 2009, no. 25 (5-6), pp. 285-292.
12. Pantelić V., Sretenović L., Ostojić-Andrić D., Trivunović S., Petrović M.M., Aleksić S., Ružić-Muslić D. Heritability and genetic correlation of production and reproduction traits of Simmental cows. African Journal of Biotechnology, 2011, vol. 10 (36), pp. 7117-7121.
13. Назарченко О.В., Забродин В.А. Изменчивость, наследуемость сервис-периода у дочерей быков-производителей голштинских линий // Аграрный вестник Урала. 2011. № 6 (85). С. 30-31.
14. Оценка племенной ценности быков-производителей голштинской породы по качеству потомства в связи с уровнем гомозиготности по STR-маркерам / И.С Недашковский, О.В. Костюнина, В.В. Волкова, А.Н. Ермилов, А.А. Сермягин // Вестник РГАТУ. 2019. № 3 (43). С. 36-43.
15. Завертяев Б.П. Селекция коров на плодовитость. Л.: Колос, 1979. 208 с.

References

1. Levina G.N., Turbina I.S. Simmental breed. Dairy and meat cattle breeding, 2020, no. 3, pp. 26.
2. Ignatieva L.P. Characteristics of the modern population of cattle of the Simmental breed of Russia. Perm Agrarian Bulletin, 2021, no. 4 (36), pp. 100-108. doi:10.47737/2307-2873_2021_36_100.
3. Seltsov V.I. Creation of Simmental cattle of a new improved type. Zootechny, 2002, no. 10, pp. 5.
4. Ulimbashev M.B., Tashigugova A.S., Gosteva E.R. Reproductive ability and immunological status of Simmental and crossbred cattle. News of the TLC, 2015, issue 2, pp. 82-91.
5. Lyashuk R.N., Mikhailova O.A. The effect of the duration of the service period on dairy productivity and reproductive ability of cows. Bulletin of the OrelGAU, 2016, no. 6, pp. 93-101. <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.
6. Velichko I.I., Baranova N.S. Assessment of the influence of physiological factors on the dairy productivity of cows of the Kostroma breed. Modern problems of science and education, 2012, no. 6, pp. 657-657.
7. Bakai F.R., Mukhtarov A.M. The relationship of milk productivity with reproductive functions in cows with different indices of lactation constancy. International Scientific Research Journal, 2022, no. 5 (119), part 2, pp. 21-28. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.119.5.003>.
8. Plemyashov K.V., Nikitin G.S., Korochkina E.A., Anipchenko P.S., Nikitina E.V. Methods of increasing reproductive function in intensive dairy farming. St. Petersburg: Prospekt Nauki. 2020. 226 p.
9. Ivanova I.E., Otekina N.E., Sitnikova M.A. The level of dairy productivity and reproductive ability of cows depending on the duration of the service period. Chief zootechnik, 2021, no. 7, pp. doi:10.33920/sel-03-2107-02.
10. Sudarev N. Udoi and the service period are interconnected. Animal Husbandry of Russia, 2008, no. 3, pp. 49-51.
11. Petrović M.M., Sretenović Lj., Aleksić S., Pantelić V., Novaković Ž., Perišić P., Petrović M. D. Investigation of the heritability of phenotypes of fertility and milk performance of simmental cattle breed in Serbia. Biotechnology in Animal Husbandry, 2009, no. 25 (5-6), pp. 285-292.
12. Pantelić V., Sretenović L., Ostojić-Andrić D., Trivunović S., Petrović M.M., Aleksić S., Ružić-Muslić D. Heritability and genetic correlation of production and reproduction traits of Simmental cows. African Journal of Biotechnology, 2011, vol. 10 (36), pp. 7117-7121.
13. Nazarenko O.V., Zabrodin V.A. Variability, heritability of the service period in the daughters of bulls-producers of Holstein lines. Agrarian Bulletin of the Urals, 2011, no. 6 (85), pp. 30-31.
14. Nedashkovsky I.S., Kostyunina O.V., Volkova V.V., Ermilov A.N., Sermyagin A.A. Assessment of the breeding value of Holstein bulls by the quality of offspring in connection with the level of homozygosity by STR markers. Bulletin of the RGATU, 2019, no. 3(43), pp. 36-43.
15. Zavertyaev B.P. Breeding cows for fertility. Leningrad: Kolos, 1979. 208 p.

Информация об авторах

Е.Н. Нарышкина – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, СПИН-код 3644-1670;
Л.П. Игнатьева – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, СПИН-код 4328-2750;
О.Г. Зарипов – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, СПИН-код 6312-9216;
И.А. Лашнева – кандидат биологических наук, ведущий специалист, СПИН-код 6140-5364;
М.В. Корнелаева – аспирант, младший научный сотрудник, СПИН-код 4311-0379;
А.А. Сермягин – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, директор, СПИН-код 6695-4171.

Information about the authors

E.N. Naryshkina – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, SPIN code 3644-1670;
L.P. Ignatieva – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, SPIN code 4328-2750;
O.G. Zaripov – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, SPIN code 6312-9216;
I.A. Lashneva – Candidate of Biological Sciences, leading specialist, SPIN code 6140-5364;
M.V. Kornelaeva – Postgraduate student, Junior Researcher, SPIN code 4311-0379;
A.A. Sermyagin – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Director, SPIN code 6695-4171.

Статья поступила в редакцию 27.09.2024; одобрена после рецензирования 30.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 27.09.2024; approved after reviewing 30.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.085.14:636.5.033

ЖИРНОКИСЛОТНО-ФОСФОЛИПИДНЫЙ КОМПЛЕКС – СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Кристина Витальевна Лавриненко¹✉, Иван Александрович Кощаев²,
Екатерина Сергеевна Сергеева³, Наталья Борисовна Ордина⁴

¹⁻⁴Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, Майский, Россия

¹k.mezinova@yandex.ru✉

²koshchaev@yandex.ru

³sergeeva_es@bsaa.edu.ru

⁴ordina_nb@bsaa.edu.ru

Аннотация. Проведена комплексная оценка продуктивности по основным зоотехническим и экономическим показателям введения в рационы цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» жирнокислотно-фосфолипидного комплекса. Исследования проводились в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Для исследования были отобраны три группы животных по 40 гол.: бройлерам контрольной группы скармливали стандартные рационы (по периодам роста), удовлетворяющие физиологическим потребностям, без введения лецитинсодержащего комплекса, в то время как в опытных группах, помимо подсолнечного масла, вводили жирнокислотно-фосфолипидный комплекс в следующем количестве: 1 опытная группа – 63,5% подсолнечного масла и 36,5% фосфолипидно-жирнокислотного комплекса; 2 опытная группа – 49% подсолнечного масла и 51% фосфолипидно-жирнокислотного комплекса; 3 опытная группа – 27% подсолнечного масла и 73% фосфолипидно-жирнокислотного комплекса. Условия содержания и кормления как в контрольной, так и в опытных группах были одинаковыми. На протяжении всего периода исследования осуществлялся ежедневный осмотр и контроль физиологического состояния бройлеров. По результатам проведенного исследования лучшие зоотехнические и экономические показатели отмечены в I опытной группе.

Ключевые слова: лецитин, жирнокислотно-фосфолипидный комплекс, кормление, продуктивность, цыплята-бройлеры, Росс-308

Для цитирования: Жирнокислотно-фосфолипидный комплекс – способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров / К.В. Лавриненко, И.А. Кощаев, Е.С. Сергеева, Н.Б. Ордина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 134-140.

Original article

FATTY ACID-PHOSPHOLIPID COMPLEX – A WAY TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS

Kristina V. Lavrinenko¹✉, Ivan A. Koshchaev², Ekaterina S. Sergeeva³, Natalya B. Ordina⁴

¹⁻⁴Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin, Mayskiy, Russia

¹k.mezinova@yandex.ru✉

²koshchaev@yandex.ru

³sergeeva_es@bsaa.edu.ru

⁴ordina_nb@bsaa.edu.ru

Abstract. A comprehensive assessment of productivity was carried out according to the main zootechnical and economic indicators of the introduction of a fatty acid-phospholipid complex into the diets of broiler chickens of the Ross-308 cross. The research was conducted at the Belgorod State Agrarian University. Three groups of animals of 40 animals were selected for the study: The broilers of the control group were fed standard diets (according to growth periods) that meet physiological needs without the introduction of a lecithin-containing complex, while in the experimental groups, in addition to sunflower oil, a fatty acid-phospholipid complex was introduced in the following amounts: 1 experimental group – 63.5% sunflower oil and 36.5% phospholipid-fatty acid complex; 2 experimental group – 49% sunflower oil and 51% phospholipid-fatty acid complex; 3 experimental group – 27% sunflower oil and 73% phospholipid-fatty acid complex. The conditions of maintenance and feeding in both the control and experimental groups were the same. Throughout the entire study period, daily inspection and monitoring of the

physiological condition of the broilers was carried out. According to the results of the study, the best zootechnical and economic indicators were noted in 1 experimental group.

Keywords: lecithin, fatty acid-phospholipid complex, feeding, productivity, broiler chickens, Ross-308

For citation: Lavrinenko K.V., Koshchaev I.A., Sergeeva E.S., Ordina N.B. Fatty acid-phospholipid complex – a way to increase the productivity of broiler chickens. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 134-140.

Введение. Трудно вообразить, каким образом развивался бы агропромышленный комплекс без внедрения современных технологий [2]. Сегодня в кормопроизводстве доступны точные пропорции ингредиентов, контроль качества на всех этапах производства и даже возможность изменения свойств отдельных компонентов рецептуры [7]. Всё это стало возможным благодаря использованию специализированных кормовых добавок [12].

Липиды образуются из широкого спектра соединений, которые разделяют на категории как омыляемые, так и неомыляемые, подчеркивая их многообразие и функциональность в живых организмах. Эти вещества, имеющие жирную структуру и включающие критически важные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), например, линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты, которые также упоминаются как витамин F, критически важны для синтеза гормонов. Именно благодаря уникальному составу и структурным характеристикам, липиды считаются необходимыми для поддержки основных функций в организме [1].

Улучшение качества мяса, в том числе его вкуса, срока годности, а также повышение роста, может быть достигнуто за счет регулирования содержания отдельных жирных кислот в рационах. Этому способствует добавление в рацион продуктов с повышенным уровнем липидов, как, например, различные растительные масла (среди которых выделяются подсолнечное, рапсовое и пальмовое), соя, кукуруза, жмыхи, а также использование животных жиров. Ключевую роль играет именно обогащение рациона такими компонентами [10].

В действительности рационы многих животных и сельскохозяйственной птицы изначально обогащены необходимым уровнем полиненасыщенных жирных кислот благодаря грамотно составленным рецептограммам комбикормов, что обеспечивает их рост. Внесение дополнительных растительных масел без контроля может привести к переизбытку этих кислот. Такое нарушение баланса жирных кислот может негативно отразиться на качестве получаемой продукции, ухудшая их свойства. К тому же излишek жидких масел в составе кормов может пагубно отразиться на структуре гранул комбикорма, снижая их прочность. Таким образом, ухудшается не только прочность гранул, что снижает общую эффективность кормления, но и потенциально затрудняется их потребление, поскольку гранулы могут легко крошиться и терять свою форму до момента кормления. Значение правильно подобранного состава жирных кислот в рационах непостоянно и зависит от периода выращивания. Объясняется это воздействием разных видов жирных кислот на физиологические аспекты организма, влияя на скорость развития и уровень защиты организма от болезней. В ранние периоды, когда важен быстрый рост и формирование сильного иммунитета, важно обогащать рацион молодняка кормами с большим количеством полиненасыщенных жирных кислот. Эти компоненты обеспечивают их здоровое развитие и рост. Однако, например, в завершающий этап выращивания цыплят-бройлеров в рационах преобладают насыщенные жирные кислоты над ненасыщенными в соотношении 3 к 1. Это соотношение способствует минимизации накопления лишнего жира в тушках, что в последующем обеспечивает высокое качество мясных продуктов. Отклонение от этого соотношения в сторону увеличения ненасыщенных жирных кислот может вызвать избыточное образование жировых отложений, что, в свою очередь, снижает качество мяса.

В состав органических структур живых организмов входят липиды, которые представляют собой сложные эфиры жирных кислот и глицерина, манифестируя себя в множестве различных форм. Среди этих веществ выделяют как базовые соединения – например, воски, жиры, масла и церамиды, так и комплексы более высокого уровня сложности, к примеру фосфолипиды и глицеролипиды [8].

Лецитин – комплекс, состоящий из фракций фосфолипидов, которые возможно получить из пищевых продуктов животного или растительного происхождения физическими методами. Лецитин – это основной структурный компонент клеточных мембран. Его присутствие можно наблюдать практически во всех живых организмах. Он входит в состав: более 50% тканей печени, порядка 30% тканей мозга, позвоночника, огромное количество нервных клеток и волокон, составляющих нервную систему организма [11].

С ускоренным развитием животноводства условия для успешного роста и развития животных становятся все более сложными, что приводит к возникновению различных заболеваний [9]. Стressовые ситуации, возникающие при выращивании, снижают естественную устойчивость организма. Негативное воздействие комплекса технологических стресс-факторов на молодняк обуславливает необходимость введения в рационы новых биологически активных веществ, которые могут смягчить их отрицательные последствия. Липиды, будучи наиболее концентрированным источником энергии, при недостаточном содержании в рационе создают дефицит этого важного ресурса [13]. По прогнозам аналитиков, размер рынка лецитина составит 1,02 миллиарда долларов США в 2024 году и вырастет до 1,38 миллиарда долларов США к 2029 году, при этом ожидается среднегодовой темп роста на уровне 6,15% в указанный период (2024-2029 годы). На мировом рынке лецитина царит высокая конкуренция, в которой участвуют множество региональных и международных игроков. Производители лецитина наращивают объемы выпуска продукции, стремясь улучшить взаимодействие с клиентами и удовлетворить растущий спрос на лецитин содержащие товары.

Лецитин играет важную роль в защите сердца и печени, а также способствует поддержанию здоровья кожного и шерстяного покрова. Он превращает трудно усваиваемые жиры в более легкие для организма. Помимо прочего, при недостатке лецитина снижаются репродуктивные функции организма [5].

Таким образом, инновационный подход в части составления кормовых рационов способствует открытию новых горизонтов в производстве качественной мясной продукции.

Материалы и методы исследований. Исследование рационов, согласно схеме опыта, представленной в таблице 1, проводили в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Цыплята (кросс «Росс-308») содержались напольно, условия для всех групп (и контрольная и опытные) были соответствующие нормам кросса и рекомендациям научно-исследовательского института птицеводства.

Кормление было разделено на три фазы. 1 фаза (корм «Старт») длилась с момента постановки на опыт, 0-й (1-й) дня и по 14 сутки. 2 фаза выращивания (корм «Рост») – с 15 до 28 день выращивания. 3 фаза – (корм «Финиш») с 29 дня и до окончания опыта [8].

Схема замены подсолнечного масла (ПМ) жирносинтето-фосфолипидным комплексом (ЖК, ФЛ) цыплят-бройлеров, поставленных на опыт, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Группа	Схема эксперимента (n = 40)								
	Старт (0-14)			Рост (15-28)			Финиш (29-38)		
	ПМ	ЖК	ФЛ	ПМ	ЖК	ФЛ	ПМ	ЖК	ФЛ
Контроль	3,0	-	-	4,5	-	-	5,0	-	-
1 опытная	1,905	0,495	0,6	2,8575	0,7425	0,9	3,54	0,66	0,8
2 опытная	1,47	0,69	0,84	2,205	1,035	1,26	2,96	0,92	1,12
3 опытная	0,81	0,99	1,2	1,215	1,485	1,8	2,08	1,32	1,6

В период проведения исследования ежедневно наблюдали за общим клиническим состоянием опытного поголовья, определяли сохранность; проводили контрольные взвешивания по периодам выращивания; определяли потребление корма, затраты корма на 1 кг прироста. Для оценки эффективности производства мяса определили европейский индекс эффективности (ЕИЭ) и индекс эффективности производства мяса птицы (ИЭМ) по формулам 1 и 2 [3, 4, 6, 14]. На основании полученных данных определили экономическую эффективность.

$$\text{ЕИЭ} = \frac{\text{Сохранность (\%)} \times \text{Живая масса (кг)}}{\text{Возраст (дней)} \times \text{Конверсию корма (кг)}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{ИЭМ} = \frac{\text{валовый выход мяса в убойной массе} \times \text{цена реализации 1 кг мяса} \times \text{доля корма в себестоимости мяса}}{\text{общая стоимость корма}} \quad (2)$$

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 2 отражены данные живой массы бройлеров, полученные по результатам контрольного взвешивания по периодам роста, при смене рационов.

Таблица 2

Живая масса цыплят-бройлеров по периодам роста, кг				
Группа	Контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сутки				
1			0,042±0,001	
14	0,506±0,012	0,545±0,010*	0,530±0,011	0,536±0,010
28	1,492±0,025	1,609±0,025**	1,511±0,034	1,599±0,027**
38	2,304±0,051	2,475±0,052*	2,349±0,054	2,409±0,055

Примечание: *P≥0,95; **P≥0,99.

Имея равную живую массу при посадке, живая масса опытных групп в дальнейшие периоды роста, в том числе и на окончание опытного периода, была выше на 1,95-4,56%, по отношению к контрольной, а в 1 опытной группе сохранилась достоверность (P≥0,95).

На рисунке 1 отражена сохранность поголовья, где можно отметить 100% показатель 2 и 3 опытных групп, и 97,5% – в контрольной и 1 опытной группах.

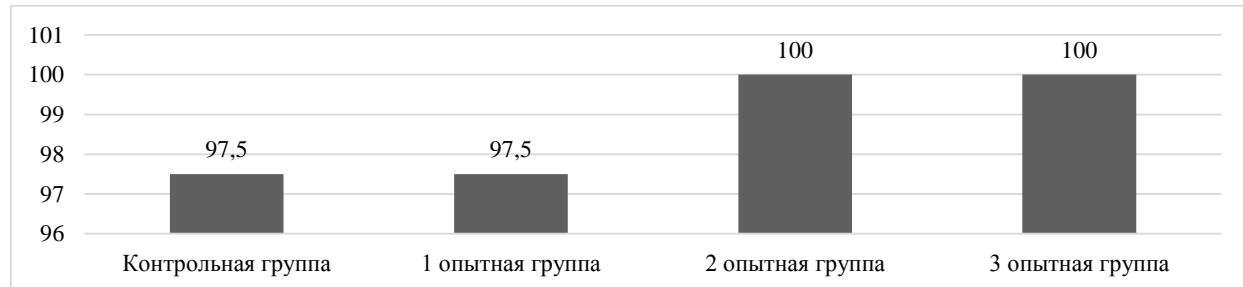


Рисунок 1. Сохранность опытного поголовья цыплят-бройлеров на конец опытного периода, %

Среднесуточный прирост (рисунок 2) во всех опытных группах был выше в сравнении с контрольной группой (59,53 г) соответственно на 4,5 г (7,56%) г; 1,18 г (1,98%) г; 2,76 г (4,64%).

В таблице 3 приведены данные о потреблении корма, приросте и конверсии корма.

Потребление корма в опытных группах за весь период проведения исследования увеличилось на 4,77-6,58%, что повлекло за собой увеличение прироста на 4,64-7,53%, а конверсия корма кг/кг, снизилась на 0,01-0,02 кг/кг.

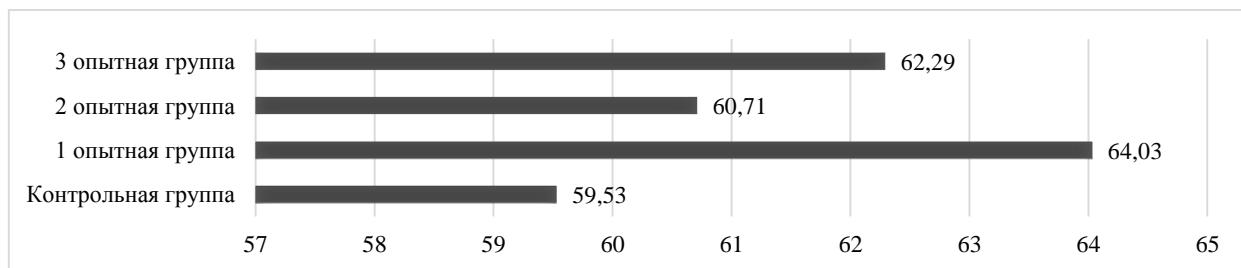


Рисунок 2. Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров за опытный период, г/гол./сут.

Таблица 3

Потребление корма и его конверсия в продукцию

Группа	Потреблено корма, кг	Прирост, кг	Конверсия корма, кг/кг
Контроль	149,071	88,197	1,69
1 опытная	158,827	94,835	1,67
2 опытная	156,183	92,292	1,69
3 опытная	158,880	94,689	1,68

В таблице 4 приведены экономические показатели выращивания бройлеров.

Анализируя данные экономической эффективности, отметим следующее: в целом за опытный период в контрольной группе было получено 89,856 кг живой массы, что меньше в сравнении с 1 опытной группы – на 6,669 кг (7,42%), 2 опытной – на 4,104 кг (4,57%), 3 опытной – на 6,504 кг (7,24%).

Таблица 4

Экономические показатели выращивания бройлеров

Первичные данные				
Поголовье при посадке, гол.	40	40	40	40
Поголовье на финише, гол.	39	39	40	40
Живая масса 1 головы в 38 день, кг	2,304	2,475	2,349	2,409
Доходы				
Получено живой массы, кг	89,856	96,525	93,960	96,360
Стоимость 1 кг живой массы, руб./кг	130	130	130	130
Доход, тыс. руб.	11681,3	12548,3	12214,8	12526,8
Расходы				
Суточный цыпленок (45 руб./гол.), тыс. руб.	1800,00	1800,00	1800,00	1800,00
Съедено кормов, СТАРТ, кг	24,676	25,917	25,158	25,169
Стоимость, руб./кг	38,17	38,43	38,54	38,7
Съедено кормов, Рост, кг	50,590	61,400	58,675	62,900
Стоимость, руб./кг	36,85	37,24	37,4	37,63
Съедено кормов, ФИНИШ, кг	67,005	69,51	65,35	70,455
Стоимость, руб./кг	35,63	35,98	36,11	36,33
ИТОГО затраты на корма, руб.	5193,51	5783,50	5523,82	5900,60
в т.ч. затраты на лецитин, руб.	-	55,01	72,95	111,72
Вакцинация (1,60 руб. гол), тыс. руб.	64,00	64,00	64,00	64,00
Затраты труда, чел.-час.	13,00	13,00	13,00	13,00
Стоимость часа с отчислениями, руб.	260,000	260,000	260,000	260,000
Трудозатраты, руб.	3380,00	3380,00	3380,00	3380,00
Коммунальные платежи (24,50 руб./гол), руб.	980,000	980,000	980,000	980,000
ИТОГО ЗАТРАТЫ, руб.	11417,51	12007,50	11747,82	12124,60
Прибыль (убыток), руб.	263,80	540,75	466,98	402,20
Уровень рентабельности, %	2,31	4,50	3,98	3,32
ROI («Return On Investment», возврат инвестиций), %		5,0	2,8	1,2
Доля кормов в себестоимости мяса (в убойной массе), %	45,49	48,17	47,02	48,67
Валовый выход мяса, кг	63,977	69,884	67,181	69,476

При стоимости 1 кг живой массы – 130 руб., доход от реализации составил в контрольной группе – 11681,3 руб., в 1 опытной группе – 12548,3 руб., что выше в сравнении с контролем на 867 руб. (7,42%), во 2 опытной группе – 12214,8 руб., что выше в сравнении с контролем на 533,5 руб. (4,57%), в 3 опытной группе – 12526,8 руб., что выше в сравнении с контролем на 845,5 руб. (7,24%).

В целом затраты на выращивание цыплят-бройлеров выросли соответственно на 589,99 руб. (5,17%); 330,31 руб. (2,89%); 707,09 руб. (6,19%), а в контрольной группе составили 11417,51 руб.

Прибыль в 1 опытной группе составила 540,75 руб., что выше в сравнении с контролем (263,80 руб.) на 276,95 руб. (104,98%). Во 2 опытной группе этот показатель составил 466,98 руб., что выше в сравнении с контролем на 203,18 руб.

(77,02%). Прибыль в 3 опытной группе составила 402,20 руб., что выше в сравнении с контролем (263,80 руб.) на 138,40 руб. (52,60%).

Уровень рентабельности в опытных группах был выше в сравнении с контролем (2,31%) соответственно на 2,19%; 1,67%; 1,01%.

ROI («Return On Investment», возврат инвестиций) в 1 опытной группе составил 5%, во 2 опытной группе – 2,8%, в 3 опытной группе – 1,2%.

Доля кормов в себестоимости мяса (в убойной массе, %) в контрольной группе составила 45,49%, а в опытных она выросла – соответственно на 2,68%; 1,53%; 3,18%.

Валовый выход мяса в опытных группах вырос относительно контроля (63,977 кг) соответственно на 5,907 кг (9,23%); 3,204 кг (5,01%) и 5,499 кг (8,60%).

Расчет европейского индекса продуктивности (рисунок 3) производства показал, что в сравнении с контролем (350 ед.) показатели опытных групп были выше – в 1 опытной группе – на 30 ед. (8,57%); во 2 опытной – на 16 ед. (4,57%); в 3 опытной – на 27 ед. (7,71%).

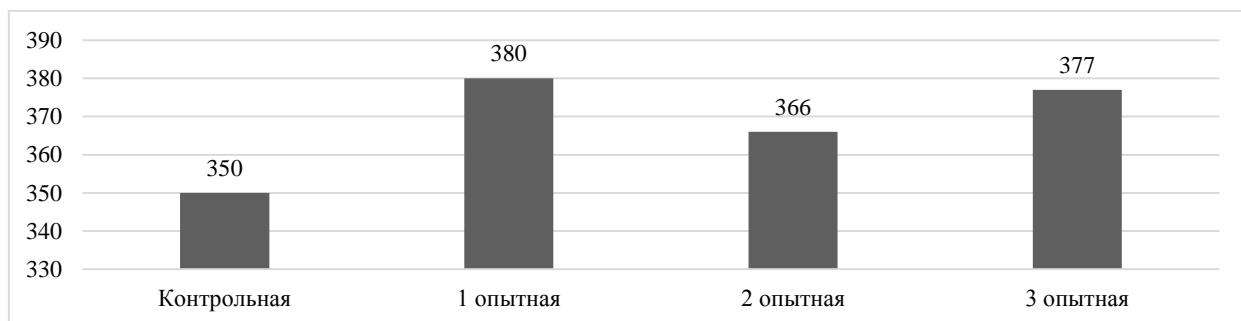


Рисунок 3. Европейский индекс продуктивности, ед.

В таблице 5 представлены данные, отражающие эффективность производства мяса бройлеров, согласно методике Российских исследователей.

Таблица 5

Расчет эффективности производства мяса цыплят-бройлеров
(по Кавтарашвили А.Ш.)

Показатели	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
М, кг (валовый выход мяса в убойной массе)	63,977	69,884	67,181	69,476
Цм, руб./кг (цена реализации 1 кг мяса)		185,00		
Дк, % (доля корма в себестоимости мяса)	45,49	48,17	47,02	48,67
Ск, руб. (общая стоимость корма)	5193,51	5783,50	5523,82	5900,60
ИЭМ, ед.	103,7	107,7	105,8	106,0
Отклонение от контроля, ± ед.		+4,0	+2,1	+2,3

Анализ данных таблицы 5 показывает, что индекс эффективности производства мяса в опытных был выше по отношению к контролю соответственно на 4,0 ед., 2,1 ед., и 2,3 ед., а в контрольной группе составил 103,7 ед.

Заключение. Введение в рационы жирнокислотно-фосфолипидного комплекса улучшает показатели продуктивности цыплят-бройлеров, а именно: увеличивается живая масса, среднесуточные приросты, увеличивается потребление корма, снижаются затраты корма на 1 кг прироста. При расчете экономической эффективности и индексов эффективности производства мяса бройлеров отмечено, что наиболее выгодно применение жирнокислотно-фосфолипидного комплекса в течение всего периода выращивания, где ввод компонентов составляет – 63,5% подсолнечного масла и 36,5% фосфолипидно-жирнокислотного комплекса.

Список источников

- Жиры разного происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, М. Попова, С. Савчук // Комбикорма. 2014. № 12. С. 64-66.
- Иванова Н.Н., Котарев В.И. Влияние комплексной кормовой добавки на повышение продуктивности цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 3 (212). С. 21-36.
- Кавтарашвили А., Карапетян Р., Голубов И. Новые методы определения эффективности производства // Животноводство России. 2013. № 4. С. 11-12.
- Кавтарашвили А.Ш., Карапетян Р.В., Голубов И.И. Экспресс-методики определения эффективности производства яиц и мяса птицы // Птицеводство. 2013. № 2. С. 12-15.
- Калоев Б.С., Ибрагимов М.О. Ферментные препараты и лецитин для улучшения мясных качеств бройлеров // Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ. 2020. Т. 57. № 2. С. 72-77.
- Котарев В.И., Иванова Н.Н. Определение Европейского индекса эффективности выращивания цыплят-бройлеров при введении в рацион комплексной кормовой добавки // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2022. Т. 58. № 3. С. 44-47.

7. Кошаев И.А., Лавриненко К.В. Использование протеолитических ферментов в кормлении цыплят-бройлеров // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции, Курск, 13-15 июля 2022 года. Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Курский федеральный аграрный научный центр", 2022. С. 529-532.
8. Кошаев И.А., Сергеева Е.С., Лавриненко К.В. Лецитин в комбикормах для бройлеров: монография. М.: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. 140 с.
9. Кошаев И.А., Татьяничева О.Е., Бойко И.А. Убойные качества цыплят-бройлеров при скармливании сухого жома // Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства: Материалы XVII Международной научно-производственной конференции, Белгород, 15-16 мая 2013 года. Белгород: Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина, 2013. С. 93.
10. Лавриненко К.В., Сорокина Н.Н., Ходыкин А.И. Ретроспективный анализ использования кормовых добавок в птицеводстве // 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. 165-167.
11. Плотникова Э.М., Низамов Р.Н., Вафин Ф.Р. Современные проблемы технологии получения фосфолипидов (обзор) // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2023. Т. 9. № 2 (34). С. 168-177.
12. Хозяйственно-биологические особенности птицы кросса «Ross 308» при скармливании биологически активных добавок и пробиотиков / И.А. Скоркина, С.А. Ламонов, Д.В. Машталер, Е.В. Савенкова. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2024. 107 с.
13. Швед А.В., Козинец А.И. Кормовая лецитинсодержащая добавка в рационах молодняка крупного рогатого скота // Зоотехническая наука Беларуси. 2022. № 57 (2). С. 102-109.
14. Шветсов Н.Н., Корниенко Е.М. Использование коэффициентов эффективности при оценке результатов выращивания бройлеров // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. С. 153-154.

References

1. Egorov I., Egorova T., Popova M., Savchuk S. Fats of different origin in compound feeds for broiler chickens, 2014, no. 12, pp. 64-66.
2. Ivanova N.N., Kotarev V.I. The effect of a complex feed additive on increasing the productivity of broiler chickens. Feeding of farm animals and feed production, 2023, no. 3 (212), pp. 21-36.
3. Kavtarashvili A., Karapetyan R., Golubov I. New methods for determining production efficiency. Animal Husbandry of Russia, 2013, no. 4, pp. 11-12.
4. Kavtarashvili A.Sh., Karapetyan R.V., Golubov I.I. Express methods for determining the efficiency of production of eggs and poultry meat. Poultry farming, 2013, no. 2, pp. 12-15.
5. Kaloev B.S., Ibragimov M.O. Enzyme preparations and lecithin for improving the meat qualities of broilers. Izvestiya Gorsky State Agrarian University. Vladikavkaz, 2020, vol. 57. no. 2, pp. 72-77.
6. Kotarev V.I., Ivanova N.N. Determination of the European efficiency index for growing broiler chickens when introducing a complex feed additive into the diet. Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine, 2022, vol. 58, no. 3, pp. 44-47.
7. Koshchaev I.A., Lavrinenko K.V. The use of proteolytic enzymes in feeding broiler chickens. Problems and prospects of scientific and innovative support for the agro-industrial complex of the regions: Collection of reports of the IV International Scientific and practical Conference, Kursk, July 13-15, 2022. Kursk: Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center", 2022, pp. 529-532.
8. Koshchaev I.A., Sergeeva E.S., Lavrinenko K.V. Lecithin in compound feeds for broilers: monograph. Moscow: Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin, 2023. 140 p.
9. Koshchaev I.A., Tatianicheva O.E., Boyko I.A. Slaughter qualities of broiler chickens when feeding dry pulp. Problems and prospects of innovative development of animal husbandry: Materials of the XVII International Scientific and production Conference, Belgorod, May 15-16, 2013. Belgorod: Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin, 2013, pp. 93.
10. Lavrinenko K.V., Sorokina N.N., Khodykin A.I. Retrospective analysis of the use of feed additives in poultry farming. 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. Mayskiy: Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin, 2022. Pp. 165-167.
11. Plotnikova E.M., Nizamov R.N., Vafin F.R. Modern problems of phospholipid production technology (review). Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic sciences, 2023, vol. 9, no. 2 (34), pp. 168-177.
12. Skorkina I.A., Lamonov S.A., Mashtaler D.V., Savenkova E.V. Economic and biological features of the Ross 308 cross-country poultry when feeding biologically active additives and probiotics. Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2024. 107 p.
13. Shved A.V., Kozinets A.I. Feed lecithin-containing additive in the diets of young cattle. Zootechnical science of Belarus, 2022, no. 57 (2), pp. 102-109.
14. Shvetsov N.N., Kornienko E.M. The use of efficiency coefficients in evaluating the results of broiler cultivation. Challenges and innovative solutions in agricultural science: Proceedings of the XXVII International Scientific and Production Conference, Mayskiy, April 12, 2023. Mayskiy: Belgorod State Pedagogical University, 2023, pp. 153-154.

Информация об авторах

К.В. Лавриненко – кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 6916-4822;

И.А. Кошаев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 6405-6140;

Е.С. Сергеева – преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 9031-6257;

Н.Б. Ордина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 3137-3435.

Information about the authors

K.V. Lavrinenko – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 6916-4822;

I.A. Koshchaev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 6405-6140;

E.S. Sergeeva – lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 9031-6257;

N.B. Ordina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology production and processing of agricultural products, SPIN code 3137-3435.

Статья поступила в редакцию 22.10.2024; одобрена после рецензирования 24.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 22.10.2024; approved after reviewing 24.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья

УДК 636.92.062./.064:637.5'692

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО ПОГОЛОВЬЯ КРОЛИКОВ С ЦЕЛЬЮ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КРОЛИКОВОДСТВА

Светлана Николаевна Котлярова¹✉, Ольга Николаевна Ястrebова², Виталий Викторович Гудыменко³

^{1,2}Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Майский, Россия

³Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹szdanovich@rambler.ru✉

Аннотация. Задача по созданию высокопродуктивного кролика, не уступающая по своим показателям аналогу, гибриду Хиколь французской селекции, весьма актуальна. Ученые Белгородского ГАУ с 2013 года заняты в селекционном процессе, который продолжается и по сей день, что является крайне актуальным для развития продовольственного кластера Белгородской области. Основные зоотехнические параметры кролика: убойный выход 60-65%, среднесуточный прирост в стадии активного роста – 45 г. Убойные показатели кролик собственной селекции показывает в возрасте 3 месяцев в диапазоне от 2900-3800 г. Что является значительным в селекции на живую массу. Процент околов 85-90%, в среднем за окрол крольчихи собственной селекции приносят 10 крольчат, к отъёму остается в среднем 8-9 голов, цикл воспроизведения – полууплотненный. На сегодняшний день согласно плану селекционно-племенной работы идет стабилизация полученных характеристик в потомстве F5.

Ключевые слова: кролики, производители-самцы, воспроизводительная способность, племенное ядро, селекция

Для цитирования: Котлярова С.Н., Ястrebова О.Н., Гудыменко В.В. Хозяйственно-биологические параметры оценки высокопродуктивного поголовья кроликов с целью производства продукции кролиководства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 140-144.

Original article

ECONOMIC AND BIOLOGICAL PARAMETERS FOR ASSESSING A HIGHLY PRODUCTIVE RABBIT POPULATION FOR THE PURPOSE OF PRODUCING RABBIT PRODUCTS

Svetlana N. Kotlyarova¹✉, Olga N. Yastrebova², Vitaly V. Gudymenko³

^{1,2}Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin, Mayskiy, Russia,

³Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹szdanovich@rambler.ru✉

Abstract. The task of creating a highly productive rabbit, which is not inferior in its performance to its counterpart, the hybrid Hikol of French selection, is very relevant. Scientists of Belgorod State Agricultural University since 2013 are engaged in the breeding process, which continues to this day, which is highly relevant for the development of food cluster of the Belgorod region. The main zoo-technical parameters of rabbit: slaughter yield 60-65%, average daily gain in the stage of active growth – 45 g. The slaughter indicators rabbit of own selection shows at the age of 3 months in the range from 2900-3800g. That is significant in breeding

for live weight. Percentage of occroles 85-90%, on average for an occrole rabbits of own selection bring 10 rabbits, to weaning remains on average 8-9 heads, the reproduction cycle – semi-compacted. To date, according to the plan of breeding and pedigree work is stabilization of the obtained characteristics in the offspring F5.

Keywords: rabbits, male producers, reproductive ability, breeding core, selection

For citation: Kotlyarova S.N., Yastrebova O.N., Gudymenko V.V. Economic and biological parameters for assessing a highly productive rabbit population for the purpose of producing rabbit products. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 140-144.

Введение. Крольчатина ценится высоким содержанием полноценного белка при незначительном содержании жира и холестерина, при чем нужно отметить, что усвояемость белка мяса кролика составляет до 90%, в то время как животный белок других видов животных, в том числе КРС составляет 60%. По производству диетического мяса отрасль кролиководство можно отнести к одной из интенсивных отраслей животноводства, потенциал которой огромен и на сегодняшний день используется абсолютно незначительно [1, 2, 4].

С конца 2019 года Белгородского ГАУ заявлен на платформу научно-образовательного центра (НОЦ) мирового уровня, с тематикой создания высокопродуктивного стада кроликов собственной селекции имеющего высокую скорость роста, высокий убойный выход, дерму белого цвета. В основные задачи на период 2022-2023 входило: организация и планомерная работа над формированием племенного ядра; бонитировочные мероприятия разных половозрастных групп; Мониторинговые исследования воспроизводства; мероприятия по отбору и подбору в селекционной программе [5, 6, 8].

Материалы и методы исследований. Площадка для научных исследований послужила лаборатория кролиководства Белгородского ГАУ, где объектом научного исследования и наблюдения являлись все половозрастные группы. Поголовье кроликов составляет 500 голов, из них – основное стадо – 100 голов. Средовые условия были у всего поголовья идентичными. Содержание поголовья предусмотрено в клетках промышленного образца, индивидуально, поение автоматизировано. Кормление осуществляется вручную заданным количеством корма в бункерные кормушки клеток. В лаборатории предусмотрен сухой тип кормления гранулированными комбикормами разных марок: универсальный для молодняка и для лактирующих самок, ООО «БелКорм» Белгородской области, г. Губкин. Содержание предусматривает крольчатник закрытого типа с заданными параметрами микроклимата для всего поголовья.

Результаты исследований и их обсуждение.

Организация средовых условий выращивания кроликов

2022-2023 годы являются промежуточным времененным периодом в получении высококровной помеси, окончательный результат ожидаем в период 2024-2025 лет.

Рецептура комбикорма включает в себя травяную муку, отруби, зерновые, жмы, адсорбент микотоксинов, кокцидиостатик. В рецептурах комбикормов является обязательным присутствие сорбентов и кокцидиостатика, необходимых составляющих для повышения продуктивности и выхода экологически безопасного продукта [11].

Лаборатория кролиководства оснащена системой климат-контроля, что позволяет исключить колебания температурно-влажностного режима. Скорость движения воздуха на уровне животного и не превышает 0,3 м/с. Относительная влажность в диапазоне 45-65%, что является нормой для крольчатников закрытого типа. Содержание вредных веществ в воздухе помещений не превышает допустимые нормы, где концентрация сероводорода отсутствует, концентрация CO₂ – 0,03%. Освещенность составляет 50-100 Лк., температура окружающей среды 17°C, что обеспечивает стабильные показатели температурно-влажностного режима в производственном помещении [3, 4, 7].

Производственный цикл перед случной компанией включает оценку всех крольчих по комплексу признаков (таблица 1). По оценке телосложения крольчики основного стада имели крепкое телосложение с округлым крупом, прямой спиной, крепкими конечностями, а также имели густотой волоссяной покров с непросматривающимся дном «розетки».

Таблица 1

Данные комплексной оценки крольчих основного стада				
№	Возраст, сут.	Живая масса, г	Цветовая форма	Индекс сбитости, %
1.	169	4700	Характерный породе Серебристый	69,3
2.	165	4159	Характерен диким формам Агуты	64,8
3.	161	4258	Характерный породе Черно-бурый	65,3
4.	161	4330	Характерен диким формам Агуты	57,6
5.	158	4311	Характерный породе Серебристый	61,8
6.	156	4001	Характерен диким формам Агуты	67,2
7.	156	4478	Характерный породе Черно-бурый	65,3
8.	156	5702	Характерный породе Серебристый	71,8
9.	156	3180	Характерен породе Калифорнийская	63,1
10.	156	4592	Характерен диким формам Агуты	66,2
11.	130	4770	Характерен породе Калифорнийская	65,1
12.	128	4252	Характерен породе Калифорнийская	64,2
13.	128	5365	Характерен породе Калифорнийская	62,1
14.	128	3644	Характерен породе Калифорнийская	68,5

Согласно производственному календарю и готовностью крольчих к случке, их сажали в клетку к самцу с тем чтобы провести две подряд садки с интервалом 5-10 минут. На всем протяжении беременности проводили осмотр, и минимум один раз (15 суток) осуществляли пальпацию [9, 10]. Все крольчихи были в состоянии сукрольности, пропустивших не выявлено. Период беременности у крольчих варьирует от 30-32 суток (таблица 2).

Таблица 2

Показатели живой массы крольчих основного стада, г		
Половозрастные группы	Показатели	Результативность
Крольчихи до случной компании	Живая масса, г	3753±80
Крольчихи после окрола	Живая масса, г	4023±72

Живые массы крольчих в зависимости от физиологических периодов, характеризовались как стандартные, соответствующие взрослому животному.

Оценка материнских качеств является крайне важной при отборе крольчих в племенное ядро, поэтому отслеживали молочность крольчих, где оценку проводили по состоянию помета. Крольчата спокойно находились в гнездах, не издавая писка, все это указывает на хорошую молочность самок [1, 9, 10].

Выход отсаженных крольчат – это признак, по которому можно судить о материнских показателях крольчих. В наших исследованиях мы анализировали процент сохранности в критические периоды выращивания, а показатель сохранности один из мониторинговых показателей воспроизводства крольчих (таблица 3).

Таблица 3

Показатели воспроизводства крольчих		
Половозрастные группы	Показатели	Результативность
Молодняк кроликов	Многоплодие, гол.	8±0,43
	Сохранность, % (21-сутки выращивая)	97,8±71
	Падеж до половозрастного периода (4 мес.), %	1,2±0,29
	Сохранность, % (60-сутки выращивая)	97,1±0,58

В период до шестидесяти суток выращивания кролика характеризуется особой интенсивностью и стремительно идет вверх, к 90-суточному возрасту стабилизируется и к убою остается на одном высоком уровне. Для обеспечения молодняку активного роста важно обеспечить поголовье полноценными комбикормами: в диапазоне 120-200 г, что является нормой для растущего организма. Прирост у кроликов в наших исследованиях доходил до 49 г в сутки, а это говорит о скороспелости и интенсивности роста и развития (таблица 4).

Таблица 4

Сутки выращивания	Живая масса, г	Приросты		
		абсолютный	среднесуточный	относительный
30	762±102	695	23,2	92,5
60	2104±104	1345	44,4	64,3
90	3218±218	1117	37,5	34,8
120	3514±111	197	9,7	8,5

Анализ таблицы ярко демонстрирует особенности роста кроликов, как было описано выше: до 60-суточного возраста виден самый активный рост, до 90-суточного – он стабилизирован и к убою (120 суток) выходит в постоянный показатель, что согласуется с физиологией роста кроликов.

Стадия активного роста у крольчат считается 30-60 суток, где среднесуточный прирост достигает 45-50 г, что характерно кролику эйрисомногого типа, тогда как в период от 60 до 100 суток выращивания – идет стабилизация и среднесуточные приросты остаются практически на одном уровне.

Высококровная помесь F5 выращенная в условиях лаборатории кролиководства отличается активным ростом и к 90-суточному возрасту составляет в среднем 3,5 кг, что превосходит данный показатель аналога (порода Калифорнийская) по ОСТ 1988 г.

По оценке телосложения главные отличительные особенности широкая грудь и поясница, крепкие, правильной постановки конечности, округлый круп, ровная спина. Белый цвет дермы, в отличии от Калифорнийской породы цвет кончиков лап, хвоста, ушей – не выраженный, иногда серый. Что касается волосяного покрова, то он, как и у сравниваемой породы белого окраса, блестящий, плотная дерма.

Что касается критериев отбора крольчих в племенное ядро в возрасте 5,5 месяцев, мы ориентировались на отраслевой стандарт, в результате были определены ряд показателей: живая масса 4,1-4,3 кг, 60% – индекс сбитости, многоплодие – 8 голов, оплодотворяемость – 95%, материнский инстинкт характеризовался хорошей молочностью, подготовки гнезда, заботливое отношение к помету, агрессия исключена. Производственный процесс выращивания организован с учетом применения разных степеней инбридинга.

На сегодняшний день крольчихи основного стада собственной селекции имеют живую массу свыше 4 кг, индекс сбитости, характеризующий мясную продуктивность, высокий – 60% и выше, процент оплодотворяемости –

95%. Крольчихи обладают высокими материнскими качествами: не агрессивны к своему потомству, кормят вовремя, в гнездо насыпают большое количество пуха с области живота.

Основная задача на первых этапах работ состояла в получении крепкого, отвечающего параметрам потомства эйрисомного типа конституции, крольчих с высокими материнскими качествами, высокой степенью выравненности помета, что в дальнейшем даст возможность сформировать родительское стадо с заданными параметрами по экстерьеру, по окрасу и толщине дермы с целью получения резорбирующих мембран (рисунки 1, 2).



Рисунок 1. Крольчиха основного стада



Рисунок 2. Самец-производитель основного стада

Научные исследования пришлись на период начала СВО и у команды были оправданные опасения по выполнению поставленных задач, так как кролики отличаются повышенной чувствительностью к резким и громким звукам, что может спровоцировать абортирование крольчих, а иногда и падеж.

Необходимо сказать, что сегодня мы наблюдаем положительную динамику: поголовье кроликов выросло существенно, более чем в два раза по сравнению с аналогичным периодом 2020 года.

Значительная часть стада кроликов – 85-90% отвечает заданным параметрам по фенотипу и продуктивным качествам: среднесуточные приrostы в активную стадию роста составляют 45 г, а далее наблюдается стабильность в приростах. В среднем крольчата в возрасте 90 суток весят от 2900 до 3900 г, что превосходит показатели аналога (порода Калифорнийская).

Что касается молочности крольчих, оценку проводили по состоянию гнезда в сутки окрола, где гнездо характеризовалось как хорошее от 550 до 650 г, в среднем 10 крольчат, к отъёму (45 суток) масса гнезда составляла – 950-1100 г.

Заключение. При организации и проведении селекции направленной на скорость роста молодняка, молочность крольчих основного стада, индекса сбитости не ниже 60%, а также с учетом белого окраса кроликов, мы получили животных эйрисомного типа, с живой массой при введении в репродукцию (5,5-6 месяцев) не ниже 4,5 кг. На сегодняшний день согласно плана селекционно-племенной работы идет стабилизация полученных характеристик в потомстве F5.

Список источников

- Агейкин А.Г. Технологии производства продуктов кролиководства: учеб. пособие. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. 305 с.
- Балакирев Н.А., Шумилина Н.Н. Кролиководство. М.: КолосС, 2007. 232 с.
- Благополучие животных / А.Н. Добудько, Н.С. Трубчанинова, В.А. Сыровицкий [и др.]. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. 254 с.
- Добудько А.Н., Ястребова О.Н., Зданович С.Н. Обмен веществ и продуктивность кроликов при различных способах содержания в природно-климатических условиях Белгородской области // Международные научные исследования. 2017. № 3 (32). С. 103-108.
- Особенности разработки селекционных мероприятий в условиях промышленной технологии производства крольчатины на базе лаборатории кролиководства Белгородского ГАУ / С.Н. Котлярова, В.В. Смирнова, А.Н. Добудько [и др.]. Белгород: ООО Издательско-полиграфический центр "ПОЛИТЕРРА", 2022. 247 с.
- Адаптация кроликов к промышленной технологии в условиях кроликофермы Белгородского ГАУ / С.Н. Зданович, Г.С. Походня, Н.С. Трубчанинова, О.Е. Татьяничева // Зоотехния. 2021. № 5. С. 27-30.
- Видимое и инфракрасное излучение при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы / В.А. Сыровицкий, А.Н. Добудько, О.Н. Ястребова, С.Н. Зданович. Поселок Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. 209 с.
- Организация работы с маточным поголовьем племенного ядра кроликов при моделировании селекционного процесса в условиях кроликофермы Белгородского ГАУ / С.Н. Котлярова, Г.С. Походня, Н.С. Трубчанинова, В.В. Смирнова // Зоотехния. 2022. № 10. С. 26-29.
- Зданович С.Н., Костенко А.Ю. Воспроизводительная способность крольчих породы серебристый при введении в их рацион апипродуктов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. № 4 (10). С. 113-121.
- Зданович С.Н. Оценка воспроизводительной способности крольчих породы серебристый при введении в их рацион апипродуктов // Международные научные исследования. 2017. № 3 (32). С. 391-396.
- Татьяничева О.Е., Трубчанинова Н.С. Оптимизация рационов для кроликов // Международные научные исследования. 2016. № 4 (29). С. 98-100.

References

1. Ageikin A.G. Technologies of rabbit breeding products production: textbook. Stipend. Krasnoyarsk. State Agrarian Un-t. Krasnoyarsk, 2019. 305 p.
2. Balakirev N.A., Shumilina N.N. Rabbit breeding. Moscow: KolosS, 2007. 232 p.
3. Dobudko A.N., Trubchaninova N.S., Syrovitsky V.A. et al. Metabolism and productivity of rabbits under various methods of maintenance in the natural and climatic conditions of the Belgorod region. International scientific research, 2017, no. 3 (32), pp. 103-108.
4. Dobudko A.N., Yastrebova O.N., Zdanovich S.N. Features of the development of breeding measures in the conditions of industrial rabbit production technology on the basis of the laboratory of rabbit breeding of the Belgorod State Agrarian University. Belgorod: Limited Liability Company Publishing and Printing Center "POLYTERRA", 2022. 247 p.
5. Kotlyarova S.N., Smirnova V.V., Dobudko A.N. et al. Adaptation of rabbits to industrial technology in the conditions of the Belgorod State Agrarian University rabbit farm. Zootechnia, 2021, no. 5, pp. 27-30.
6. Zdanovich S.N., Pokhodnya G.S., Trubchaninova N.S., Tatianicheva O.E. Visible and infrared radiation in the cultivation of farm animals and poultry. Maysky settlement: Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin, 2020. 209 p.
7. Syrovitsky V.A., Dobudko A.N., Yastrebova O.N., Zdanovich S.N. Organization of work with the breeding stock of the breeding core of rabbits when modeling the breeding process in the conditions of the Belgorod State Agrarian University rabbit farm. Zootechnia, 2022, no. 10, pp. 26-29.
8. Kotlyarova S.N., Pokhodnya G.S., Trubchaninova N.S., Khokhlova N.S., Smirnova V.V. Reproductive ability of rabbits of the silver breed when introducing apiproducts into their diet. Topical issues of agricultural biology, 2018, no. 4 (10), pp. 113-121.
9. Zdanovich S.N., Kostenko A.Yu. Evaluation of the reproductive ability of silver rabbits when introducing apiproducts into their diet. International scientific research, 2017, no. 3 (32), pp. 391-396.
10. Zdanovich S.N. The influence of bee products on the productivity and quality of rabbit meat. Bulletin of KrasGAU, 2016, no. 6 (117), pp. 134-139.
11. Tatyanicheva O.E. Trubchaninova N.S. Optimization of rabbit diets. International scientific research, 2016, no. 4 (29), pp. 98-100.

Информация об авторах

С.Н. Котлярова – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, СПИН-код 6598-5811;

О.Н. Ястребова – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, СПИН-код 5609-6398;

В.В. Гудыменко – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, СПИН-код 1071-3646.

Information about the authors

S.N. Kotlyarova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, SPIN code 6598-5811;

O.N. Yastrebova – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of General and Private Animal Science, SPIN code 5609-6398;

V.V. Gudymenko – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine, SPIN code 1071-3646.

Статья поступила в редакцию 18.10.2024; одобрена после рецензирования 22.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 18.10.2024; approved after reviewing 22.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.082

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ АЙРШИРСКОГО СКОТА В РФ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД

Алексей Парамонович Храмов¹, Фейзуллах Рамазанович Фейзуллаев², Анна Николаевна Кровикова³

¹⁻³Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

¹khramovap@mail.ru

²frf.zif@yandex.ru

³anna.krovikova@mail.ru

Аннотация. Целенаправленная селекция в сочетании с применением современных технологий позволили достичь у животных практически всех пород значительного повышения продуктивности, однако у них же отмечается снижение показателей репродуктивной функции до критических значений, в связи с чем поиск путей увеличения продуктивного долголетия коров является на сегодня одной из актуальнейших задач современного животноводства.

Ключевые слова: айрширская порода, удой, массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка (МДБ), возраст первого отела, межотельный период, сервис-период, выход телят, продуктивное долголетие

Для цитирования: Храмов А.П., Фейзуллаев Ф.Р., Кровикова А.Н. Результаты селекции айрширского скота в РФ: ретроспективный взгляд // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 144-148.

Original article

RESULTS OF BREEDING AIRESHIRE CATTLE IN THE RF: A RETROSPECTIVE VIEW

Aleksey P. Khramov¹, Feyzullah R. Feyzullaev², Anna N. Krovikova³

¹⁻³Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

¹khramovap@mail.ru

²frf.zif@yandex.ru

³anna.krovikova@mail.ru

Abstract. Purposeful selection in combination with the use of modern technologies has made it possible to achieve a significant increase in productivity in animals of almost all breeds, however, they also show a decrease in reproductive function indicators to critical values, and therefore the search for ways to increase the productive longevity of cows is today one of the most pressing problems of modern livestock farming.

Keywords: Ayrshire breed, milk yield, fat mass fraction (MFA), protein mass fraction (MPF), age at first calving, intercalving period, service period, calf yield, productive longevity

For citation: Khramov A.P., Feyzullaev F.R., Krovikova A.N. Results of breeding Ayrshire cattle in the RF: a retrospective view. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 144-148.

Введение. Активное использование животных айрширской породы в нашей стране началось с середины 20-го века. Их использовали не только для самостоятельного разведения, но и в скрещивании с отечественными породами с целью их совершенствования. Значительный интерес представляет анализ результативности данной работы за последние полвека, поскольку состояние высокопродуктивных стад в молочном животноводстве вызывает серьёзную озабоченность в связи с имеющейся тенденцией к снижению продуктивного долголетия коров [2, 3, 8].

Материалы и методы исследований. Для сравнительного анализа были использованы среднестатистические значения хозяйственно-полезных признаков коров айрширской породы по материалам из ГПК [2], монографии Л.С. Жебровского [4], данных ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации [3], первичных данных по айрширской породе Конного завода № 1 [5].

Результаты собственных исследований. В качестве исходной точки отсчёта используем данные 1975 года. В Конном заводе № 1 – одном из лучших хозяйств, занимавшихся разведением айрширского скота, продуктивность коров в 1975 году в среднем по стаду составляла 5711 кг молока (с колебаниями от 3525 кг до 9042 кг) при массовой доле жира 4,30% (с колебаниями от 4,20% до 5,04%), выход телят 85% [5]. В 1985 году показатели несколько снизились [2]: удой коров в среднем составил 5450 кг при массовой доле жира 4,34%. Значительный рост продуктивных качеств наблюдается к 2021-22 годам [4].

При сравнении показателей 50-летней давности (1975 г.) с современными (2021 г.) бросается в глаза отсутствие явного прогресса в селекции животных по качественным показателям молока (таблица 1). Прогресс наблюдается только по удою: в сравнении с данными 1975 года удой увеличился на 1852 кг и в сравнении с данными ГПК по айрширской породе от 1985 года [2] на 2113 кг. По МДЖ показатели Конного завода № 1 (1975 г.) превышали современные данные на 0,10%, а в сравнении с данными ГПК от 1985 г. на 0,14%. Увеличение молочного жира в среднем на 71,3 в сравнении с данными 1975 года и 80,4 кг в сравнении с 1985 годом получено исключительно за счёт высоких удоев у коров.

Таблица 1

Динамика продуктивных качеств коров айрширской породы за период 1973-2022 гг. (по всем категориям хозяйств)

Год наблюдения	Удой, кг	МДЖ, %	Мол. жир, кг	МДБ, %	Мол. белок, кг
1975	5711	4,30	245,6	-	-
1985	5450	4,34	236,5	-	-
2010	5359	4,06	217,6	3,26	174,7
2015	6363	4,06	258,3	3,30	209,9
2021	7563	4,16	314,6	3,35	253,4
2022	7545	4,20	316,9	3,39	255,8

По данным ежегодника ВНИИПлем в 2022 коровы айрширской породы по всем категориям хозяйств имели удой 7545 кг, МДЖ 4,20%, МДБ – 3,39%.

Об изменении продуктивного долголетия точно сказать сложно, поскольку данные за период 1975-1985 годы отсутствуют, а животные на тот момент в стадах использовались не менее 3 лактаций и проблем с поступлением ремонтного молодняка не было: максимальная браковка в 30% применялась в племхозах, а в товарных 25%. Однако, ориентируясь на сводки ряда авторов [6, 7, 9], продуктивное долголетие коров в племенных хозяйствах МСХ СССР было на уровне 4,01 лактации: в Российской Федерации по черно-пестрой породе – 3,58-4,02 лактации, по швицкой – 3,72-4,42, по сычевской – 3,79-4,57, по симментальской 3,44-4,27, по холмогорской – 4,32-4,40, по костромской породе – 3,59-3,73 лактации.

Продуктивное долголетие коров по данным ежегодника за 2022 год составило в среднем по всем категориям хозяйств 2,66 лактации, а по племзаводам – 2,45 лактации. На основе этих данных можно констатировать значительное снижение продуктивного долголетия коров: на 1,35 лактации по всем категориям хозяйств и 1,56 по племзаводам. Такая тенденция наблюдается практически во всех зонах разведения РФ: самые низкие показатели отмечены в ЦФО и С-ЗФО (2,27 отёла по стаду), несколько выше в ЮФО и ПФО (2,59 и 2,65 отёла соответственно) (таблица 2).

Таблица 2

Продуктивные и репродуктивные качества коров айрширской породы по зонам разведения в условиях РФ

ОКРУГ	Возраст		Удой, кг	С-П, дней	Выход телят, %
	При 1 отёле, дней	По стаду в отёлах			
ЦФО	778	2,27	7168	125	79,8
С-ЗФО	788	2,27	7199	134	80,1
ЮФО	740	2,59	6622	144	73,6
ПФО	723	2,65	7737	126	80,0
СибФО	766	2,28	8085	157	72,9
С-К ФО	805	2,30	7462	134	83,0

Репродуктивные качества также не вызывают оптимизма: так, выход телят на 100 коров снизился до 78,6 голов по всем категориям хозяйств и 78,1 по племзаводам, т.е. снижение произошло в среднем на 6%. Ранние отёлы в 24-26 месяцев могут повлиять на показатели воспроизводства, но они всегда были характерны для коров айрширской породы. В условиях РФ при продуктивности коров выше 7000 кг молока вопрос о степени влияния данного признака на показатели репродуктивной функции животных требует дополнительной проработки, т.к. увеличение сервис-периода выше 90 дней (максимального значения, которое считается нормальным с точки зрения хозяйственного использования коров) на 30 дней должно приводить к снижению выхода телят на 8% при условии 100% оплодотворяемости коров и полном отсутствии яловости.

Из данных, приведённых в выше указанной таблице, видно, что сервис-период имеет колебания по зонам разведения от 125 до 157 дней, т.е. критическое значение превышено на 35-67 дней, из чего следует, что теоретически максимальные значения выхода телят возможны на уровне 84-92%, а с учётом гинекологических заболеваний, приводящих к яловости части коров и случаев возможных абортов, могут быть получены показатели выхода телят на уровне ниже 80%.

Основная проблема снижения продуктивного долголетия коров, как известно, связана с увеличением молочной продуктивности животных. Качественные показатели молока (МДЖ и МДБ) имеют очень слабую связь (или отрицательную) с показателями репродуктивной функции коров. При сравнении показателей МДЖ и МДБ 1973 года (Жебровский Л.С.) с данными 2022 года (ежегодник 2022) видно, что, если по МДЖ наблюдается как увеличение, так и снижение показателей у разных пород, то по МДБ практически у всех пород наблюдается снижение показателей (за исключением джерсейской породы). Конкретно на примере айрширской породы видно, что снижение средних значений по МДЖ составило 0,14%, а по МДБ – 0,21% (таблица 3).

Таблица 3

Содержание МДЖ и МДБ в молоке коров различных пород [3, 4]

Порода	МДЖ (%)		МДБ (%)	
	1973	2022	1973	2022
Айрширская	4,34	4,20	3,60	3,39
Бурая Швейцкая	3,77	4,04	3,50	3,34
Джерсейская	5,91	5,53	3,90	4,26
Холмогорская	3,67	3,90	3,35	3,17
Ярославская	4,11	4,13	3,60	3,24
Симментальская	3,89	3,97	3,40	3,23
Костромская	3,85	4,17	3,40	3,33
Чёрно-пёстрая	3,51	3,90	3,20	3,20

Изменение качественных показателей не вызывает вопросов, поскольку в результате селекции на повышение продуктивности животных за указанный период произошло увеличение удоя в среднем более чем на 2000 кг (с 5711 кг в 1975 г. до 7545 кг по всем категориям хозяйств и до 8321 кг по племхозам в 2022 г.), в результате чего снизились показатели МДЖ и МДБ. С точки зрения увеличения конечной продукции – результат впечатляющий: удой вырос на 1834-2610 кг в зависимости от категории хозяйств; молочный жир, соответственно, на 71 и 104 кг. Однако, снижение показателей репродукции до 78% по выходу телят на 100 коров и общему снижению продуктивного долголетия коров до 2,45 лактации ставит вопрос об экономической целесообразности подобных результатов, т.к. на повестку дня встают вопросы, связанные с дополнительным применением методов, изменяющих соотношение по полу при рождении, а также мероприятий, направленных на улучшения состояния животных.

По данным Росстата в 2022 году надой на одну корову по всем категориям хозяйств составил 5194 кг молока. В Конном заводе № 1 такие показатели были достигнуты уже в 1975 году: удой 5711 кг при МДЖ 4,3%. При этом показатели выхода телят на 100 коров были на уровне 85%, а продуктивное долголетие более 3 лактаций [2].

Особый интерес представляет изучение возрастного уровня изменчивости удоев и МДЖ у коров по годам лактации.

По данным, представленным в 8 томе ГПК по айрширской породе, коровы Конного завода № 1 по 1 лактации имели средний удой 4632 кг с разбросом от 3925 до 7154 кг молока; по 2-ой лактации средний удой 5545 кг с разбросом от 4005 до 8378 кг молока; по 3-ей лактации средний удой 6056 кг с разбросом от 4147 до 9042 кг молока; в целом по хозяйству средний удой составил 5711 кг молока с разбросом от 3925 до 9042 кг молока. Размах вариабельности по 1-ой лактации составил 3229 кг молока; по 2-ой – 4373 кг; по 3-ей – 4895 кг молока. С учётом того, что минимальные

значения удоев от 1-ой к 3-ей лактации сохраняются на уровне около 4000 кг, такой уровень вариабельности говорит о большом потенциале животных, т.к. рост продуктивности осуществлялся за счёт смещения среднего значения в сторону более высоких удоев [2, 3].

Из приведённых данных следует, что от 1-ой к 3-ей лактации у коров наблюдается чёткий рост продуктивности, обусловленный именно возрастными особенностями животных, как правило, это было связано с физиологической зрелостью коров, в первую очередь, с увеличением массы коров, сопровождавшейся экстерьерными и интерьерными (конституциональными) изменениями в их строении.

По МДЖ по 1-ой лактации коровы имели среднее значение 4,31% с разбросом от 4,20 до 4,73%; по 2-ой лактации среднее значение МДЖ 4,25% с разбросом от 4,20 до 4,73%; по 3-й лактации среднее значение МДЖ 4,30% с разбросом от 4,20 до 5,04%; в целом по хозяйству среднее значение МДЖ 4,34% с разбросом от 4,20 до 5,04%. По МДЖ размах вариабельности составил по 1-ой лактации 0,53%; по 2-ой – также 0,53%; по 3-й – 0,84%. Увеличение к 3-й лактации вариабельности по МДЖ при сохранении минимального значения на прежнем уровне (в сравнении с 1-ой и 2-ой лактацией) вполне возможно связано с физиологической зрелостью животных в сочетании с особенностями их кормления. Однако, утверждать это в полной мере невозможно в связи с отсутствием первичных данных относительно рационов [1-3].

О репродуктивных качествах можно судить лишь косвенно на основе данных из других источников, однако это будет некорректное сравнение, поэтому остановимся на современных данных (ежегодник 2022 г.). Сервис-период у животных айрширской породы сегодня составляет 136 дней, выход телят 78,6% при удое 7545 кг. Следовательно, теоретически можно ожидать снижение среднего значения сервис-периода и увеличение выхода телят за счёт снижения уровня продуктивности животных, поскольку на репродуктивные качества в большей степени оказывает именно показатели удоя.

Отдельно необходимо поставить вопрос о целесообразности раннего осеменения тёлок и, соответственно, ранних отёлов. Дело в том, что стремление получить продукции больше и быстрее требует биологического обоснования. Каждый признак в той или иной мере генетически детерминирован. Нельзя получить нормального, здорового телёнка, необоснованно (необдуманно) пытаясь сократить сроки стельности. Всегда есть оптимальные пределы изменчивости, выход за которые может привести к получению животных с недостатками или пороками развития, что, в конечном итоге, приводит к снижению резистентности организмов и ухудшает их адаптивные качества.

Заключение. Возникает вопрос: может есть смысл держать, как конечную цель селекции коров айрширской породы, курс на уровень продуктивности не более 6000 кг на корову, МДЖ на уровне 4,0% (с учётом породных особенностей), МДБ на уровне 3,2% (с учётом породных особенностей), продуктивное долголетие 4,2 лактации, сервис-период 90 дней, выход телят – не менее 85%.

Почему 6000 кг? Практика показывает, что проблемы с репродукцией начинаются при достижении продуктивности коров от 4500 до 5000 кг молока.

Почему продуктивное долголетие 4,2 лактации? Продуктивное долголетие более 4 отёлов позволяет получить 2 тёлочек для ремонта стада даже с учётом гинекологических заболеваний и 85% выходом телят.

Почему сервис-период 90 дней? Это чисто экономический показатель, позволяющий получить в течение календарного года от каждой коровы одного телёнка и одну полноценную законченную лактацию.

Какими должны быть оптимальными показатели МДЖ и МДБ? Это отдельный вопрос, требующий дополнительного изучения (и уточнения).

Искусственный отбор (селекция), направленный на достижение сверхвысоких количественных показателей продуктивности животных, тормозится естественным отбором, направленным на снижение у них способности к репродукции, что может привести к вырождению пород.

При разработке стандарта пород необходимо требовать от разработчиков биологическое обоснование всех базовых характеристик породы.

Список источников

1. Бакай А.В., Фейзуллаев Ф.Р., Мкртчян Г.В. Учебно-методическое пособие по разведению сельскохозяйственных животных. М.: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2019. 274 с.
2. ГПК № 8 по айрширской породе. 1985 г.
3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2022 год. Москва: Издательство ФГБНУ ВНИИПлем, 2022. 262 с.
4. Жебровский Д.С. Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров. М.: «Колос», 1973. 248 с.
5. Скрипниченко Г.Г. Популяционный анализ генетической структуры стада молочных пород скота по полиморфным системам белков и ферментов сыворотки крови, молока в связи с селекцией на повышение молочной продуктивности: дис. канд. биол. наук. Москва, 1975. 182 с.
6. Тулинова О.В., Васильева Е.Н. Современное состояние и перспективы совершенствования молочного скота айрширской породы Российской Федерации // Генетика и разведение животных. 2017. № 2. С. 3-16.
7. Внутрипородные типы айрширского скота России / О.В. Тулинова, М.В. Позовникова, А.А. Сермягин, Е.Н. Васильева // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1 (61). С. 260-278.
8. Храмов А.П., Кровикова А.Н., Бакай Ф.Р. Теория и практика селекции сельскохозяйственных животных // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (75). С. 186-189.
9. Долголетнее использование высокопродуктивных коров / Л.К. Эрнст, К.В. Маркова, Н.П. Семенов, В.Т. Самохин. М.: Россельхозиздат. 1970. 143 с.

References

1. Bakai A.V., Feyzullaev F.R., Mkrtchyan G.V. Educational and methodological manual on breeding farm animals. Moscow: Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin, 2019. 274 p.
2. GPK No. 8 for the Ayrshire breed. 1985.
3. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding on farms of the Russian Federation for 2022. Moscow, Publishing house of FGBNU VNIIplem, 2022. 262 p.
4. Zhebrovsky D.S. Selection and genetic basis of the protein composition of cow's milk. Moscow, Kolos, 1973. 248 p.
5. Skripnichenko G.G. Population analysis of the genetic structure of a herd of dairy cattle based on polymorphic systems of proteins and enzymes of blood serum and milk in connection with selection to increase milk productivity. PhD thesis. Moscow, 1975. 182 p.
6. Tulinova O.V., Vasilyeva E.N. Current state and prospects for improving dairy cattle of the Ayrshire breed of the Russian Federation. Genetics and animal breeding, 2017, no. 2, pp. 3-16.
7. Tulinova O.V., Pozovnikova M.V., Sermyagin A.A., Vasilyeva E.N. Intrabreed types of Ayrshire cattle in Russia. News of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education, 2021, no. 1 (61), pp. 260-278.
8. Khramov A.P., Krovikova A.N., Bakai F.R. Theory and practice of selection of agricultural animals. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 4 (75), pp. 186-189.
9. Ernst L.K., Markova K.V., Semenov N.P., Samokhin V.T. Long-term use of highly productive cows. Moscow, Rosselkhozdat. 1970. 143 p.

Информация об авторах

А.П. Храмов – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, СПИН-код 1502-7150;

Ф.Р. Фейзуллаев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, СПИН-код, 6075-9127;

А.Н. Кровикова – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, СПИН-код 4450-2248.

Information about the authors

A.P. Khramov – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasoty, SPIN code 1502-7150;

F.R. Feyzullaev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasoty, SPIN code 6075-9127;

A.N. Krovikova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasoty, SPIN code 4450-2248.

Статья поступила в редакцию 29.10.2024; одобрена после рецензирования 30.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 29.10.2024; approved after reviewing 30.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
Индекс УДК 636.74.043.7

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СОБАК ПАСТУШЬЕЙ СЛУЖБЫ

**Ольга Петровна Юдина¹✉, Татьяна Сергеевна Дмитриева-Мамонова²,
Татьяна Петровна Усова³, Елена Ренатовна Гиндуллина⁴**

¹⁻⁴Российский государственный аграрный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

¹udinich1977@yandex.ru✉

²mamonovats@bk.ru

³usovatan@yandex.ru

⁴elen/gin@mail.ru

Аннотация. Проведено изучение рабочих качеств собак пастушьих пород, согласно Приложению № 1 «Список пород, допущенных до мероприятий по пастушьей службе». Выявлены основные факторы, влияющие на качество работы собак: тип высшей нервной деятельности и степень выраженности пастушьего инстинкта. Выявлено, что собаки-сангвиники значительно превосходят собак-холериков при выполнении упражнений контроля отары на 2,1-3,5 баллов, особенно это заметно при наличии выраженного пастушьего инстинкта (ППИ-1). Анализ группы собак с типом ВНД холерики показал, что, имея пастуший инстинкт (ППИ-2), они превосходят холериков с выраженным пастушьим инстинктом (ППИ-1) почти во всем упражнениям – от 0,1 до 2 баллов.

Ключевые слова: пастушья служба, высшая нервная деятельность, пастущий инстинкт

Для цитирования: Анализ факторов, оказывающих влияние на работоспособность собак пастушьей службы / О.П. Юдина, Т.С. Дмитриева-Мамонова, Т.П. Усова, Е.Р. Гиндуллина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 148-151.

Original article

ANALYSIS OF THE FACTORS INFLUENCING THE PERFORMANCE OF DOGS OF THE HERDING SERVICE

Olga P. Yudina¹✉, Tatyana S. Dmitrieva-Mamonova², Tatyana P. Usova³, Elena R. Gindullina⁴

¹⁻⁴Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia

¹udinich1977@yandex.ru✉

²mamonovats@bk.ru

³usovatan@yandex.ru

⁴elena.gin@mail.ru

Abstract. The study of the working qualities of shepherd dogs was carried out, according to Appendix No. I "List of breeds admitted to shepherd service events". The main factors affecting the quality of dogs' work have been identified: the type of higher nervous activity and the degree of expression of the herding instinct. It was revealed that "sanguine" dogs significantly outperform "choleric" dogs when performing flock control exercises by 2.1-3.5 points, this is especially noticeable in the presence of a pronounced herding instinct (TPI-1). An analysis of a group of dogs with types of GNI "choleric" showed that having a herding instinct (TPI-2), they surpass "choleric" with a pronounced herding instinct (TPI-1) in almost all exercises – from 0.1 to 2 points.

Keywords: herding service, higher nervous activity, herding instinct

For citation: Yudina O.P., Dmitrieva-Mamonova T.S., Usova T.P., Gindullina E.R. Analysis of the factors influencing the performance of dogs of the herding service. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 148-151.

Введение. Пастушки собаки – одни из самых древних помощников человека. Обученные пасти овец, придавать ему правильное направление движения и пригонять отбившихся от отары животных, они облегчали работу пастуха [1, 7]. И хотя на протяжении многих поколений рабочие инстинкты собак дремали, не находя применения в повседневной жизни, сегодня все больше и больше владельцев пастушьих собак стремятся реализовать древний, от начала времен заложенный в собаке инстинкт пастушьей работы [2-6].

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы было изучить факторы, оказывающие наибольшее влияние на работоспособность собак, подготовленных для пастушьей службы.

Материалы и методы исследований. Исследования по оценке пастушьих качеств собак проводились в сентябре 2023 году на двух зоотехнических мероприятиях, проходивших в Московской области. Были отобраны 25 собак пастушьих пород, согласно Приложению № 1 «Список пород, допущенных до мероприятий по пастушьей службе». Так как качество работы собак зависит от многих факторов, нами было выбрано два основных признака: тип высшей нервной деятельности и оценка выраженности пастушьего инстинкта: ТПИ-1 или ТПИ-2.

На первом этапе исследования проводили определение типа ВНД животных. Для этого оценивали работу собаки в спокойном состоянии без раздражителей (до начала участия в испытании) и во время работы при таком сильном раздражителе как овцы и после, чтобы увидеть, насколько сильны процессы возбуждения и торможения, степень их уравновешенности между собой. На втором этапе исследования были собраны данные по баллам за упражнения из оценочных листов при испытании. Оценки за ТПИ взяты из сертификатов, выданных по результатам официального тестирования [5, 6].

Погодные условия были одинаковыми для всех участников исследования: светлое время суток, солнечно, температура воздуха около 15°C, ветер 3-5 м/с, влажность около 50%. Задания и характер упражнений, время выполнения регламентированы правилами испытаний и контролировались судьей.

Результаты исследований и их обсуждение. Первоначально были установлены типы ВНД собак. Из 25 голов 48% было сангвиников, столько же холериков, и остальные 4% – флегматики.

Из таблицы 1 видим, что количество оценок «Очень хорошо» и «Отлично» одинаково для собак с разным типом ВНД – по 9 оценок. Но в целом, более эффективную работу показывают сангвинники – у них семь оценок «Отлично», в то время как у холериков только две.

Таблица 1

Оценки испытаний в разрезе типов ВНД

Тип ВНД \ Оценка	Удовлетворительно	Хорошо	Очень хорошо	Отлично	ИТОГО
Сангвиник	-	1	4	7	12
Холерик	2	4	4	2	12
Флегматик	-	-	1	-	1
ИТОГО	2	5	9	9	25

Далее мы выяснили влияние типа ВНД на рабочие качества собак. Весь комплекс испытаний состоял из 6-ти упражнений, четыре из которых – основные (рисунок 1)

Выявлено отличие в 3,5 балла ($P \geq 0,95$) при отработке упражнения «Остановка». Таким образом, график четко показывает, что уравновешенные процессы возбуждения и торможения (сангвинистический тип ВНД) оказывают положительное влияние на выполнение упражнений у собак.

Затем нами было рассмотрено распределение собак в зависимости от типа ВНД и степени выраженности пастушьего инстинкта (таблица 2)

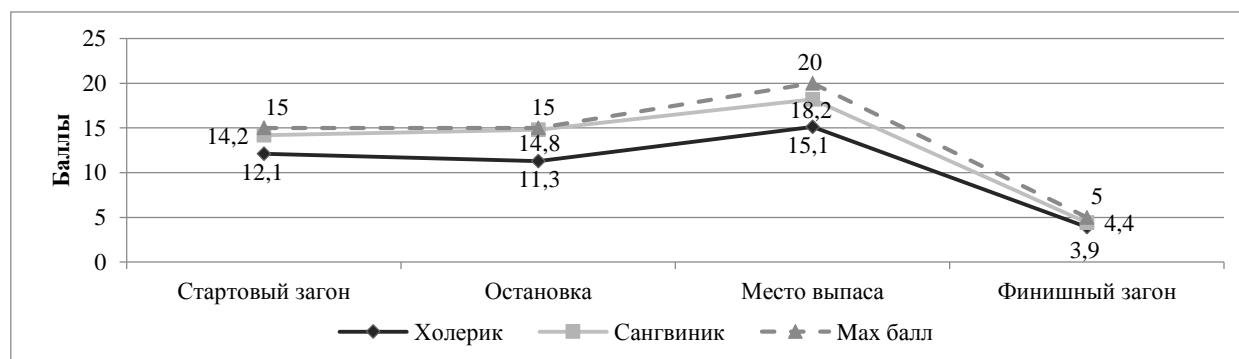


Рисунок 1. График среднего значения баллов за упражнения на удержание стада

Таблица 2

Количество собак в каждой категории ТПИ и типов ВНД

Тип ВНД \ Оценка ТПИ	ТПИ-1		ТПИ-2		ИТОГО
	Сангвиник	Холерик	Сангвиник	Холерик	
Сангвиник	7	7	5	5	12
Холерик	-	-	1	1	1
ИТОГО	14	14	11	11	25

Согласно данным таблицы, 58,3% собак с типами ВНД холерик и сангвиник имеют выраженный пастуший инстинкт, т.е. ТПИ-1. У 46,7% собак с такими типами высшей нервной деятельности пастуший инстинкт присутствует. Это утверждение характерно и для флегматиков.

Для более подробного изучения цели исследования, изучаемое поголовье было разделено на подгруппы в разрезе типов ВНД и присущих им степеней выраженности пастушьего инстинкта (таблица 3).

Таблица 3

Оценки по испытаниям в разрезе типов ВНД и ТПИ

Тип ВНД, ТПИ \ Оценка	Оценки по испытаниям в разрезе типов ВНД и ТПИ					ИТОГО
	Удовлетворительно	Хорошо	Очень хорошо	Отлично		
Сангвиник	-	1	4	7		12
ТПИ-1	-	-	2	5		7
ТПИ-2	-	1	2	2		5
Холерик	2	4	4	2		12
ТПИ-1	2	3	2	-		7
ТПИ-2	-	1	2	2		5
Флегматик	-	-	1	-		1
ТПИ-1	-	-	-	-		-
ТПИ-2	-	-	1	-		1
ИТОГО	2	5	9	9		25

Изучая представленные данные, мы видим, что собаки с типом ВНД сангвиники имеют более высокие оценки при наличии ярко выраженного пастушьего инстинкта, то есть ТПИ-1: пять оценок «Отлично» и только две оценки «Очень хорошо». При этом в ТПИ-2 есть две оценки «Отлично», две оценки «Очень хорошо» и одна оценка «Хорошо».

У холериков ситуация совсем другая (рисунок 2), собак с ТПИ-1 оценки значительно ниже: оценка «Отлично» отсутствует совсем, оценка «Очень хорошо» встречается у двух собак, оценка «Хорошо» у трех собак и даже есть две оценки с минимальным порогом «Удовлетворительно».

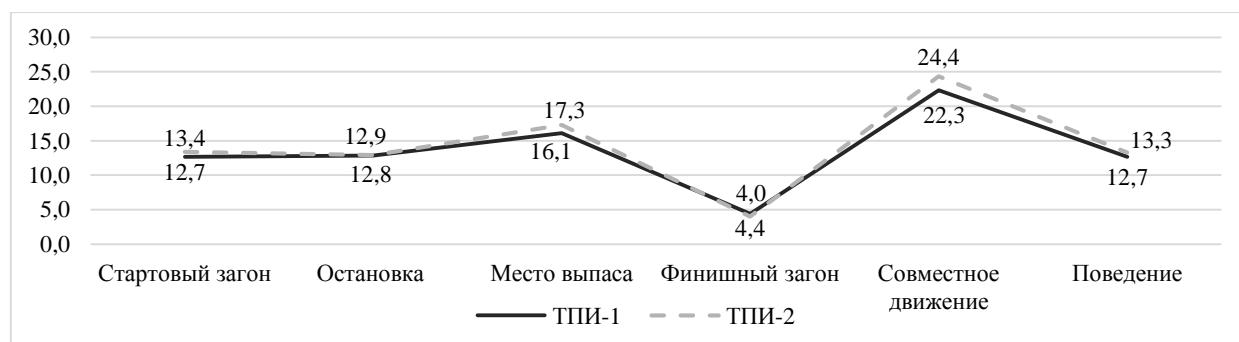


Рисунок 2. График среднего балла за упражнения у собак с типом ВНД холерики в разрезе оценки ТПИ

Зато у холеричных собак с ТПИ-2 результаты лучше, чем у холеричных собак с ТПИ-1: две оценки «Отлично», две оценки «Очень хорошо» и всего одна оценка «Хорошо», оценок «Удовлетворительно» нет совсем. В целом средний балл по выполнению упражнений собак с типом ВНД холерики выше у ТПИ-2, чем у собак холериков с ТПИ-1, кроме упражнения «Финишный загон».

Заключение. На основе полученных выводов для более эффективного прохождения испытаний собак в пастушьей службе традиционного стиля рекомендуется делать выбор собак в следующем приоритете:

– Первый приоритет: собаки с типом высшей нервной деятельности сангвиники.

– Второй приоритет: собаки с типом высшей нервной деятельности холерики, у которых инстинкт пастуха имеется в наличии (ТПИ-2).

Собак с типом высшей нервной деятельности холерики, у которых инстинкт пастуха выражен (ТПИ-1) не рекомендуется привлекать к задачам пастушьей службы, так как это потребует больших затрат и усилий для подготовки собаки к работе. Им слишком сложно совладать с эмоциями при таком сильном раздражителе, как овцы, и их безудержный темперамент мешает им выполнять работу пастуха, так как собака выполняет излишние движения, «не слышит» команды проводника, начинает суетиться и даже лаять. Это пугает овец и вводит их в стресс, что заставляет их убегать от собаки, последнее увеличивает силу раздражителя и вплоть до выхода ситуации из-под контроля.

Список источников

- Юдина О.П., Сальник А.Ю. Анализ рабочих качеств собак в защитном разделе разных нормативов // В сборнике: Актуальные вопросы кинологии. Сборник материалов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Барнаул, 2023. С. 78-81.
- Общие международные правила проведения тестирования, испытаний и состязаний по пастушьей службе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (дата обращения: 25.10.2024).
- Общие правила организации мероприятий FCI по пастушьей службе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (дата обращения: 14.10.2024).
- Положение о проведении тестирования, испытаний и состязаний собак (кроме испытаний и состязаний охотничьих собак) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (дата обращения: 23.9.2024).
- Правила FCI по испытаниям пастушьих собак традиционного стиля «FCI HWT TS» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (дата обращения: 23.9.2024).
- Регламент «Тестирование на наличие пастушьего инстинкта» FCI-NHAT [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (дата обращения: 23.09.2024).
- Спорт с применением служебных собак [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net> (дата обращения: 29.9.2024).

References

- Yudina O.P., Sahnik A.Yu. Analysis of the working qualities of dogs in the protective section of different standards. In the collection: Topical issues of cynology. Collection of materials of the II All-Russian (national) scientific and practical conference. Barnaul, 2023, pp. 78-81.
- General international rules for testing, trials and competitions in shepherd service. Available at: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (Accessed 25.10.2024).
- General rules for the organization of FCI events on pastoral service. Available at: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (Accessed 14.10.2024).
- Regulations on testing, testing and competitions of dogs (except for tests and competitions of hunting dogs). Available at: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (Accessed 23.9.2024).
- FCI Rules for testing shepherd dogs of the traditional style «FCI HWT TS». Available at: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (Accessed 23.9.2024).
- Regulation «Testing for the presence of herding instinct» FCI-NHAT Available at: <https://rkf.org.ru/polozhenija-i-reglamenti> (Accessed 23.09.2024).
- Sport with the use of service dogs. Available at: <https://studfile.net>. (Accessed 29.9.2024).

Информация об авторах

О.П. Юдина – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности, СПИН-код 5498-1288;

Т.С. Дмитриева-Мамонова – студент кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности;

Т.П. Усова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности, СПИН-код 2133-9902;

Е.Р. Гиндуллина – соискатель кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности.

Information about the authors

O.P. Yudina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Security, SPIN code 5498-1288;

T.S. Dmitrieva-Mamonova – Student of the Department of Biotechnology and Food Security;

T.P. Usova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Security, SPIN code 2133-9902;

E.R. Gindullina – Applicant of the Department of Biotechnology and Food Security.

Статья поступила в редакцию 01.11.2024; одобрена после рецензирования 02.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 01.11.2024; approved after reviewing 02.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.018.

ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСЕМЕНЕНИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

**Кермен Эрднисевна Халгаева^{1✉}, Оксана Николаевна Кониева², Пётр Мурзаевич Помпаев³,
Ольга Станиславовна Тюлюмджиева⁴, Джиргала Евгеньевна Мучкаева⁵**

¹⁻⁵Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста, Россия

¹halgaeva2011@mail.ru✉

Аннотация. В статье представлены результаты исследования использования искусственного осеменения коров калмыцкой породы по сравнению с естественной косячной случкой в условиях НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района РК. На воспроизводство поголовья крупного рогатого скота влияют биологические, технологические и экономические факторы, которые следует учитывать при его планировании и организации. Численность поголовья коров и их плодовитость являются фактами, лимитирующими воспроизводство. Другим важным фактором воспроизводства поголовья скота является искусственное осеменение. Тем самым обуславливает изменение состава поголовья племенных животных, совершенствование методов селекции и усиление влияния производителей и маток на достигнутый селекционный сдвиг. Все это позволило сделать выводы об общей организации воспроизводства поголовья крупного рогатого скота, что нашло отражение в практической деятельности.

Ключевые слова: осеменение, плодовитость, рост и развитие и динамика живой массы молодняка в период подсосного выращивания

Для цитирования: Воспроизводство стада крупного рогатого скота калмыцкой породы при искусственном осеменении в Республике Калмыкия / К.Э. Халгаева, О.Н. Кониева, П. М. Помпаев, О. С. Тюлюмджиева, Д.Е. Мучкаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 152-156.

Original article

REPRODUCTION OF THE KALMYK BREED CATTLE HERD USING ARTIFICIAL INSEMINATION IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA

Kermen E. Khalgaeva^{1✉}, Oksana N. Konieva², Petr M. Pompaev³,

Olga S. Tyulyumdzhiyeva⁴, Dzhirgala E. Muchkaeva⁵

¹⁻⁵Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Russia

¹halgaeva2011@mail.ru✉

Abstract. The article presents the results of a study of the influence of a biologically active drug when raising young cattle, which promotes the adaptation of the young organism to external factors in the conditions of the Kirovsky NAO, Yashkul district of the Republic of Kalmykia. One of the current factors that helps solve many problems is the use of probiotics in combination with basic nutrition, which will increase immunity and strengthen the body in the early stages of development. Studies conducted with the use of probiotic preparations allow us to draw a conclusion about the prospects for their use to improve the productive qualities and safety of the resulting product for the population.

Keywords: biologically active drug, live weight, average daily growth of young animals, meat productivity

For citation: Khalgaeva K.E., Konieva O.N., Pompaev P.M., Tyulyumdzhiyeva O.S., Muchkaeva D.E. Reproduction of the Kalmyk breed cattle herd using artificial insemination in the Republic of Kalmykia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 152-156.

Введение. Хозяйства Республики Калмыкия специализируются на разведении крупного рогатого скота калмыцкой породы мясного направления. Влияние их при одинаковом маточном поголовье можно уменьшить, получая близнецов, поскольку, по Ю.А. Кольчику, близнецовые отели позволяют получать на 70-80% больше телят [1].

Основная технология – пастьбщая, только зимой при ухудшении погодных условий (мокрый снег, дождь, гололёд и др.) коров и тёлок переводят на стойловое содержание. Это – исторически сложившаяся энергосберегающая технология мясного скота [2].

В Республике Калмыкия три зоны: Западная, Центральная и Восточная. В западной сухостепной зоне наиболее выгодно содержать калмыцкий мясной скот. Технология ведения экологически безопасного мясного скотоводства в условиях сухостепной западной зоны состоит из трех органически связанных между собой периодов: молочный («корова-теленок»), доращивания и откорма. Содержание мясного скота беспривязное. В молочный и доращивания периоды животные в весенне-осенние месяцы находятся в летних лагерях на пастьбище, а в стойловый период (120-150 дней) при откорме содержатся на открытых площадках в легких типовых помещениях. Кормовая база строится в связи распаханностью земель в основном на полевом кормопроизводстве. В летний период в рацион животных входят: зеленая масса сеянных однолетних и многолетних трав, бахчевые культуры, а зимой корма собственного производства (сено, сенаж, корnekлубнеплоды), отходы зернового хозяйства (солома, полова, зерноотходы) и кормовые добавки [3].

Основным методом разведения скота калмыцкой породы является чистопородное разведение, позволяющее вести работу с большим поголовьем относительно однородных животных, обуславливающих большую наследственную стойкость. Селекция направлена на повышение интенсивности роста, оплаты корма приростом, живой массы, молочности коров, качества говядины. В соответствии с современными требованиями селекционеры стремятся вывести крупных животных калмыцкой породы с выраженным мясными формами, особенно задней трети туловища, от которых можно получать говядину с отличными вкусовыми и кулинарными качествами в 15-18-месячном возрасте [4].

Ежегодно в племенных хозяйствах Республики Калмыкия, которые специализируются на разведении скота мясного направления продуктивности, проводится комплексная оценка стада. В результате оценки определяют животных с наиболее ценными качествами, их в дальнейшем используют для воспроизводства [5].

Широкое применение искусственного осеменения и использование оцененных по племенным качествам быков-производителей гарантирует интенсивное расширенное воспроизводство животных с каждым поколением. По Б.А. Багрию, селекционный эффект на 46% определяется племенной ценностью отцов быков-производителей, на 24% – отцов коров и матерей быков-производителей и лишь примерно на 6% – матерей коров. Отсюда становится ясно значение целенаправленной организации разведения и воспроизводства поголовья быков в селекционно-генетических центрах племенного скота [6].

Материалы и методы исследований. На основе вышеизложенного нами была поставлена цель: определить эффективность использования искусственного осеменения коров калмыцкой породы по сравнению с естественной косячной случкой в условиях НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района РК.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- определить репродуктивные качества коров калмыцкой породы в период отела;
- изучить рост и развитие и мясную продуктивность молодняка;
- определить экономическую эффективность применения искусственного осеменения на коровах калмыцкой породы.

Для выполнения поставленных задач нами в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района был проведен научно-хозяйственный опыт по сравнению искусственного осеменения коров калмыцкой породы с естественной случкой, согласно схеме опыта, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Технологическая схема научно-хозяйственный опыт				
Группы	Количество коров, гол	Живая масса, кг	Виды осеменения	Изучаемые показатели
I	40	444,6 ± 0,3	Естественное (косячная)	Оплодотворяемость, плодовитость, рост и развитие и динамика живой массы молодняка в период подсосного выращивания.
II	40	442,2 ± 0,6	Искусственное осеменение	

Из отобранных коров калмыцкой породы были сформированы две группы по принципу аналогов (живой массе, возрасту, отелу и упитанности), средняя живая масса в группах составляла 442,2-444,6 кг. Коровы I группы в период естественного осеменения содержались с одним быком-производителем в течение всего периода случной компании. Коровы II группы находились в гурте численностью 125 коров, при этом использовались быки-пробники для оплодотворения коров, находящихся в охоте. В мае месяце было проведено искусственное осеменение коров II группы семенем быка-производителя № 2231 калмыцкой породы оцененного по качеству потомства как улучшатель. Средняя живая масса быка-производителя калмыцкой породы составила 864 кг.

Результаты исследований и их обсуждение. Осеменение проводили маноцервикальным методом, двукратно через 10 часов. Во время опытов коровы находились в одинаковых условиях кормления и содержания, отел проходил в ранневесенний период. Коровы имели индивидуальные татуировочные номера и бирки. На период осеменения возраст коров составил 5 лет, животные обеих групп имели I категорию упитанность в соответствии ГОСТ Р 54315-11. Во время зимнего содержания коровы калмыцкой породы получали основной рацион, состоящий из сена лугового, сена разнотравного, соломы и 3 кг ячменной дерти.

В апреле в период отела у отобранных животных были изучены: живая масса телят и репродуктивные качества коров. Отел в группах проходил в течение 25 дней. В дальнейшем из отобранных животных были сформированы группы. В течение первых 20 дней коров дополнительно к пастищному содержанию подкармливали сеном разнотравным и дертью ячменной.

В дальнейшем коровы с телятами содержались на пастищах без дополнительной подкормки. Поеение коров с телятами осуществлялось из колодца два раза в день. В местах тырла телят, отдельно от коров, в специальных «столовых» подкармливали сеном луговым, дертью ячменной, зеленой массой и минеральной подкормкой. Взвешивание проводили при рождении, в возрасте 2,4 и 7 месяцев.

На основании данных, полученных в опыте, рассчитали экономическую эффективность сравнительного изучения естественной случки и искусственного осеменения коров калмыцкой породы.

В результате проведенного научно-хозяйственного опыта нами установлено, что использование гаремной естественной случки несколько превосходит результаты искусственного осеменения. Так, в I группе при естественной случке оплодотворяемость от первого осеменения составила 80,0%, а во II группе при искусственном осеменении 77,5% (таблица 2).

Таблица 2

Группы	Кол-во коров, гол.	Кол-во коров пришедших в охоту с первого раза		Кол-во оплодотворенных коров от первого осеменения		Число телят, полученных от 40 коров, гол.	Плодовитость, %
		гол.	%	гол.	%		
I	40	33	82,5	29	72,5	34	85,0
II	40	31	77,5	27	67,5	33	82,5

Плодовитость в I группе при естественной случке составила 85%, а во II группе при искусственном осеменении 82,5%, что на 2,5 процента меньше. Снижение процента плодовитости В.С Авдеенко и др. [7] считают следствием раздражение физиологических функций матки на искусственное введение спермы. Следующим периодом был поставлен научно-хозяйственный опыт, изучали рост и развитие молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы. Нами была изучена динамика живой массы молодняка в подсосный период. Данные, приведенные в таблице 3, свидетельствуют, что молодняк обеих групп во все возрастные периоды формировались пропорционально.

Таблица 3

Возраст, месяцы	Развитие телят в зависимости от способа случки			
	Группы			
	I	II	живая вес, кг	абсолютный прирост, кг
При рождении	24,2±0,4	-	24,0±0,5	-
2	67,6±0,8	43,4±0,8	71,0±0,8	47,0±0,8
4	113,0±1,0	45,4±1,1	120,2±1,0	49,2±1,1
7	181,7±1,2	68,7±1,2	193,6±1,3	73,4±1,2
Итого	-	157,5	-	169,6

Анализ таблицы 3 показывает, что живой вес молодняка в двух группах с возрастом существенно повышается. Так, если при рождении живой вес молодняка составила 24,0-24,2 кг, то в возрасте двух месяцев повысилась в 2,8-2,96 раза, в возрасте четырех месяцев – 4,7-5,1 раза и в возрасте семи месяцев – 7,5-8,1 раза.

При сопоставлении групп можно отметить, что молодняк полученный при искусственном осеменении (II группа) превосходили сверстников, которые были получены при естественной случке (I группа) по живому весу, во все возрастные периоды. Так, в возрасте 2-х месяцев молодняк II группы по живому весу превосходил телят I группы на 3,4 кг, в 4-месячном на 9,2 кг, в 7-месячном на 9,9 кг. Абсолютный прирост живого веса во все возрастные периоды был выше во II группе. Следует отметить, что приросты молодняка в обеих группах были высокие, так как сказалась подкормка телят, во время тырловки в специально отведенных «столовых». В то же время молодняк II группы, матери которых были искусственно осеменены, имели преимущество в интенсивности роста и развития по приросту живого веса (таблица 4).

Таблица 4

Возрастные периоды, месяцев.	Приrostы молодняка в разные возрастные периоды			
	Группы			
	I	II	среднесуточный прирост, г.	относительный прирост, %
от рождения до 2-х месяцев	723,3±2,6	783,3 ± 2,1	94,6	98,9
от 2-х до 4-х месяцев	756,7±2,8	820,0 ± 2,7	50,3	51,5
от 4-х до 7-ми месяцев	763,3±3,4	815,6	46,6	46,8
В среднем	750,0	807,6	-	-

Анализ таблицы 4 свидетельствует, что телята II группы, полученные от искусственного осеменения коров во все возрастные периоды по среднесуточному приросту, превосходили телят I группы от естественного спаривания соответственно на: 60 г; 63,3 г и 52,3 г. Аналогичная картина наблюдается и по относительному приросту соответственно на: 4,3%; 1,2% и 0,2%. За период выращивания у молодняка II групп среднесуточный прирост составил 807,6 г, а у телят I группы 750,0 г, или на 57,6 г ниже, чем во II группе. Для установления целесообразности применения искусственного осеменения коров калмыцкой породы, нами была рассчитана условная экономическая эффективность от выращивания полученного молодняка (таблица 5).

Таблица 5

Показатели	Экономическая результативность выращивания телят	
	I	II
Средняя живая масса одной головы, кг	181,7±1,2	193,6±1,3
Цена реализации 1 кг живой массы, рублей	250	250
Выручка от реализации одной головы, рублей	45425	48400
Себестоимость выращивания 1 головы, рублей	38432	38700
Прибыль, рублей	6993	9700
Количество выращенных голов	34	33
Прибыль с учетом общего количества выращенных телят, рублей	237762	320100
Дополнительная прибыль, рублей	-	82338

Анализ таблицы 5 свидетельствует, что при равной цене реализации одного кг мяса молодняка крупного рогатого скота условная выручка с одной головы в I группе составила 45425 рублей, во II группе – 48400 рублей, что на 3075 рублей больше чем в первой. Себестоимость подсосного выращивания была больше во II группе, которая

составила 38700 рублей, что связано со стоимостью семени от быка-производителя, проверенного по качеству потомства (№ 2231). Что касается прибыли на одну голову, то она была больше во II группе и составила 9700 рублей, а в I группе 6993 рублей. В пересчете на полученных телят прибыль при естественной случке, то есть в I группе составила 237762 рублей, во II группе, т.е. при искусственной случке – 320100 рублей. Во II группе, при искусственном осеменении, была получена дополнительная прибыль в сумме 82338 рублей.

Заключение. Применение искусственного осеменения в сравнении с косячной случкой дало хозяйству возможность сэкономить на материальных затратах и получить дополнительный эффект.

При выращивании молодняка II группы от искусственного осеменения имели преимущество в росте и развитии перед телятами I группы, полученными от косячной случки. Так, абсолютный прирост у них был выше на 12,2 кг, а среднесуточный прирост – на 57,6 граммов.

По относительному приросту телята II группы превосходили сверстников из I группы на 1,9% за весь период подсосного выращивания.

Преимущество в росте и развитии молодняка, полученного при искусственном осеменении, семенем быка-производителя проверенного по качеству позволило получить дополнительную прибыль в размере 82338 рублей на группу из 40 телят.

Рекомендуем шире внедрять искусственное осеменение в НАО ПЗ «Кировский», так как это способствует более эффективно использовать быков-производителей, проверенных по качеству потомства, и способствует увеличению производства говядины и получению дополнительной прибыли.

Список источников

1. Кольчик Ю.А. Биологическая и экономическая оценка эффективности двойневых отелов в мясном скотоводстве // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции. М., 1994. С. 47-56.
2. Повышение племенных качеств калмыцкого скота на основе эффективного использования выдающихся быков-производителей в естественной случке / В.Э Баринов, Н.В.Манджиев, Ф.Г Каюмов, Болаев Б.К, Моисейкина Л.Г., Генджиева О.Б., Сидихов Т. М. [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. 2017. № 4 (100). С. 48-56.
3. Халгаева К.Э., Кийикпаев Н.Р. Современное состояние калмыцкой породы крупного рогатого скота в Республике Калмыкия // Экономика и управление отраслями, комплексами на основе инновационного подхода: Материалы XI Международной научной конференции научной школы, Элиста, 25 марта 2022 года. Элиста: Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, 2022. С. 194-196. EDN PYFDZQ.
4. Аджаев В.И. Калмыцкая порода мясного скота // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 3. № 63. С. 24-34.
5. Хайнатцкий В.Ю., Каюмов Ф.Г., Тихонов П.Т. Оценка экстерьера крупного рогатого скота мясного направления продуктивности [Электронный ресурс] // Известия ОГАУ. 2012. № 36-1. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-eksteriera-krupnogo-rogatogo-skota-myasnogo-napravleniya-poduktivnosti>.
6. Багрий Б.А. Повышение генетического потенциала продуктивности животных // Международный сельскохозяйственный журнал. 1998. № 5. С. 76-80.
7. Авдеенко В.С., Федотов С.В. Биотехника воспроизведения с основами акушерства животных. М.: Инфра-М., 2016. 445 с.

References

1. Kolchik Yu.A. Biological and economic assessment of the efficiency of twin calving in beef cattle breeding. Agro-industrial production: experience, problems and trends. Moscow, 1994, pp. 47-56.
2. Barinov V.E., Mandzhiev N.V., Kayumov F.G., Bolaev B.K., Moiseikina L.G., Gendzhieva O.B., Sidikhov T.M. et al. Improving the breeding qualities of Kalmyk cattle based on the effective use of outstanding breeding bulls in natural mating. Animal husbandry and forage production, 2017, no. 4 (100), pp. 48-56.
3. Khalgaeva K.E., Kiyikpaev N.R. Current state of the Kalmyk cattle breed in the Republic of Kalmykia. Economy and management of industries, complexes based on an innovative approach: Proceedings of the XI International Scientific Conference of the Scientific School, Elista, March 25, 2022. Elista: Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, 2022, pp. 194-196. EDN PYFDZQ.
4. Adzhaev V.I. Kalmyk breed of beef cattle. Bulletin of beef cattle breeding, 2010, vol. 3, no. 63, pp. 24-34.
5. Khainatsky V.Yu., Kayumov F.G., Tikhonov P.T. Evaluation of the exterior of beef cattle productivity. Izvestiya OGAU, 2012, no. 36-1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-eksteriera-krupnogo-rogatogo-skota-myasnogo-napravleniya-poduktivnosti>.
6. Bagriy B.A. Increasing the genetic potential of animal productivity. International Agricultural Journal, 1998, no. 5, pp. 76-80.
7. Avdeenko V.S., Fedotov S.V. Biotechnics of reproduction with the basics of animal obstetrics. Moscow: Infra-M, 2016. 445 p.

Информация об авторах

К.Э. Халгаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 1010-8172;

О.Н. Кониева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 4825-3724;

П.М. Помпаев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 7298-7874;

О.С. Тюлюмджиева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, СПИН-код 3247-7356;

Д.Е. Мучкаева – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, СПИН-код 5264-3137.

Information about the authors

- K.E. Khalgaeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 1010-8172;
- O.N. Konieva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 4825-3724;
- P.M. Pompaev** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 7298-7874;
- O.S. Tyulyumdzhieva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, SPIN code 3247-7356;
- D.E. Muchkaeva** – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, SPIN code 5264-3137.

Статья поступила в редакцию 31.10.2024; одобрена после рецензирования 31.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 31.10.2024; approved after reviewing 31.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.082.262:636.597.087.7

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЛИГНОГУМАТ КД» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ОБМЕН ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ГУСЕЙ

Резеда Ахатовна Карапова¹, Гузель Эльмировна Гильманова^{2✉},
Данис Дамирович Хазиев³, Ринат Равилович Гадиев⁴

¹⁻⁴Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

²sguzelru@mail.ru✉

Аннотация. В статье представлена информация о влиянии добавки «Лигногумат КД» на переваримость и обмен веществ в организме гусей. В процессе исследований была изучена кормовая добавка «Лигногумат КД», ее влияние на продуктивные качества гусей родительского стада.

Ключевые слова: гуси, добавки, продуктивные качества, переваримость

Для цитирования: Влияние кормовой добавки «Лигногумат КД» на переваримость и обмен питательных веществ в организме гусей / Р.А. Карапова, Г.Э. Гильманова, Д.Д. Хазиев, Р.Р. Гадиев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 156-159.

Original article

THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE «LIGNOHUMATE CD» ON THE DIGESTIBILITY AND METABOLISM OF NUTRIENTS IN THE BODY OF GEESE

Rezeda A. Kashapova¹, Guzel E. Gilmanova^{2✉}, Danis D. Khaziev³, Rinat R. Gadiyev⁴

¹⁻⁴Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

²sguzelru@mail.ru✉

Abstract. The article provides information on the effect of the additive «Lignohumate CD» on the digestibility and metabolism in the body of geese. In the course of research, the feed additive «Lignohumate CD» was studied, its effect on the productive quality of geese of the parent flock.

Keywords: geese, additives, productive qualities, digestibility

For citation: Kashapova R.A., Gilmanova G.E., Khaziev D.D., Gadiyev R.R. The effect of the feed additive «Lignohumate CD» on the digestibility and metabolism of nutrients in the body of geese. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 156-159.

Введение. Объектом исследования послужили гуси родительского стада крупной серой породы. Цель работы – проведение научных исследований по влиянию добавки «Лигногумат КД» на переваримость и обмен питательных веществ в организме гусей.

В процессе исследований была изучена кормовая добавка «Лигногумат КД», ее влияние на продуктивные качества гусей родительского стада.

Успешное разведение гусей требует комплексного подхода, включающего современные технологии кормления и содержания, а также активное применение селекционно-генетических исследований. Постоянное совершенствование пород и адаптация к рыночным условиям являются ключевыми факторами для достижения конкурентоспособности в птицеводческой отрасли.

Эффективное кормление гусей играет важную роль в их продуктивности. Использование сбалансированных рационов, основанных на местных кормах, позволяет достичь высоких результатов в росте и продуктивности птицы. Важно учитывать потребности гусей в белках, витаминах и минералах.

Традиционные технологии содержания, такие как свободный выгул и использование современных птичников, способствуют улучшению здоровья и продуктивности гусей. Создание комфортных условий для птицы (температура, влажность, освещение) также имеет большое значение.

В России более 80% разводимых гусей составляют птицы, выведенные отечественными селекционерами. Эти породы адаптированы к местным условиям и имеют высокие продуктивные характеристики, такие как скорость роста, яйценоскость и мясные качества.

Конкуренция на рынке птицеводческой продукции требует постоянного совершенствования пород. Это включает в себя как традиционные методы селекции, так и современные генетические технологии, такие как молекулярная селекция и геномное редактирование. Длительная селекция позволяет улучшать желаемые признаки, такие как устойчивость к болезням, продуктивность и качество мяса [7].

Изменение потребительских предпочтений и требований к продукции также диктует необходимость адаптации селекционных программ. Разработка новых пород и улучшение существующих могут помочь удовлетворить спрос на более качественные и безопасные продукты.

Гуси являются одним из самых быстрорастущих видов птиц, что делает их особенно привлекательными для мясного производства. Прогнозирование динамики роста гусей имеет важное значение для повышения прибыльности птицеводства, так как позволяет оптимизировать кормление, управление стадом и планирование продаж.

Гусеводство играет значительную роль как в Азии, так и в Центральной Европе, где потребление гуся и его мяса имеет давние традиции. Мясо гусей ценится за свои питательные свойства и уникальный вкус. Является отличным источником белка, что делает его популярным среди потребителей, стремящихся к высокобелковой диете.

В отличие от некоторых других видов мяса, гусиное мясо имеет относительно низкое содержание жира и холестерина, что делает его более здоровым выбором для людей, следящих за своим питанием.

Гусиное мясо богато витаминами А и В, ниацином, важными питательными веществами, что способствует его популярности как здорового продукта [1].

Таким образом, гусеводство представляет собой перспективную отрасль с высоким экономическим потенциалом. Учитывая растущий интерес потребителей к здоровому питанию, мясо гусей может занять важное место на рынке, что подчеркивает необходимость эффективного управления стадом и применения современных технологий в разведении и кормлении.

Рациональное кормление является основой успешного птицеводства. Эффективное кормление не только способствует высокой производительности, но и поддерживает здоровье птицы, что в конечном итоге влияет на экономическую эффективность всего предприятия [2, 3, 5].

Использование качественных кормовых добавок является важным аспектом успешного птицеводства. Постоянный мониторинг, исследования и внедрение новых технологий помогут обеспечить оптимальные условия для роста и развития птицы, что в свою очередь приведет к повышению продуктивности и улучшению здоровья поголовья.

Комплексный подход к управлению здоровьем птицы, включающий оптимизированное кормление, контроль условий содержания и использование альтернативных методов, является ключевым для повышения продуктивности и качества продукции в птицеводстве. Это требует постоянного внимания и инновационных решений для обеспечения здоровья и благополучия птицы в современных условиях [4, 6].

Целью работы является проведение научных исследований по оценке продуктивных качеств гусей родительского стада при использовании в составе рациона кормовой добавки «Лигногумат КД»

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Изучить продуктивные качества гусей родительского стада гусей при использовании кормовой добавки «Лигногумат КД».

2. Провести оценку переваримости питательных веществ при использовании в составе рациона гусей кормовой добавки «Лигногумат КД».

Материалы и методы исследований. Проведенные исследования на базе ООО «Агро Гусь Урал» может стать важным шагом к внедрению инновационных решений в птицеводстве, что в свою очередь поможет повысить продуктивность и качество продукции, а также обеспечить благополучие птицы.

Для исследований подобраны гуси родительского стада крупной серой породы второго года использования. Сформированы 2 опытные группы и 1 контрольная по 2000 голов (согласно схеме, представленной в таблице 1) в каждой из расчета на 1 гусака 3 гусыни. Продолжительность исследований составила 150 дней. Был проведен балансовый опыт с целью изучения переваримости и использования питательных веществ корма в продуктивный период.

Таблица 1

Общая схема исследований

Группа	Количество гусей родительского стада	Особенности кормления	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	2000	Полнорационный комбикорм для гусей с питательностью согласно рекомендациям для породы (основной рацион)	150
1 опытная	2000	Основной рацион + кормовая добавка «Лигногумат КД» 300 г/т	150
2 опытная	2000	Основной рацион + кормовая добавка «Лигногумат КД» 500	150

Результаты исследований и их обсуждение. Изучаемые группы гусей в процессе исследования находятся в одинаковых условиях кормления и содержания рекомендуемыми Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства. Сочетание глубоких несменяемых подстилок, соляриев и полнорационного комбикорма создают оптимальные условия для содержания гусей, способствуя их здоровью и продуктивности. Проведение исследований в этой области поможет нам в дальнейшей оптимизировать практики птицеводства на предприятии ООО «Агро Гусь Урал». Состав и питательность комбикорма представлена в таблице 2.

Проведение балансового опыта для изучения влияния кормовой добавки «Лигногумат КД» на переваримость и использование питательных веществ у птицы описаны в таблице 2 и 3.

**Расчет переваримости питательных веществ
в рационе гусей родительского стада**

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Поголовье птицы, голов (гусынь)	3	3	3
Продолжительность физиологического опыта, суток	7	7	7
Потребление комбикорма за период опыта, кг	6,6	6,7	6,7
Расход комбикорма за период опыта на 1 голову, г/сут.	314,3	319,0	319,0
Потреблено ПВ за период опыта			
Содержание сырого протеина в ПК-30, г/кг	161	161	161
Всего потреблено протеина на 1 голову в сутки, г	50,6	51,4	51,4
Потребление азота на 1 голову в сутки, г	8,08	8,21	8,21
Содержание кальция в ПК-30, г/кг	32,00	32,20	32,30
Потреблено кальция на 1 голову в сутки, г	10,06	10,27	10,31
Содержание фосфора в ПК-30, г/кг	5,50	5,50	5,50
Потреблено фосфора на 1 голову в сутки, г	1,73	1,75	1,75
Выделено кала и помета			
Содержание азота в кале, %	1,34	1,32	1,31
Выделено азота, г	2,74	2,73	2,70
Переварено азота, г	5,34	5,47	5,50
Коэф. переваримости азота(N), %	66,05	66,68	67,08
СВ кала, %	28,90	28,90	28,90
Азот в пересчете на СВ, %	4,64	4,57	4,53
Выделилось азота (N) с пометом, г	3,05	3,09	3,07
Коэф. использования азота, %	62,26	62,39	62,56
Поступило кальция с комбикормом, г	10,06	10,27	10,31
Выделилось кальция с пометом, г	4,81	4,87	4,85
Коэф. использования Са, %	52,15	52,62	52,98
Поступило фосфора с комбикормом, г	1,73	1,75	1,75
Выделилось фосфора с пометом, г	0,92	0,93	0,93
Коэф. использования фосфора, %	46,69	46,88	47,12

Таблица 2

Расчет переваримости питательных веществ
в рационе гусей родительского стада

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная-1	опытная-2
Органического вещества	72,0±1,31	72,02±1,15	72,6±1,26
Сырого протеина	66,0±0,88	66,7±0,75	67,1±0,72
Сырого жира	58,7±0,53	61,8±0,66	62,1±0,70
Сырой клетчатки	47,8±1,34	48,8±2,01	49,6±1,49
Сырой БЭВ	78,3±2,42	80,4±1,83	81,0±1,91
Использование элементов питания, %			
Азота	62,3±0,51	62,4±0,42	62,6±0,37
Кальция	52,2±0,98	52,6±1,03	53,0±0,85
Фосфора	46,7±0,44	46,9±0,32	47,1±0,36

Таблица 3

Переваримость питательных веществ корма, %

Излагая вышеописанное, необходимо выделить следующее: переваримость протеина, жира, клетчатки, БЭВ в опытных группах превосходило значения контрольной. Так, переваримость протеина в опытных группах находился в пределах 66,7-67,1% против 66,0 в контрольной. Превышение переваримости жира и клетчатки в опытных группах над контрольной тоже ощутимо и составило от 3,1 до 3,4, и 1,0 до 1,8% соответственно.

Использование азота, кальция и фосфора лучшим признано во 2 опытной группе, находящееся в пределах 62,6, 53,0 и 47,1%, что является наивысшим.

Заключение. Включение кормовой добавки «Лигногумат КД» в рацион гусей, действительно, оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ.

Переваримость протеина в опытных группах находилась в пределах 66,7-67,1% против 66,0 в контрольной. Превышение переваримости жира и клетчатки в опытных группах над контрольной составило от 3,1 до 3,4, и 1,0 до 1,8% соответственно.

Считаем, что Лигногумат КД в составе рациона гусей родительского стада способствовало повышению продуктивных качеств и может быть использован в качестве кормовой добавки.

Список источников

1. Азаубаева Г.С. Продуктивные и биологические особенности гусей в зависимости от различных факторов: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Троицк, 2008. 38 с.
2. Алексеев Ф.Ф., Адамов А.В. Мясное птицеводство. СПб.: Издательство «Лань», 2006. 416 с.
3. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учебник. 2-е изд., доп. СПб.: Издательство «Лань», 2005. 352 с.
4. Гадиев Р.Р. Кормление гусей: практическое руководство. Уфа: БГАУ, 2008. С. 3.
5. Рекомендации по выращиванию и содержанию гусят на мясо / Р.Р. Гадиев, А.Р. Фаррахов [и др.]. Уфа, 2010. 16 с.
6. Гадиев Р.Р., Цой В.Г., Фаррахов А.Р. Разведение гусей. Рекомендации. Уфа: БГАУ, 2008. 38 с.
7. Гадиев Р.Р., Фаррахов А.Р., Гарифуллин Р.Р. Яичная продуктивность различных пород гусей // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы и пути развития животноводства в Республике Башкортостан» (по материалам конференции, посвященной 75-летнему юбилею зоотехнического факультета). Уфа, 2005. С. 237-239.

References

1. Azaubayeva G.S. Productive and biological features of geese depending on various factors. Abstract of Doctor's degree dissertation. Troitsk, 2008. 38 p.
2. Alekseev F.F., Adamov A.V. Meat poultry farming. St. Petersburg, Lan Publishing House, 2006. 416 p.
3. Bessarabov B.F., Bondarev E.I., Stolyar T.A. Poultry farming and technology of production of eggs and poultry meat: Textbook. 2nd ed., supplement. St. Petersburg, Lan Publishing House, 2005. 352 p.
4. Gadiev R.R. Feeding geese: a practical guide. Ufa: BGAU, 2008. Pp. 3.
5. Gadiev R.R., Farrakhov A.R. et al. Recommendations for the cultivation and maintenance of goslings for meat. Ufa, 2010. 16 p.
6. Gadiev R.R., Tsoi V.G., Farrakhov A.R. Breeding geese. Recommendations. Ufa: BGAU, 2008. 38 p.
7. Gadiev R.R., Farrakhov A.R., Garifullin R.R. Egg productivity of various breeds of geese Collection of scientific papers "Actual problems and ways of animal husbandry development in the Republic of Bashkortostan" (based on the materials of the conference dedicated to the 75th anniversary of the zootechnical faculty). Ufa, 2005, pp. 237-239.

Информация об авторах

Р.А. Карапова – аспирант, СПИН-код 3787-2649;
Г.Э. Гильманова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, СПИН-код 4839-0031;
Д.Д. Хазиев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 7420-0440;
Р.Р. Гадиев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 1092-9259.

Information about the authors

R.A. Kashapova – Postgraduate student, SPIN code 3787-2649;
G.E. Gilmanova – Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer, SPIN code 4839-0031;
D.D. Khaziev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 7420-0440;
R.R. Gadiev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 1092-9259.

Статья поступила в редакцию 30.10.2024; одобрена после рецензирования 02.11.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 30.10.2024; approved after reviewing 02.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 636.5:636.085.55

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭМУЛЬГАТОРА ЖИРОВ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК

Михаил Сергеевич Сушкин¹, Константин Николаевич Лобанов²

^{1,2}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹zootechnic@outlook.com

²p-ur@mgau.ru

Аннотация. Приведены экспериментальные данные по изучению эффективности применения эмульгатора жиров в рационах кур-несушек промышленного стада. Установлено, что включение в полнорационный комбикорм с пониженным до 2,5% содержанием льняного масла эмульгатора жиров в дозе 0,05% способствует повышению эффективности использования липидов рациона и увеличению трансформации полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 в яйце, не

оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность и продуктивность птицы, а также обеспечивает уменьшение затрат корма на единицу продукции и стоимости комбикормов.

Ключевые слова: эмульгатор жиров, льняное масло, комбикорма, полиненасыщенные жирные кислоты Омега-3, куры-несушки, яичная продуктивность, затраты корма

Для цитирования: Сушков М.С., Лобанов К.Н. Результаты использования эмульгатора жиров в комбикормах для кур-несушек // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 159-163.

Original article

RESULTS OF THE USE OF FAT EMULSIFIER IN COMPOUND FEEDS FOR LAYING HENS

Mikhail S. Sushkov¹, Konstantin N. Lobanov^{2✉}

^{1,2}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹zootechnic@outlook.com

²p-ur@mgau.ru✉

Abstract. Experimental data on the study of the effectiveness of the use of fat emulsifier in the diets of laying hens of an industrial herd are presented. It was found that the inclusion of a fat emulsifier in a dose of 0.05% in a full-fledged compound feed with a reduced content of flaxseed oil to 2.5% increases the efficiency of using dietary lipids and increases the transformation of polyunsaturated Omega-3 fatty acids into an egg, does not adversely affect the viability and productivity of poultry, and also reduces feed costs per unit of production and cost compound feeds.

Keywords: fat emulsifier, linseed oil, compound feed, Omega-3 polyunsaturated fatty acids, laying hens, egg productivity, feed costs

For citation: Sushkov M.S., Lobanov K.N. Results of the use of fat emulsifier in compound feeds for laying hens. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 159-163.

Введение. Эксплуатация высокопродуктивных линий и кроссов птицы требует дальнейшего изучения и совершенствования нормы обеспечения ее сбалансированными комбикормами, способствующими максимальному проявлению продуктивности при сохранении качества продукции [1].

Неотъемлемой частью сбалансированных кормов являются жиры и масла. Биологические функции липидов в организме птицы многообразны: они являются основной формой депонирования энергии, источниками незаменимых жирных кислот, структурными компонентами биологических мембран, основой для последующего синтеза некоторых биологически активных веществ [2].

В практике кормления птицы существует потребность не просто увеличить количество жира в рационах, но и прежде всего сделать его доступным для переваривания. Природа источника жира влияет на эффективность его использования. Жиры с преобладанием ненасыщенных жирных кислот перевариваются эффективнее в сравнении с жирами, богатыми насыщенными жирными кислотами. Эффективность использования жиров птицей снижается с увеличением их содержания в корме, особенно на пшеничной основе, с высоким содержанием полножирной сои и других масличных культур [3].

Жиры обладают гидрофобными свойствами, поэтому необходимым условием для их переваривания является растворение в водной среде. Эмульгаторы увеличивают площадь поверхности раздела сред липид/вода за счет дробления крупных капель жира на более мелкие и обеспечивают создание эмульсии из несмешивающихся субстанций.

В организме птицы естественными эмульгаторами жира являются желчные кислоты желчи. В качестве экзогенных эмульгаторов успешно применяют различные препараты отечественного и зарубежного производства. Обладая эмульгирующей способностью, они уменьшают вязкость химуса и улучшают усвоение не только жиров, но и протеина, углеводов. Использование таких препаратов позволяет снизить стоимость комбикорма за счет меньшего ввода жира, что имеет большое экономическое значение [4].

Цель работы – изучение эффективности использования эмульгатора жиров в рационах кур-несушек промышленного стада с пониженным содержанием льняного масла, оценка влияния комбикормов с включением эмульгатора жиров и льняного масла на сохранность поголовья, конверсию корма, жирнокислотный состав яиц и показатели яичной продуктивности птицы.

Работа является продолжением исследований, выполненных ранее на кафедре зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ по оптимизации липидного питания кур-несушек и изучению содержания полиненасыщенных жирных кислот в продуктах птицеводства [5].

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены на производственной базе ООО «Липецкптица». Объектом служили куры-несушки промышленного стада финального гибрида кросса Ломанн ЛСЛ в возрасте 217-247 дней. Для проведения эксперимента поголовье птицы в цехе промышленного стада разделили на 2 аналогичные группы – контрольную и опытную по 50 000 кур-несушек в каждой. Птицу содержали в однотипных клеточных батареях, по 10 голов в клетке. Световой режим, режим кормления, параметры микроклимата в помещении для птицы обеих групп были одинаковыми и отвечали рекомендациям по работе с кроссом.

В течение опыта куры-несушки контрольной группы получали основной полнорационный комбикорм, содержащий в своем составе 3% льняного масла. В рацион птицы опытной группы с пониженным уровнем льняного масла в количестве 2,5% дополнительно включали эмульгатор жиров, содержащий 27,0-33,0% лецитина в дозе 0,05% на тонну комбикорма (таблица 1).

Таблица 1

Состав и питательность комбикормов

Наименование компонентов	Контрольная группа	Опытная группа
Состав, %		
Пшеница	37,92	38,37
Подсолнечный жмых	20	20
Кукуруза	10	10
Известняковая крупа	9,77	9,77
Горох	6	6
Отруби пшеничные	6	6
Соевый жмых	5,16	5,16
Льняное масло	3,0	2,5
Эмульгатор		0,05
Премикс для несушек 1%	1	1
Монокальцийфосфат кормовой	0,67	0,67
Соль	0,29	0,29
Сульфат натрия	0,14	0,14
Фермент	0,05	0,05
Содержание питательных веществ:		
Обменная энергия, кДж	2 826,00	2 791,0
Сухое вещество, г	90,68	90,68
Сырой протеин, г	16,31	16,31
Сырая клетчатка, г	6,05	6,08
Сырой жир экстр., г	5,27	4,79
Лизин, г	0,83	0,83
Метионин, г	0,45	0,45
Цистин, г	0,29	0,29
Метионин+цистин, г	0,74	0,74
Треонин, г	0,60	0,60
Триптофан, г	0,20	0,20
Изолейцин, г	0,62	0,62
Аргинин, г	1,09	1,11
Сырая зола, г	14,32	14,32
Кальций, г	4,11	4,14
Фосфор общий, г	0,46	0,46
Фосфор усвояемый, г	0,45	0,45
Натрий, г	0,17	0,17
Хлор, г	0,28	0,28

Эмульгатор жиров вводили в полнорационные комбикорма в условиях комбикормового завода ООО «Липецкптица», оснащенного двумя узлами предварительного дозирования и самостоятельной технологической линией ввода жидких компонентов. Продолжительность учетного периода составила 30 дней.

В ходе исследований по методике ВНИТИП [6, 7] были учтены и изучены общепринятые зоотехнические показатели – сохранность, живая масса птицы, затраты корма на производство продукции; количественные и качественные показатели яичной продуктивности – яйценоскость, средняя масса и категории яиц. Химический анализ яиц на содержание полиненасыщенных жирных кислот был проведен в условиях испытательной лаборатории ООО «ИЛ Тест-Пущино» в соответствии с ГОСТ 31663-2012.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ результатов опыта (таблица 2) показал, что изменение состава рациона при включении в него эмульгатора жиров в сочетании с пониженным до 2,5% содержанием льняного масла не оказало существенного влияния на сохранность поголовья, живую массу птицы в начале и по завершении эксперимента и яичную продуктивность кур-несушек.

Изученные показатели в период проведения исследований в обеих группах были практически одинаковыми и соответствовали рекомендациям по работе с кроссом.

Таблица 2

Сохранность, живая масса и яичная продуктивность кур

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Поголовье на начало опыта	50 000	50 000
Сохранность, %	99,7	99,71
Живая масса (г) в возрасте птицы:		
217 дней	1699	1705
247 дней	1714	1721
Получено яиц на начальную несушку, шт.	28,8	28,8
Интенсивность яйценоскости %	96,1	96,2

Куры-несушки контрольной группы на протяжении 30 дней учетного периода потребляли в сутки 115,7 г корма на 1 голову, в опытной группе этот показатель был несколько меньшим и в среднем составил 115,2 г; затраты корма на производство 10 яиц по группам были равны 1,204 и 1,195 кг (таблица 3).

Таблица 3

Показатели	Масса яиц и затраты корма	
	контрольная	опытная
Масса яйца, г	60,4	60,8
Выход яичной массы на 1 несушку, кг	1,73	1,75
Расход корма:		
на 1 голову в сутки, г	115,7	115,2
+/- к контрольной группе		-0,7
на 10 яиц, кг	1,204	1,195
+/- к контрольной группе		-0,009
Стоимость 1т комбикорма, руб.	20 405	20 245
+/- к контрольной группе		- 160
Затраты на 10 яиц, руб.	24,7	24,2
+/- к контрольной группе		- 0,5

Снижение количества льняного масла в рационах птицы опытной группы при сложившихся высоких ценах на рынке кормовых средств оказало влияние на стоимость 1 т комбикорма: с учетом дополнительных затрат на приобретение эмульгатора жиров она составила 20 245 руб., или на 160 руб., ниже по сравнению со стоимостью основного рациона. В свою очередь, затраты на производство 10 яиц в опытной группе были на 0,5 руб. меньше.

Незначительные различия в пользу опытной группы в ходе эксперимента были установлены также по массе яйца и выходу яичной массы: 0,4 г и 0,02 кг соответственно. Это отразилось на распределении яиц по категориям (таблица 4).

Таблица 4

Наименование категории	Группы		+/- к контрольной группе
	контрольная	опытная	
СВ	3,16	3,64	+0,48
С0	40,61	42,5	+1,89
С1	53,86	52,52	-1,34
С2	2,37	1,34	-1,03
С3	0	0	0

Наибольшее количество яиц, полученных от кур-несушек за период опыта, было отнесено к категориям С0 и С1. Несколько лучшие результаты по категорийности яиц отмечены в опытной группе, несушки которой получали комбикорма с включением 2,5% льняного масла и 0,05 эмульгатора жиров: количество яиц категории С0 в ней составило 42,5%, категории СВ – 3,64%, или на 1,89% и 0,48% больше.

Результаты химического анализа яиц (таблица 5) показали, что включение в комбикорм кур-несушек эмульгатора жиров на фоне снижения в рационе на 0,5% содержания льняного масла позволяет увеличить количество полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 в яйце до 6,17%, или на 2,83%, а суммарного содержания полиненасыщенных жирных кислот – до 25,59%, или на 2,31%.

Таблица 5

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Содержание полиненасыщенных жирных кислот в 100 г съедобной части яйца, %		
Суммарное содержание Омега-3 жирных кислот	3,34	6,17
Суммарное содержание Омега-6 жирных кислот	19,88	19,42
Суммарное содержание полиненасыщенных жирных кислот	23,28	25,59

Вероятно, это связано с увеличением переваримости и использования липидов рациона, а также, возможно, других питательных и минеральных веществ комбикорма.

Существенных различий по содержанию в яйце Омега-6 жирных кислот между опытной и контрольной группами в исследованиях установлено не было.

Заключение. Таким образом, применение эмульгаторов жиров в кормлении кур-несушек является эффективным способом повышения продуктивного действия рационов в части возможности снижения процента ввода растительных масел в комбикорма, увеличения эффективности использования жиров и масел определенного жирнокислотного состава, в т.ч. при производстве яиц и яйцепродуктов с заданными лечебно-профилактическими свойствами, а также уменьшения стоимости комбикормов и затрат корма на единицу продукции в денежном выражении без отрицательного влияния на жизнеспособность и показатели яичной продуктивности птицы.

Список источников

1. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2010. 375 с.
2. Архипов А.В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310700 "Зоотехния". М.: Агробизнесцентр, 2007. 434 с.
3. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Роль экзогенных эмульгаторов в повышении эффективности использования липидов корма // Ветеринария и кормление. 2020. № 5. С. 29-33.
4. Сушков М.С., Лобанов К.Н. Функциональные яйцепродукты с повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (74). С. 109-112.
5. Околелова Т., Мансуров Р., Сафонов А. Эмульгатор для птицеводства // Комбикорма. 2015. № 10. С. 71-72.
6. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: Рекомендации / И.А. Егоров, Т.М. Околелова, А.Н. Тишенков [и др.]. Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН, 2004. 44 с.
7. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / И.П. Салеева, В.П. Лысенко, В.Г. Шоль [и др.]. Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015. 103 с.

References

1. Fisinin V.I., Egorov I.A., Okolelova T.M., Imangulov Sh.A. Feeding of poultry. Sergiev Posad: All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming, 2010. 375 p.
2. Arkhipov A.V. Lipid nutrition, poultry productivity and quality of poultry products: textbook for students of higher educational institutions studying in the specialty 310700 "Animal science". Moscow, Agribusinesscenter, 2007. 434 p.
3. Okolelova T.M., Engashev S.V. The role of exogenous emulsifiers in increasing the efficiency of the use of feed lipids. Veterinary medicine and feeding, 2020, no. 5, pp. 29-33.
4. Sushkov M.S., Lobanov K.N. Functional egg products with an increased content of polyunsaturated Omega-3 fatty acids. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 3 (74), pp. 109-112.
5. Okolelova T., Mansurov R., Safonov A. Emulsifier for poultry farming. Compound feed, 2015, no. 10, pp. 71-72.
6. Egorov I.A., Okolelova T.M., Tishenkov A.N. et al. Methodology of scientific and industrial research on poultry feeding: Recommendations. Sergiev Posad: All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Breeding RASKHN, 2004. 44 p.
7. Saleeva I.P., Lysenko V.P., Shol V.G. et al. Methodology of research on the technology of production of eggs and poultry meat. Sergiev Posad: All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming, 2015. 103 p.

Информация об авторах

М.С. Сушков – магистрант кафедры зоотехнии и ветеринарии, СПИН-код 3968-1270;
К.Н. Лобанов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, СПИН-код 7462-3411.

Information about the authors

M.S. Sushkov – Master of Science student of the Department of Animal Science, SPIN code 3968-1270;
K.N. Lobanov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, SPIN code 7462-3411.

Статья поступила в редакцию 08.11.2024; одобрена после рецензирования 08.11.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 08.11.2024; approved after reviewing 08.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

ЭКОНОМИКА

Научная статья
УДК 330.341.1

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННО ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Александр Валерьевич Никитин¹, Александр Алексеевич Дубовицкий²,
Эльвира Анатольевна Климентова^{3✉}

¹⁻³Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

³klim1-408@yandex.ru✉

Аннотация. Целью данной статьи является анализ тенденций, выявление проблем и обоснование направлений их решения на основе изучения взаимосвязи инновационной активности субъектов экономической деятельности с величиной валового регионального продукта (ВРП). Инновационная модель развития, провозглашенная и реализуемая в последние годы в РФ, делает упор на импортозамещение и формирование экспортноориентированной экономики. Однако реализация модели все еще не привела к динамичному развитию промышленного сектора, хотя и способствовала росту аграрного производства. В статье использование соответствующих эконометрических и статистических методов на основе данных временных рядов, собранных за период 2017-2023 гг., позволило установить, что рост абсолютных показателей инновационной активности не сопровождается ярко выраженной положительной направленностью роста относительных показателей. Проведенные расчеты свидетельствуют о наличии существенного влияния затрат по осуществлению инновационной деятельности предпринимательских структур на ВРП, но опровергают предположение о наличии существенного влияния малого бизнеса и его инновационной деятельности на ВРП. Основываясь на полученных результатах, выявлены ключевые проблемы и обоснованы преимущественные направления формирования инновационно ориентированного развития экономики.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экономическая эффективность, экономический рост, валовой региональный продукт, научные исследования, малый бизнес, государственное регулирование

Для цитирования: Никитин А.В., Дубовицкий А.А., Климентова Э.А. Проблемы формирования инновационно ориентированного развития экономики России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 164-173.

ECONOMY

Original article

PROBLEMS OF FORMATION OF INNOVATION-ORIENTED DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ECONOMY

Alexander V. Nikitin¹, Alexander A. Dubovitsky²,
Elvira A. Klimentova^{3✉}

¹⁻³Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

³klim1-408@yandex.ru✉

Abstract. The purpose of this article is to analyze trends, identify problems and substantiate the directions of their solution based on the study of the relationship between the innovative activity of economic entities and the gross regional product (GRP). The innovative development model, proclaimed and implemented in recent years in the Russian Federation, focuses on import substitution and the formation of an export-oriented economy. However, the implementation of the model has not yet led to the dynamic development of the industrial sector, although it has contributed to the growth of agricultural production. In the article, the use of appropriate econometric and statistical methods using time series data collected for the period 2017-2023 made it possible to establish that the growth of absolute indicators of innovation activity is not accompanied by a pronounced positive trend in the growth of relative indicators. The calculations carried out indicate that there is a significant impact of the costs of implementing innovative activities of entrepreneurial structures on GRP, but refute the widespread hypothesis that there is a significant impact of small business and its innovative activities on GRP. Based on the results obtained, the key problems are identified and the preferred directions for the formation of an innovation-oriented economic development are substantiated.

Keywords: sustainable development, economic efficiency, economic growth, gross regional product, scientific research, small business, government regulation

For citation: Nikitin A.V., Dubovitsky A.A., Klimentova E.A. Problems of formation of innovation-oriented development of the Russian economy. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 164-173.

Введение. Многими научными исследованиями приводятся доказательства теории экономического развития, основанного на предпринимательстве и новых идеях, сформулированной в свое время Й. Шумпетером. Приводятся данные о том, что в экономике, основанной на знаниях, экономический рост все больше зависит от инноваций,

при этом доступ к финансированию рассматривается как решающий фактор в этом процессе [12, 18]. Утверждается, что научно-технический прогресс и цифровая трансформация формируют инновационный ландшафт и конфигурацию инновационных систем различных стран и регионов [16]. Это явление привлекло значительное внимание в области информационных систем [17], цифровизации [1, 4, 5] и расширения научных исследований [11].

В публикациях по формированию инновационной экономики утверждается, что инновации в отдельных бизнес-структурках не происходят изолированно, а скорее в результате взаимодействия с поставщиками, клиентами, конкурентами, государственными регуляторами и научными учреждениями в рамках национальных институциональных систем [14]. Этот аргумент подразумевает, что инновации зависят не только от индивидуальных усилий фирм и других субъектов, но и от характера взаимодействий, которые устанавливаются между ними, а также с существующей институциональной средой [12]. Таким образом, предполагается, что регулирование проведения исследований и разработок (НИОКР) и способов взаимодействий внутри экономической системы, приводят к изменению направлений, темпов внедрения инноваций и уровня инновационной активности [13].

Регулированию ускорения технологического развития в РФ уделяется в последние годы достаточно большое внимание. Во многих нормативно-правовых актах и программных документах РФ установлено, что страна должна следовать принципам содействия инновационному развитию для модернизации российской экономики и повышению ее конкурентоспособности при улучшении качества жизни населения [6, 10] в соответствии с положениями Стратегии национальной безопасности РФ [9]. При этом среди основных целей формирования инновационной экономики указываются: улучшение делового климата; ускорение технологического развития; увеличение численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства и повышение эффективности государственного управления [6]. Уделяется существенное внимание и инновационному развитию отдельных отраслей. К примеру, с целью содействия осуществлению технической и технологической модернизации в сельском хозяйстве принятая Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы и которая реализуется с 2018 года [7].

Инновации основаны на коммерческом внедрении научно-технических новшеств, сопровождающихся экономическим эффектом от их реализации. Инновационное развитие базируется на внедрении новых идей и знаний в качестве ведущего фактора экономического роста, которые отличают ее от традиционных подходов и ведут к формированию так называемого высокотехнологичного производства. Оно не всегда сопровождается автоматическим увеличением затрат. В процессе инновационного совершенствования они могут и снижаться – происходит экономия затрат и ресурсов, что является непременным условием устойчивого развития. Результатом в таком случае выступает расширение ассортимента и улучшение качества продукции, сокращение затрат на заработную плату, сглаживание сезонности производства, снижение зависимости от погодных, климатических и других природных условий [8].

Однако развитие отдельных отраслей и регионов по-прежнему зависит от увеличения факторного вклада каждого из них для получения максимального совокупного результата, что должно учитываться в процессе совершенствования регулирования развития экономики России. Государственная программа РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика» [6] сыграла важную роль в финансовом обеспечении реализации мероприятий по минимизации кризисных явлений в экономике. Были предоставлены льготные кредиты субъектам малого и среднего бизнеса и системообразующим предприятиям, самозанятым гражданам, начата реализация специальных программ поддержки отдельных отраслей. Вклад факторов инноваций в процесс развития экономики России растет, однако она еще не в полной мере извлекла выгоду из этого процесса. Обеспечить прорывного научно-технологического развития промышленности все еще не получилось в отличие от определенных достигнутых результатов экономического роста объемов производства отраслей сельского хозяйства. Эти обстоятельства указывают на то, что в процессе продвижения инновационного развития экономики России существуют многие проблемы, включая низкую инвестиционную активность; невосприимчивость экономики к инновациям и низкий потребительский спрос на инновации [6], что препятствует практическому применению результатов научных исследований и разработок. Поэтому для России крайне важно исправить эту ситуацию, чтобы способствовать достижению заявленных национальных целей развития РФ.

В целях предотвращения рисков в инновационных процессах при совершенствовании государственного регулирования необходимо учитывать факторы, препятствующие развитию, что может обеспечить новые возможности при практической реализации научно-технического совершенствования экономики. Результаты инновационного развития, с точки зрения задействованных ресурсов, осуществляемых затрат и получаемых доходов от различных методов и систем использования ресурсов должны быть тщательно проанализированы, чтобы определить возможность противоречий, которые могут возникнуть в погоне за показателями инновационной активности, с одной стороны, и долговременным экономическим развитием – с другой. В соответствии с этим целью данной работы стало изучение современного состояния, проблем и потенциальных возможностей формирования инновационно ориентированного развития экономики.

Материалы и методы исследований. Методика исследования построена на использовании совокупности эконометрических и статистических методов с использованием данных временных рядов, собранных за период 2017-2023 гг. Для выявления взаимосвязи факторов инновационного развития регионов и величины ВРП использовались параметрические методы анализа (корреляционный анализ Пирсона). Основные дефиниции данной тематики трактуются в этой статье в соответствии с международными и российскими рекомендациями в области статистического измерения инновационной деятельности [8, 15].

Инновация в статье определяется как внедренный на рынке новый или усовершенствованный продукт (бизнес-процесс), значительно отличающийся от соответствующего продукта (бизнес-процесса), производившегося (используемого) ранее. В соответствие с этим инновации могут быть двух типов: продуктовые и процессные, а вся исследовательская, финансовая и коммерческая деятельность, направленная на их создание составляет сущность понятия «инновационная деятельность». Фактические расходы на ее осуществление составляют величину затрат на инновационную деятельность.

При этом инновационно-активными организациями являются те из них, которые в отчетном году реализовывали один или несколько видов инновационной деятельности, а инновационные товары определяются как новые или

подвергшиеся технологическим изменениям товары в течение последних трех лет. Показатель «уровень инновационной активности организаций» рассчитывается отношением числа инновационно-активных к общему числу организаций. Источником информации послужили данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики РФ.

Результаты исследований и их обсуждение. В течение последних шести лет абсолютные показатели масштабов инновационной деятельности организаций в РФ имели ярко выраженную тенденцию роста (рисунок 1).

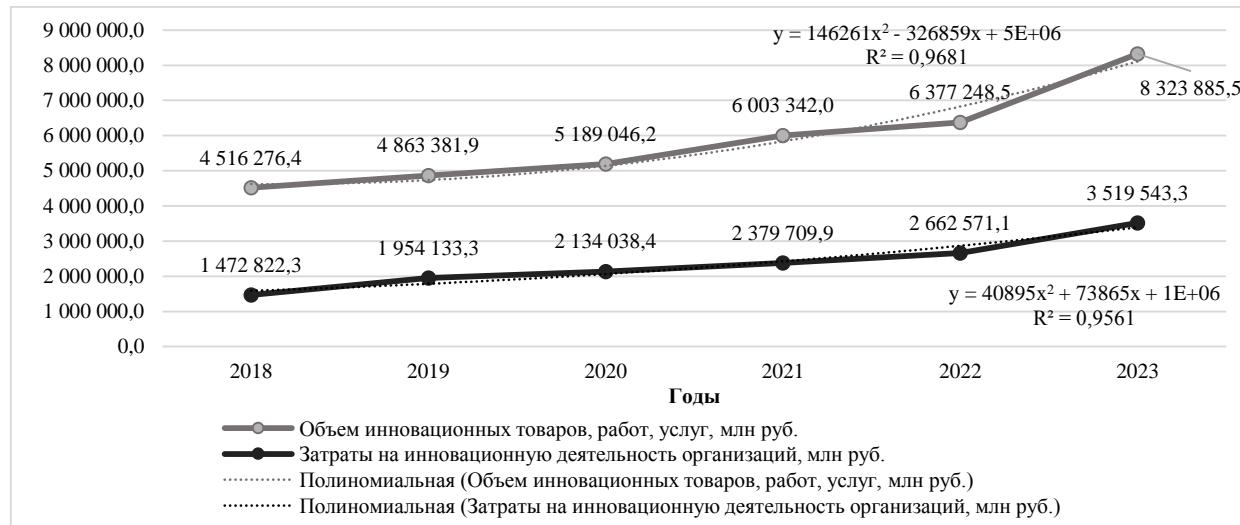


Рисунок 1. Динамика абсолютных показателей инновационной деятельности организаций в РФ, 2018-2023 гг.

За 2018-2023 гг. объем реализации инновационных товаров, работ, услуг увеличился на 3,8 трлн руб., или на 84,31%, с достаточно высокой достоверностью аппроксимации линии тренда ($R^2=0,9681$), характеризующейся полиномиальным уравнением. Товары, произведенные на инновационной основе, отличаются новыми потребительскими свойствами, технологичностью и научностью, что отражается на уровне цен и преимущественно объясняет увеличения стоимости произведенного объема инновационных товаров, но не обязательно свидетельствует об увеличении объемов их производства в натуральном исчислении. За этот период на 2 трлн руб. выросли и затраты на осуществление инновационной деятельности организаций. Темп прироста составил 39% при величине достоверности аппроксимации линии тренда 95,61% ($R^2=0,9561$). Несмотря на довольно существенные темпы роста стоимостных показателей инновационной деятельности, относительные показатели не демонстрируют столь оптимистичных значений (рисунок 2).

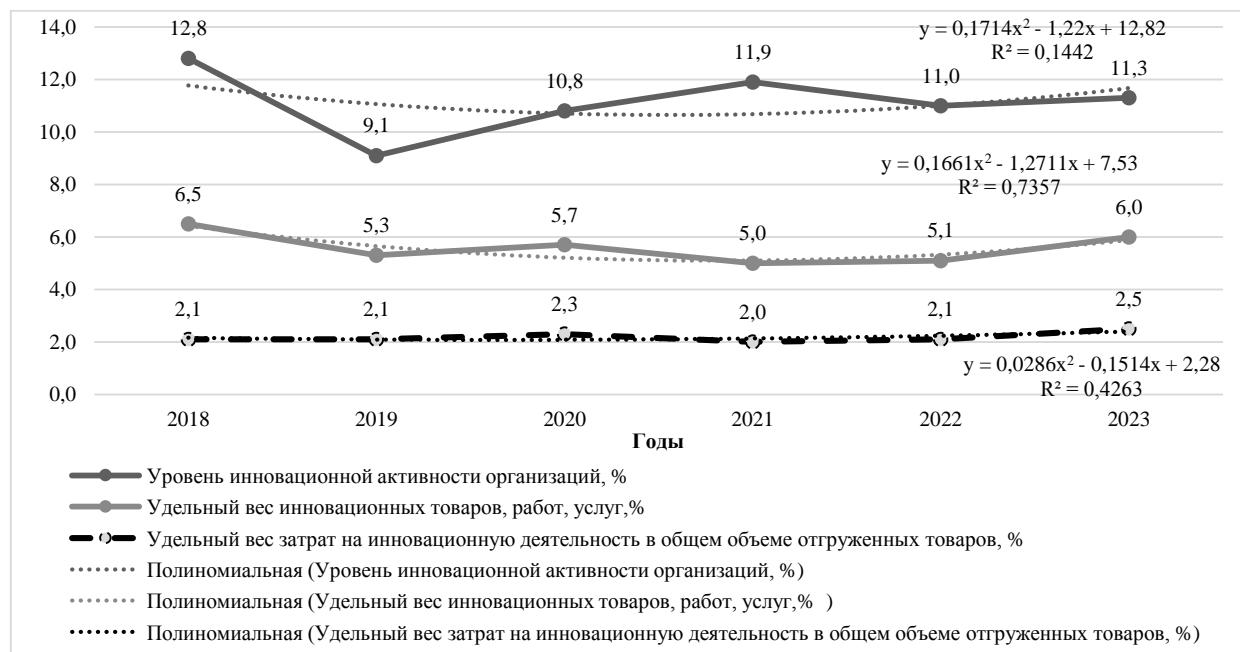


Рисунок 2. Динамика относительных показателей инновационной деятельности организаций в РФ, 2018-2023 гг.

В течение 2018-2023 гг. уровень инновационной активности организаций РФ не только имел определенную колеблемость, но даже демонстрировал снижение с 12,8% в 2018 году до 11,3% в 2023 году. Снижение составило 1,5 процентных пункта. При этом самый наименьший уровень зафиксирован в 2019 году, когда он составил 9,1%. Это свидетельствует о снижении доли организаций, осуществлявших коммерческое внедрение новшеств, что является

крайне негативной тенденцией с точки зрения реализации провозглашенных целей технологической модернизации экономики страны и создания высокотехнологичного экспортно-ориентированного производства.

Снижается не только инновационная активность, но и удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. За анализируемый период наблюдается его снижение на 0,5 п.п. – с 6,5% в 2018 году до 6% в 2023 году. Причем достоверность полиномиального тренда снижения составляет 73,57%. И это несмотря на рост продаж инновационных товаров в абсолютном выражении. Реалии таковы, что преимущественное значение в формировании конечных параметров экономического роста имеет наращивание производства уже известных товаров и товаров с незначительными техническими или внешними изменениями в продукте.

Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в течение 2018-2022 гг. варьировал в пределах 2,0-2,3%. За 2023 год прирост составил 0,4 п.п., повысив данный показатель до уровня в 2,5%. Низкая доля инновационных затрат свидетельствует том, что распределение производственных факторов смещено в сторону развития традиционного производства и низком уровне внедрения новых технологий, что является препятствием развитию экономики России.

Значительное влияние на формирование результативных показателей функционирования экономики оказывает инновационная деятельность бизнес-структур в границах определенных региональных экономических систем [2, 3, 13]. Для более детального понимания вклада факторов инноваций в процесс экономического развития был проведен корреляционный анализ взаимосвязи инновационного развития регионов и величины обобщающего показателя экономической деятельности региона – валовый региональный продукт (ВРП) с использованием стандартных статистических процедур.

В качестве показателей инновационного развития, влияющих на ВРП субъектов РФ (y), использовались данные: уровень инновационной активности организаций (x_1); объем инновационных товаров, работ, услуг (x_2); удельный вес инновационных товаров в общем объеме реализации (x_3); затраты на инновационную деятельность организаций (x_4); удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (x_5).

Первоначальное тестирование данных позволило выявить форму распределения данных и провести предобработку с коррекцией числа регионов путем исключения из совокупности особенно нетипичных из них. В процессе корреляционного анализа (метод Пирсона) зависимой (y) и независимых (x_i) переменных было выявлено, что наиболее тесная прямая связь проявляется между y и x_4 ($r = 0,913; p < 0,001$) и x_2 ($r = 0,758; p < 0,001$), (таблица 1).

Таблица 1

**Результаты корреляционного анализа зависимости ВРП
и параметров инновационной деятельности организаций в субъектах РФ**

Показатели		y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
y	Корреляция Пирсона	1					
	Знач. p (двухсторонняя)	0,000					
x_1	Корреляция Пирсона	0,138	1				
	Знач. p (двухсторонняя)	0,236	0,000				
x_2	Корреляция Пирсона	0,758**	0,522**	1			
	Знач. p (двухсторонняя)	0,000	0,000	0,000			
x_3	Корреляция Пирсона	-0,007	0,565**	0,392**	1		
	Знач. p (двухсторонняя)	0,949	0,000	0,001	0,000		
x_4	Корреляция Пирсона	0,913**	0,236*	0,843**	0,051	1	
	Знач. p (двухсторонняя)	0,000	0,04,	0,000	0,664	0,000	
x_5	Корреляция Пирсона	0,306**	0,476**	0,513**	0,351**	0,429**	1
	Знач. p (двухсторонняя)	0,007	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000

Примечание: ** Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

Данный уровень тесноты связи считается высоким (критерий Чеддока). Остальные переменные (x_1, x_3, x_5) значительного влияния на ВРП не оказывают. Построение графиков распределения совокупности данных позволяет сделать следующие выводы:

- значения показателей имеют достаточно высокий уровень дисперсии;
- связь между y и x_2 , а также между y и x_4 однотипная, односторонняя и скорее всего линейная, поскольку с ростом x_2, x_4 наблюдается рост y , соответствующий прямой линии (рисунки 3, 4).

Расчеты показателей регрессии позволяют построить линейную модель влияния предикторов на зависимую переменную (ВРП) с теснотой связи $R=0,700$:

$$y^{\wedge} = 157x_2 + 14\ 228x_4 + 750\ 279\ 201; p < 0,001.$$

Значимость $F < 0,0001$ – модель значима. Дисперсия распределения единиц совокупности относительно прямой позволяет рассматривать полученные параметры с доверительными интервалами 95% при $\alpha = 0,05$. Значение Дурбин-Уотсон 1,763 – в пределах нормы, свидетельствующей об отсутствии автокорреляции. Корректность модели подтверждается линейным графиком сравнения расчетных и фактических значений ВРП. Однако полученное p -значение по фактору x_2 многократно превышает стандартный уровень критерия надежности ($p = 0,836$), что свидетельствует о высокой вероятности ошибки при аппроксимации данных по этому показателю и служит основанием для исключения x_2 из дальнейшего построения рабочей модели. Окончательная форма линейной модели влияния на зависимую переменную (ВРП) с теснотой связи $R=0,700$ имеет вид:

$$y^{\wedge} = 14\ 723x_4 + 751\ 163\ 934; p < 0,001.$$

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее логичной и обоснованной переменной при прогнозировании значений ВРП может выступать только величина затрат на инновационную деятельность организаций (x_4).

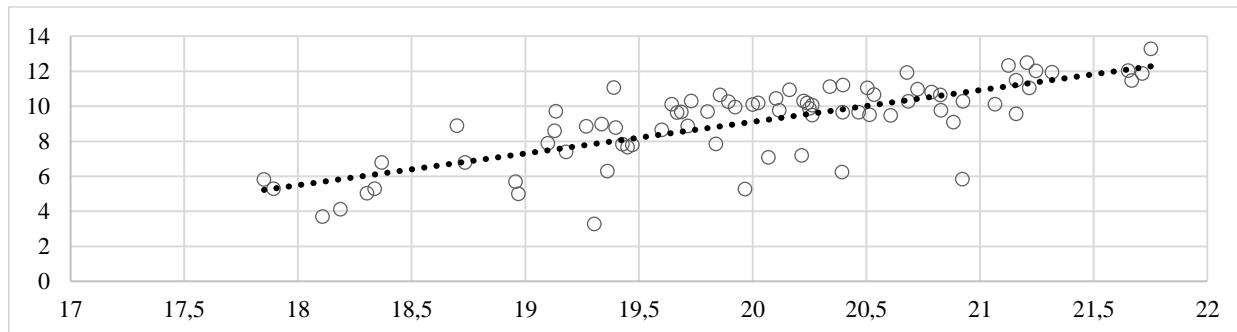


Рисунок 3. Форма связи ВРП (у) и объема инновационных товаров, работ, услуг (х2)

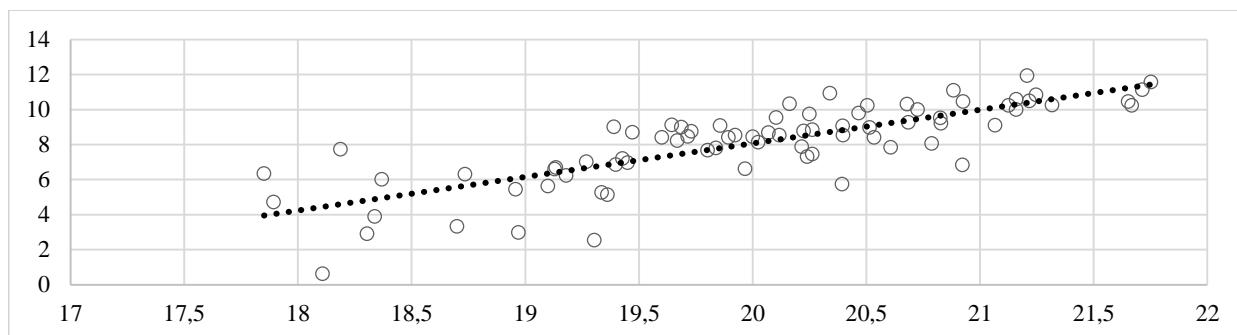


Рисунок 4. Форма связи между ВРП (у) и затратами на инновационную деятельность организаций (х4)

Важная роль в целеполагании инновационного развития экономики России отводится малому бизнесу, увеличение численности занятых в котором рассматривается одной из задач государственной программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика» [6]. Предпринимаемые в последние годы меры стимулирования развития малого и среднего предпринимательства, действительно, привели к росту показателей его инновационной активности (таблица 2).

Таблица 2

Параметры инновационной деятельности субъектов малого предпринимательства РФ

Показатели	2017 г.	2019 г.	2021 г.	2023 г.*	Прирост (+/-)
Удельный вес малых предприятий, осуществлявших инновационную деятельность, %	5,2	5,9	7,1	7,5	2,0
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг, %	1,59	2,36	2,80	3,14	1,60
Затраты на инновационную деятельность малых предприятий, млн руб.	19220,4	27340,2	54441,8	93606,1	74385,7

Примечание: * – Статистическое обследование проводится один раз в два года.

За анализируемый период доля малых предприятий, реализующих инновационные проекты, в отличие от падения аналогичных значений в целом по стране, выросла на 2 процентных пункта – с 5,2% в 2017 году до 7,5% в 2023 году. Однако даже с учетом этого инновационная активность малого бизнеса еще остается в 1,5 раза ниже среднего уровня. Удельный вес реализации инновационных товаров имеет ярко выраженную тенденцию роста с высокой степенью достоверности ($R^2 = 0,998$). В 2023 году их доля составила 3,14%, что почти в два раза выше уровня 2017 года, но одновременно почти в 4 раза ниже среднего уровня по экономике страны. За этот же период затраты на инновационную деятельность выросли в 3,9 раза и составили 74,4 млрд руб. Но даже при наличии существенной положительной тенденции роста в масштабах страны уровень инновационных затрат малого бизнеса остается очень низким. Эти обстоятельства указывают на то, что в процессе экономического развития отмечаются низкие инвестиционные возможности малого бизнеса и недостаточная новизна производимой продукции.

Для оценки вклада малого бизнеса в обобщающие показатели результативности экономической деятельности был проведен корреляционный анализ взаимосвязи его инновационной деятельности с ВРП. В качестве показателей развития малого бизнеса, влияющих на ВРП (у), использовались следующие: доля малых предприятий в ВРП (x_1); инновационная активность малых предприятий (x_2), удельный вес инновационных товаров и услуг в общем объеме реализации (x_3), затраты на инновационную деятельность малых предприятий (x_4).

В результате проведенного корреляционного анализа зависимой (у) и независимых (x_i) переменных было выявлено, что наиболее тесная прямая связь проявляется между у и x_4 ($r = 0,671, p < 0,001$) (таблица 3).

Уровень связи является умеренным по силе (критерий Чеддока). Остальные переменные (x_1, x_3, x_5) значительного влияния на ВРП не оказывают. Следовательно, наиболее логичной и обоснованной переменной при прогнозировании значений ВРП может выступать только величина затрат на инновационную деятельность малых предприятий (x_4). График распределения совокупности данных свидетельствует об однонаправленной и скорее всего линейной взаимосвязи факторов рабочей модели с высоким уровнем дисперсии (рисунок 5).

Таблица 3

**Результаты корреляционного анализа зависимости ВРП
и параметров инновационной деятельности малого бизнеса в субъектах РФ**

Показатели		<i>y</i>	<i>x1</i>	<i>x2</i>	<i>x3</i>	<i>x4</i>
<i>y</i>	Корреляция Пирсона	1				
	Знач. <i>p</i> (двухсторонняя)	0,000				
<i>x1</i>	Корреляция Пирсона	-0,193	1			
	Знач. <i>p</i> (двухсторонняя)	0,098				
<i>x2</i>	Корреляция Пирсона	0,164	0,292*	1		
	Знач. <i>p</i> (двухсторонняя)	0,160	0,011			
<i>x3</i>	Корреляция Пирсона	-0,020	-0,203	-0,054	1	
	Знач. <i>p</i> (двухсторонняя)	0,867	0,086	0,653		
<i>x4</i>	Корреляция Пирсона	0,671**	0,122	0,419**	0,014	1
	Знач. <i>p</i> (двухсторонняя)	0,000	0,296	0,000	0,909	

Примечание: ** Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

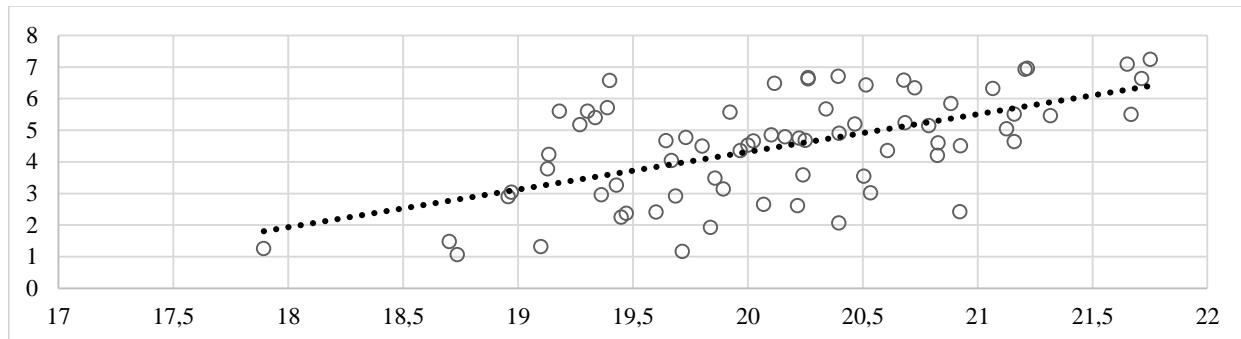


Рисунок 5. Распределение затрат на инновационную деятельность малых предприятий

Оценка регрессии позволяет представить модель прогнозирования уровня ВРП с величиной R = 0,671:
 $y^* = 1\ 150\ 768x_4 + 432\ 517; p < 0,05.$

Это логично позволяет предположить о том, что чем больше затрат на инновации в малом бизнесе региона, тем выше уровень ВРП. Дисперсия распределения единиц совокупности относительно прямой позволяет рассматривать полученные параметры с доверительными интервалами 95% при $\alpha = 0,05$. Однако при этом график сравнения предсказанных значений ВРП с использованием построенной модели свидетельствует о высоком рассеивании результатов и достаточно низкой корректности модели (рисунок 6).

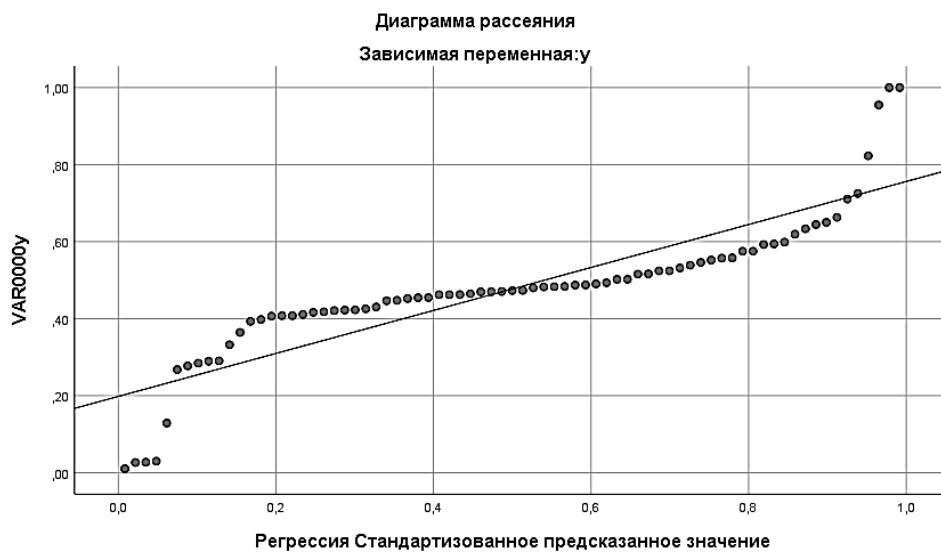


Рисунок 6. График рассеяния стандартизованных предсказанных значений ВРП

Следовательно, данный фактор, к сожалению, нельзя рассматривать как возможный предиктор роста ВРП. Таким образом, проведенные расчеты не подтверждают предположение о наличии существенного влияния развития малого бизнеса и его инновационной деятельности на результативность экономики.

Критическая оценка ситуации с инновационным развитием экономики России позволяет выявить ключевые проблемы, способствующие её формированию:

– Результативность современной российской экономики во многом определяется крупными предприятиями традиционных, ресурсоемких отраслей. Именно они демонстрируют максимальную инновационную активность и обеспечивают наибольшую долю ВРП и показатели экономического роста. В процессе формирования инновационно ориентированного развития экономики России эти обстоятельства указывают на то, что существует низкая эффективность распределения факторов производства, замедляющая импульс роста инновационной деятельности. Причина этого в том, что сложившаяся структура экономики искажена в процессе своего формирования в сторону преобладания добывающих отраслей и отраслей, связанных с первичной переработкой сырья, возможности производства новой продукции в которых сильно ограничены, а основные технологические прорывы недостаточны, что в совокупности препятствует инновационно ориентированному развитию промышленности России. В настоящее время российский экспорт на 76% состоит из нефти и газа. Поэтому для России крайне важно исправить это искажение, чтобы способствовать инновационному развитию экономики.

– Низкий общий уровень расходов на исследования и разработки в стране. Доля НИОКР в валовом внутреннем продукте (ВВП) в РФ в 2022 году составила лишь 0,9%, что в несколько раз меньше многих западных стран. К примеру, в Израиле данный показатель составил 5,6%, США – 3,5%, Бельгии, Швеции и Швейцарии – 3,4%, Германии – 3,1%. Причем расходы на НИОКР в РФ падают в отличие от мировых лидеров. Только за период с 2017 года, когда они составляли 1,1%, они снизились на 0,2 процентных пункта. В то же время, к примеру, в США они наоборот выросли на 0,6 процентных пунктов – с 2,9% до 3,5%, в Израиле – на 0,9 процентных пункта, Бельгии – на 0,7 процентных пункта. Уровень расходов на НИОКР в РФ ниже не только наших геополитических соперников, но и даже уровня Советского Союза, где в 1988 году он составлял почти 5%, что в 5 раз относительно ВВП выше, чем у нас сейчас. То есть в этом плане наши позиции в научном мире даже слабее, чем 35 лет назад, что ставит нашу страну в ряд потребителей инноваций, а не поставщиков и делает труднодостижимой возможность решения поставленных правительством долгосрочных задач.

– Крайняя территориальная неравномерность распределения инновационных затрат. Более половины всех затрат на инновационную деятельность (51,8%) приходится всего на 3 субъекта РФ: г. Москва, Московскую область и Республику Татарстан. Здесь в среднем в 2023 году затраты составили более 600 млрд руб. А в нескольких регионах на инновации тратится менее 100 млн руб. в год – это республики Тыва, Калмыкия, Карачаево-Черкесская и Чеченские Республики. Аналогичная ситуация и с финансированием инноваций в малом бизнесе. Около половины (44,5%) приходится всего на 6 субъектов РФ: г. Москва, Московскую область, Республику Татарстан, г. Санкт-Петербург и Ульяновскую область. Средний объем инновационных затрат в 2023 году здесь составил 8,3 млрд руб. При этом в 18 регионах уровень затрат на инновационную деятельность составил менее 100 млн руб., а в 5 регионах менее 10 млн руб. Это Республики Хакасия и Коми, Астраханская область, Ямalo-Ненецкий автономный округ и Забайкальский край. Данный факт подчеркивает роль географически опосредованных внешних факторов знаний в региональных инновационных системах.

– Сделанный акцент на развитие малого бизнеса не принес желаемых дивидендов. Причина этого в слабых инновационных возможностях малого бизнеса и низкой новизне продукции, которые приводят к незначительному вкладу в итоговый результат региональной экономической деятельности. Большинство субъектов малого предпринимательства функционирует в отраслях являющимися не поставщиками инновационного продукта, а потребителями инноваций. По данным Росстата, более 65% малых предприятий приходится всего на три сферы – торговлю, сельское хозяйство и строительство. Большинство субъектов малого бизнеса не имеют возможности содержать развитый аппарат управления, что не позволяет осуществлять оперативное взаимодействие с государственными и научными учреждениями, различными институтами развития, и в результате отрицательно сказывается на обеспечении доступа к финансовым ресурсам, господдержке и передовым технологиям.

– Преобладание в российском малом бизнесе предприятий микробизнеса (около 90% от общего числа) со среднесписочной численностью работников до 15 чел. и годовым доходом до 120 млн руб. Это стоматологические и косметологические организации, агентства недвижимости, мелкие строительные фирмы, небольшие магазины, фермерские хозяйства и т.д. Они основаны на индивидуальных качествах и личном трудовом участии владельцев, от усилий которых зависит и общая результативность. Многие из них создаются из-за отсутствия возможностей трудоустройства с достойной заработной платой. Большинство владельцев таких предприятий не проявляют интереса к инновациям и не имеют возможности тратить ресурсы на развитие и исследования.

– В настоящий момент Россия находится под санкционным давлением США, Европейского союза и целого ряда других стран. Оно осуществляется путем экономического и политического давления и направлено на ограничение доступа к рынку капитала и торгово-промышленного взаимодействия с рядом инновационных отраслей российской экономики. Ограничения коснулись, прежде всего, поставок в Россию инновационной продукции, микроэлектроники, современного промышленного оборудования и технологий, всего того, что составляет основу инновационного развития и что частично послужило причиной снижения относительных показателей затрат на инновационные проекты. Выходом в такой ситуации логично видится рост внутренних затрат на исследования и разработки. Однако этого пока не происходит. Доля затрат на НИОКР в ВВП сокращается, а доходная часть федерального бюджета пополняется за счет наращивания сырьевого экспорта. А сдвиг инвестиционной активности в сторону инфраструктурных проектов, таких как космодром «Восточный», стадионы к ЧМ-2018, новые скоростные магистрали Москва-Казань и Москва-Санкт-Петербург, Московские городские проекты и т.д., порождает расходы, которые ведут к росту ВВП, но не повышает эффективность экономики и не является источником генерирования инновационного экономического роста.

Наличие столь существенных проблем, отрицательно сказывающихся на инновационном развитии и росте результативности экономики, ставит задачи по совершенствованию управления и контроля. Для того, чтобы обеспечить экономический рост на инновационной основе, необходимо минимизировать отрицательное воздействие указанных выше системных проблем развития экономики РФ, негативно влияющих на инновационную активность.

Политика экономического развития должна быть нацелена на формирование модели, основанной на концепции технологической парадигмы и инновациях, и интеграцию в нее малого бизнеса. Исходя из этого, первоочередными задачами формирования инновационно ориентированного развития экономики становятся:

– Обеспечение преимущественного развития технологических, перспективных отраслей и сфер деятельности с максимальным прибавочным продуктом и снижение зависимости экономики от конъюнктуры мирового рынка энергоресурсов посредством предоставления дополнительных преференций предприятиям, занимающимся исследованиями, разработкой и внедрением новых продуктов и технологий мирового уровня. Развитие «связанного разнообразия» в отдельных секторах и кластерах посредством стимулирования технологического взаимодействия и сотрудничества между фирмами взаимосвязанных отраслей.

– Реализация актуальной задачи, стоящей перед правительством РФ по наращиванию расходов на научные исследования и разработки как минимум до уровня основных геополитических конкурентов. Формирование эффективной системы взаимодействия между органами государственного управления, наукой и бизнесом, способствующей максимальному вовлечению всех заинтересованных сторон в инновационную деятельность посредством обмена знаниями и технологиями; доступу к финансовым ресурсам; интеграции в региональные и мировые отраслевые рынки; равному доступу при размещении государственных контрактов и т.д.

– Формирование условий для пропорционального инновационного развития всех регионов РФ посредством повышения социально-экономической освоенности пространственно-удаленных территорий. Параллельно развитию традиционных отраслей и видов деятельности и в этих регионах необходима поддержка развития новых производств с высоким потенциалом выпуска новых видов продукции. В данных регионах положительные эффекты может иметь развитие филиалов национальных исследовательских университетов, привлечение крупных инновационных фирм и создание новых предприятий.

– Смещение акцента в развитии малого бизнеса в направлении отраслей с высокой инновационной интенсивностью для обеспечения продуктивности малого бизнеса и его вклада в ВРП в относительном выражении на уровне не ниже, чем среднего и крупного. Стимулирование развития малого бизнеса с использованием схем государственной поддержки предприятий, занимающихся исследованиями, разработкой и внедрением новых продуктов и технологий с потенциальным спросом не только внутри страны, но и за ее пределами.

– Эффективное противодействие санкционному давлению посредством не только наращивания собственных исследований и разработок, но и обеспечения их эффективного трансфера в практическую деятельность предприятий и организаций, направленных на импортозамещение технологической базы отечественной промышленности. Развитие сотрудничества с государствами, не поддержавшими ограничительные меры против РФ.

Совокупность изложенных направлений совершенствования регулирования инновационного развития будет способствовать обеспечению максимальной реализации потенциальной результативности экономической системы страны, но требует перестройки многих направлений внутренней политики и реформирования общественных институтов с целью активизации инновационной деятельности.

Заключение. В современном мире инновационное экономическое развитие становится задачей, решение которой требует реального понимания сложившейся ситуации в этой сфере и обеспечения эффективного регулирования для поддержания устойчивого развития в долгосрочной перспективе. Основным результатом этой статьи является выявление наметившейся негативной тенденции снижения относительных показателей инновационной активности организаций, низкого влияния их инновационной деятельности на совокупную результативность экономики России и незначительного вклада инновационной деятельности малого бизнеса в формирование ВРП. Наличие ряда системных проблем не позволяет в полной мере реализовать имеющийся потенциал и обуславливает необходимость предпринятия серьезных усилий, направленных на повышение экономической и инновационной активности.

Список источников

- Бутенко Е.Д. Цифровизация регионов как часть цифровизации страны // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2022. Т. 13. № 5 (57). С. 19-25.
- Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Рогов М.А. Дифференциация регионального инновационного развития в России // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20, № 8 (503). С. 1567-1585. DOI: 10.24891/re.20.8.1567.
- Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Рогов М.А. Инновационное развитие малого бизнеса: оценка влияния на ВРП в России // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20, № 12 (507). С. 2364-2384. DOI: 10.24891/re.20.12.2364.
- Меньщикова В.И., Иванова Е.В., Юхачев С.П. Развитие промышленных комплексов в условиях цифровизации экономики // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (59). С. 163-167.
- Никитин А.В., Анциферова О.Ю., Колотова А.С. Цифровая трансформация сельского хозяйства: вызовы и перспективы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 3 (78). С. 87-91.
- Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 316 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Экономическое развитие и инновационная экономика" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/70644224/paragraph/57182317/doclist/2693/>.
- Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. № 996 "Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/71755402/paragraph/393588:3>.
- Приказ Федеральной службы государственной статистики от 27 декабря 2019 г. № 818 "Об утверждении методики расчета показателя "Уровень инновационной активности организаций" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/73501937>.
- Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/401425792>.

10. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet.garant.ru/#/document/135919/>.
11. Appio F.P., Cacciatore E., Cesaroni F., Crupi A., Marozzo V. Open innovation at the digital frontier: Unraveling the paradoxes and roadmaps for SMEs' successful digital transformation. European Journal of Innovation Management, 2024, vol. 27, no. 9, pp. 223-247. DOI: 10.1108/EJIM-04-2023-0343.
12. Duarte M.P., de Oliveira Carvalho F.M.P. How digital transformation shapes European Union countries' national systems of innovation: A configurational moderation approach. Journal of Innovation & Knowledge, 2024, vol. 9, iss. 4, art. 100578. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100578>.
13. Li C., Zhu J., Tao C. How does the innovative factor allocation promote the high quality development of manufacturing industry? Journal of Innovation & Knowledge, 2024, vol. 9, iss. 3, art. 100511. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100511>.
14. Lundvall B.Å. National innovation systems – Analytical concept and development tool. Industry & Innovation, 2007, vol. 14, no. 1, pp. 95-119. DOI: 10.1080/13662710601130863.
15. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris, 2018. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
16. Panori A., Kakderi C., Komminos N., Fellnhofe K.r, Reid A., Mora L. Smart systems of innovation for smart places: Challenges in deploying digital platforms for co-creation and data-intelligence. Land Use Policy, 2021, vol. 111, art. 104631. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104631.
17. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. Journal of Strategic Information Systems, 2019, vol. 28, no. 2, pp. 118-144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
18. Wonglimpiyarat J. Innovative policies to support technology and ICT development. Government Information Quarterly, 2014, vol. 31, iss. 3, pp. 466-475. DOI: 10.1016/j.giq.2013.12.005.

References

1. Butenko E.D. Digitalization of regions as part of the digitalization of the country. Scientific works of the Northwestern Institute of Management of the Russian Academy of Sciences, 2022, vol. 13, no. 5 (57), pp. 19-25.
2. Dubovitsky A.A., Klementova E.A., Rogov M.A. Differentiation of regional innovative development in Russia. Regional economics: theory and practice, 2022, vol. 20, no. 8 (503), pp. 1567-1585. DOI: 10.24891/re.20.8.1567.
3. Dubovitsky A.A., Klementova E.A., Rogov M.A. Innovative development of small business: assessment of the impact on GRP in Russia. Regional economics: theory and practice, 2022, vol. 20, no. 12 (507), pp. 2364-2384. DOI: 10.24891/re.20.12.2364.
4. Menshchikova V.I., Ivanova E.V., Yukhachev S.P. Development of industrial complexes in the context of digitalization of the economy. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 163-167.
5. Nikitin A.V., Antsiferova O.Yu., Kolotova A.S. Digital transformation of agriculture: challenges and prospects. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 3 (78), pp. 87-91.
6. Decree of the Government of the Russian Federation dated April 15, 2014 No. 316 "On approval of the State program of the Russian Federation "Economic development and Innovative Economy" (with amendments and additions). Available at: <https://internet.garant.ru/#/document/70644224/paragraph/57182317/doclist/2693/>.
7. Decree of the Government of the Russian Federation dated August 25, 2017 No. 996 "On approval of the Federal Scientific and Technical Program for the development of agriculture for 2017-2030" (with amendments and additions). Available at: <https://internet.garant.ru/#/document/71755402/paragraph/393588:3>.
8. Order of the Federal State Statistics Service dated December 27, 2019 No. 818 "On approval of the methodology for calculating the indicator "Level of innovative activity of organizations". Available at: <https://internet.garant.ru/#/document/73501937>.
9. Decree of the President of the Russian Federation No. 400 dated July 2, 2021 "On the National Security Strategy of the Russian Federation". Available at: <https://internet.garant.ru/#/document/401425792/>.
10. Federal Law No. 127-FZ of August 23, 1996 "On Science and State Scientific and Technical Policy" (with amendments and additions). Available at: <https://internet.garant.ru/#/document/135919>.
11. Appio F.P., Cacciatore E., Cesaroni F., Crupi A., Marozzo V. Open innovation at the digital frontier: Unraveling the paradoxes and roadmaps for SMEs' successful digital transformation. European Journal of Innovation Management, 2024, vol. 27, no. 9, pp. 223-247. DOI: 10.1108/EJIM-04-2023-0343.
12. Duarte M.P., de Oliveira Carvalho F.M.P. How digital transformation shapes European Union countries' national systems of innovation: A configurational moderation approach. Journal of Innovation & Knowledge, 2024, vol. 9, iss. 4, art. 100578. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100578>.
13. Li C., Zhu J., Tao C. How does the innovative factor allocation promote the high quality development of manufacturing industry? Journal of Innovation & Knowledge, 2024, vol. 9, iss. 3, art. 100511. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100511>.
14. Lundvall B.Å. National innovation systems – Analytical concept and development tool. Industry & Innovation, 2007, vol. 14, no. 1, pp. 95-119. DOI: 10.1080/13662710601130863.
15. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris, 2018. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
16. Panori A., Kakderi C., Komminos N., Fellnhofe K.r, Reid A., Mora L. Smart systems of innovation for smart places: Challenges in deploying digital platforms for co-creation and data-intelligence. Land Use Policy, 2021, vol. 111, art. 104631. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104631.
17. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. Journal of Strategic Information Systems, 2019, vol. 28, no. 2, pp. 118-144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
18. Wonglimpiyarat J. Innovative policies to support technology and ICT development. Government Information Quarterly, 2014, vol. 31, iss. 3, pp. 466-475. DOI: 10.1016/j.giq.2013.12.005.

Информация об авторах

- А.В. Никитин** – доктор экономических наук, профессор, СПИН-код 1313-2937;
А.А. Дубовицкий – доктор экономических наук, доцент, СПИН-код 1683-4156;
Э.А. Климентова – кандидат экономических наук, доцент, СПИН-код 3256-3838.

Information about authors

A.V. Nikitin – Doctor of Economic Sciences, Professor, SPIN code 1313-2937;
A.A. Dubovitsky – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, SPIN code 1683-4156;
E.A. Klimentova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, SPIN code 3256-3838.

Статья поступила в редакцию 25.10.2024; одобрена после рецензирования 25.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 25.10.2024; approved after reviewing 25.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 631.111:631.14

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ОБОСНОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Ольга Юрьевна Анциферова¹, Елизавета Владимировна Егорова²

¹Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

²Тверской государственный технический университет, Тверь, Россия

¹anciferova-olga-70@mail.ru

²egorova.tstu@gmail.com

Аннотация. Основой пространственного развития растениеводства выступает сельскохозяйственное районирование. Несмотря на то, что вопросам выделения сельскохозяйственных зон посвящено большое количество работ, единого подхода к сельскохозяйственному районированию до настоящего времени не выработано. Авторами предложена к рассмотрению разработка методического подхода к обоснованию пространственного развития растениеводства на основе сельскохозяйственного районирования. В основе предложенного подхода лежит применение формализованных методов, а именно методов кластерного анализа. Определено, что результаты проведенного сельскохозяйственного районирования могут служить основой для принятия управленческих решений по обоснованию направлений пространственного развития растениеводства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, сельскохозяйственное районирование, пространственное развитие, растениеводство, зонирование, кластерный анализ

Для цитирования: Анциферова О.Ю., Егорова Е.В. Сельскохозяйственное районирование как основа обоснования пространственного развития растениеводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 173-177.

Original article

AGRICULTURAL ZONING AS A BASIS FOR SUBSTANTIATION OF SPATIAL DEVELOPMENT OF CROP PRODUCTION

Olga Yu. Antsiferova¹, Elizaveta V. Egorova²

¹Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

²Tver State Technical University, Tver, Russia

¹anciferova-olga-70@mail.ru

²egorova.tstu@gmail.com

Abstract. The basis of the spatial development of crop production is agricultural zoning. Despite the fact that a large number of works are devoted to the allocation of agricultural zones, a unified approach to agricultural zoning has not yet been developed. The authors proposed for consideration the development of a methodological approach to substantiating the spatial development of crop production based on agricultural zoning. The proposed approach is based on the use of formalized methods, namely cluster analysis methods. It was determined that the results of the agricultural zoning can serve as the basis for making management decisions to justify the directions of spatial development of crop production.

Keywords: agriculture, agricultural zoning, spatial development, crop production, zoning, cluster analysis

For citation: Antsiferova O.Yu., Egorova E.V. Agricultural zoning as a basis for substantiating of spatial development of crop production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 173-177.

Введение. Сельскохозяйственное районирование является основой пространственного развития растениеводства. Оно позволяет наиболее полно учитывать вклад каждого региона в обеспечение продовольственной безопасности страны, а также максимально использовать биологические возможности сельскохозяйственных культур. Однако, существующие методики сельскохозяйственного районирования требуют адаптации к современным условиям развития сельского хозяйства.

Первые научные работы по сельскохозяйственному районированию появились во второй половине XIX века. Так, Скворцов А.И. [8] предложил выделять сельскохозяйственные зоны по географическому положению с учетом почвенных и климатических условий территорий. Винер В.В. [1] поддерживал его взгляды и считал, что за основу сельскохозяйственного районирования следует принимать почвенные и климатические особенности территории.

Фортунатов А.Ф. [9] и Челинцев А.Н. [10] обосновали, что при выделении сельскохозяйственных зон необходимо учитывать не только природные условия сельского хозяйства, но и экономические условия регионов, а также результаты развития отрасли. Мы согласны с авторами и полагаем, что сельскохозяйственное районирование должно осуществляться в два этапа. На первом этапе должна проводиться классификация регионов по природным условиям, а на втором – типология выделенных групп по социально-демографическим, экономическим и организационным условиям.

В настоящее время проблема сельскохозяйственного районирования территорий поднимается многими учеными-экономистами [2-7]. В то же время вопросы методологии выделения сельскохозяйственных зон остаются дискуссионными и требуют дополнительной проработки. В соответствии с этим целью данной статьи является разработка методического подхода к обоснованию пространственного развития растениеводства на основе сельскохозяйственного районирования.

Материалы и методы исследований. Теоретическим базисом статьи послужили публикации ведущих ученых экономистов-аграриев, посвященные вопросам сельскохозяйственного районирования. В основу выделения сельскохозяйственных зон были положены официальные статистические данные о природных, социально-демографических, экономических и организационных условиях ведения растениеводства в регионах Нечерноземья. Сельскохозяйственное районирование проводилось путем последовательного применения трех методов кластерного анализа – иерархического агломеративного метода, метода k -средних и EM-алгоритма с последующим описанием выделенных сельскохозяйственных зон на основе данных об условиях осуществления растениеводческой деятельности в регионах.

Результаты исследований и их обсуждение. Большинство современных методик сельскохозяйственного районирования основывается на группировке регионов по определенным признакам. Наиболее часто авторы предлагают выделять сельскохозяйственные зоны исходя из природных условий территорий [6, 7] или существующей региональной специализации сельского хозяйства [3, 5]. При этом сам метод группировки носит достаточно субъективный характер. Решить эту проблему позволяет применение к сельскохозяйственному районированию формализованных методов классификации, а именно методов кластерного анализа.

Если сельскохозяйственные зоны объективно существуют, то выделить их можно с применением любого метода кластерного анализа и результаты районирования будут одинаковыми. Однако, различные методы кластеризации требуют определенных условий их применения. Так, при использовании метода k -средних необходимо заранее знать предположительное число сельскохозяйственных зон. Конечно, эту задачу можно решить путем логического анализа условий ведения растениеводческой деятельности в регионах, но, на наш взгляд, более объективные результаты будут получены при анализе дендрограммы объединения регионов по природным условиям территорий, построенной иерархическим агломеративным методом кластерного анализа. Преимуществом его использования для предварительного определения числа и состава сельскохозяйственных зон является комплексный учет различных показателей, характеризующих природные условия территорий и наглядность порядка формирования сельскохозяйственных зон.

Уточнить состав регионов, формирующих каждую сельскохозяйственную зону, позволяют результаты кластеризации методом k -средних. Поскольку в ходе применения данного метода все регионы будут распределены по зонам, а некоторые из регионов могут в равной степени относиться к нескольким сельскохозяйственным зонам, мы предлагаем дополнительно проводить кластеризацию на основе EM-алгоритма. Это позволит определить регионы переходного типа и при необходимости скорректировать состав сельскохозяйственных зон.

В результате осуществления классификации тремя методами кластерного анализа все регионы Нечерноземной зоны были разбиты на три сельскохозяйственные зоны. Северная сельскохозяйственная зона включает в себя семь регионов: Архангельскую, Вологодскую, Кировскую, Ленинградскую области, Республики Карелия и Коми, Пермский край. В состав южной сельскохозяйственной зоны вошли пять регионов: Орловская, Рязанская, Тульская области, Республики Мордовия и Чувашия. Остальные регионы Нечерноземья формируют центральную сельскохозяйственную зону. При этом Новгородская и Нижегородская области относятся к регионам «переходного» типа.

Анализ значений внутригрупповой и межгрупповой дисперсий, а также их оценка по F -критерию Фишера указывают на высокое качество проведенной кластеризации, т.е. выделенные сельскохозяйственные зоны Нечерноземья объективно существуют.

Полученные нами результаты схожи с классификацией, предложенной Костяевым А.И. и Никоновой Г.Н. [5], хотя имеет ряд отличий. В нашем варианте в состав северной сельскохозяйственной зоны входят семь регионов, в то время как в работе Костяева А.И. и Никоновой Г.Н. Вологодская, Кировская, Ленинградская области и Пермский край отнесены к центральной сельскохозяйственной зоне. К южной зоне авторы, помимо пяти регионов, из нашей классификации отнесли Брянскую область. Кроме этого, авторы предлагают в составе центральной сельскохозяйственной зоны выделять две подгруппы: регионы основного аграрного производства и регионы с пригородным хозяйством.

Отметим, что авторы указанной статьи рассматривали особенности территориального развития сельского хозяйства макрорегиона, в то время как предметом нашего исследования является выявление особенностей условий развития растениеводства в регионах Нечерноземья.

Природные условия являются не единственными, оказывающими влияние на пространственное развитие растениеводства. Не менее значимы организационные, социально-демографические и экономические условия ведения растениеводства, которые также должны учитываться при сельскохозяйственном районировании. Рассмотрим основные показатели, характеризующие условия развития растениеводства в каждой сельскохозяйственной зоне.

В Архангельской области, республиках Коми и Карелия посевые площади составляют около 10% площади сельскохозяйственных угодий. В Пермском крае, Вологодской, Ленинградской и Кировской областях посевые площади занимают более четверти площадей сельскохозяйственных угодий. В Кировской, Ленинградской, Вологодской областях более 60% произведенной растениеводческой продукции обеспечивается хозяйствами населения, в остальных регионах северной зоны около половины произведенной растениеводческой продукции приходится на организации.

Доля работников растениеводства в общей численности работников сельского хозяйства северной зоны составляет 18,9%, на тысячу гектар посевной площади приходится 4,7 работника растениеводства. Заработка плата в растениеводстве меньше, чем в среднем по экономике в данной зоне на 24%.

Около 15% предприятий, преимущественно занимающихся растениеводством, являются убыточными. В 2023 году прибыль от реализации продукции растениеводства на одного работника отрасли составила 84,9 тыс. руб., в расчете на 1 гектар посевов – 347,8 рубля.

Регионы южной сельскохозяйственной зоны имеют выраженную растениеводческую специализацию. Посевные площади составляют около половины сельскохозяйственных угодий регионов зоны, а в Орловской области посевные площади занимают более 60% сельскохозяйственных угодий. Основными товаропроизводителями растениеводческой продукции в регионах южной зоны являются сельскохозяйственные организации. Они формируют около 70% растениеводческой продукции зоны. Вклад в формирование растениеводческой продукции фермерских хозяйств и хозяйств населения примерно одинаковый и составляет около 15%.

В растениеводстве занято около 60% работников сельского хозяйства южной сельскохозяйственной зоны. Заработка плата в растениеводстве соответствует средней зарплате по экономике.

Доля убыточных предприятий в южной зоне такая же, как и в северной, но общие экономические результаты значительно выше. На одного работника растениеводства прибыль от реализации растениеводческой продукции в 2023 году составила 665,25 тыс. руб., прибыль на 1 гектар посевной площади – 9,5 тыс. рублей.

В центральной сельскохозяйственной зоне посевные площади занимают от 13,9% сельскохозяйственных угодий в Псковской области до более 50% в Брянской и Калининградской областях. В большинстве регионов зоны основными товаропроизводителями растениеводческой продукции выступают сельскохозяйственные организации (более 50%), на втором месте хозяйства населения (около 40%), на третьем – фермерские хозяйства (около 10%).

Работники растениеводства в центральной зоне составляют около 30% общей численности занятых в сельском хозяйстве. Уровень заработной платы в растениеводстве на 14% ниже средней заработной платы по экономике в данной зоне.

Из числа растениеводческих предприятий центральной зоны почти четверть является убыточными. В среднем по зоне, прибыль от реализации продукции растениеводства в расчете на одного работника отрасли составила в 2023 году 351,0 тыс. руб., в расчете на 1 гектар посевов – 2,2 тыс. руб.

Проведенный анализ условий осуществления растениеводческой деятельности позволил дать комплексное описание сельскохозяйственным зонам Нечерноземья (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика сельскохозяйственных зон Нечерноземья		
Сельскохозяйственная зона		
северная	южная	центральная
<i>Природные условия</i>		
Сложные агроклиматические условия, низкая землеобеспеченность	Благоприятные агроклиматические условия, хорошая обеспеченность земельными ресурсами	Благоприятные агроклиматические условия на большей части территории, сложные в отдельных регионах, хорошая обеспеченность земельными ресурсами
<i>Организационные условия</i>		
Доля растениеводческой продукции в общем объеме продукции сельского хозяйства около 30%. Основные товаропроизводители организации и хозяйства населения	Доля растениеводческой продукции в общем объеме продукции сельского хозяйства около 60%. Основные товаропроизводители организаций, хорошо развиты фермерские хозяйства	Доля растениеводческой продукции в общем объеме продукции сельского хозяйства около 40%. Основные товаропроизводители организации. Картофелеводство и овощеводство хорошо развито в хозяйствах населения
<i>Социально-демографические условия</i>		
Недостаточная трудообеспеченность отрасли. Низкий уровень жизни сельского населения	Хорошая трудообеспеченность отрасли. Высокий уровень жизни на селе.	Низкая трудообеспеченность отрасли в отдельных регионах. Средний уровень жизни на селе
<i>Экономические условия</i>		
Не высокие темпы развития растениеводства. Низкая доходность отрасли.	Растениеводство развивается быстрыми темпами. Высокий уровень доходности отрасли.	Средние темпы развития растениеводства. Хороший уровень доходности отрасли в большинстве регионов.

Из приведенных данных видно, что условия пространственного развития растениеводства имеет строгую зональность. По мере продвижения с севера на юг улучшаются не только условия осуществления растениеводческой деятельности, но и результаты работы отрасли. Это обстоятельство указывает на необходимость определения разных направлений пространственного развития растениеводства в каждой сельскохозяйственной зоне.

Условия осуществления растениеводческой деятельности в южной сельскохозяйственной зоне позволяют обеспечить необходимый уровень производства большинства продуктов растениеводства. При этом экстенсивный тип развития в регионах данной зоны практически себя исчерпал. Наращивание объемов производства растениеводческой продукции в южных регионах должно обеспечиваться, прежде всего, за счет интенсификации земледелия.

Следует отметить, что наблюдаемое в настоящее время изменение климата формирует благоприятные условия для выращивания новых для регионов зоны культур. В частности, это касается подсолнечника, спрос на который возрастает. Однако, необходимость первоначальных финансовых вложений и неуверенность товаропроизводителей

в наличии рынка сбыта сдерживают рост его производства. В связи с этим требуется государственная поддержка развития растениеводства в этом направлении в регионах южной зоны.

Центральная сельскохозяйственная зона характеризуется относительно не плохими условиями развития растениеводства. В то же время земледелие в регионах данной зоны требует уделять особое внимание агротехническим мероприятиям. Поэтому одним из главных условий успешного развития растениеводства в регионах центральной зоны, является повышение обеспеченности сельскохозяйственной техникой.

В качестве другой проблемы, сдерживающей развитие растениеводства в центральной сельскохозяйственной зоне, следует выделить низкую трудообеспеченность, связанную с сокращением численности сельского населения. Для ее решения необходимо особое внимание со стороны государства к уровню и качеству жизни в сельской местности.

Регионы северной сельскохозяйственной зоны находятся в самых непростых условиях развития растениеводства. Высокие затраты на выращивание сельскохозяйственной продукции и низкий уровень доходности сдерживают развитие отрасли. Приоритетным направлением развития растениеводства в данной зоне должно стать развитие личных подсобных хозяйств, которые обеспечивают значительную долю урожая овощей и картофеля. Отсюда развитие растениеводства в северной зоне тесно связано с развитием сельских территорий и сохранением численности сельского населения.

Заключение. Сельскохозяйственное районирование позволяет получить объективную информацию как о возможностях растениеводства в конкретной зоне, так и о существующих проблемах. Результаты сельскохозяйственного районирования служат отправной точкой для выработки управленческих решений о направлениях пространственного развития растениеводства. Учет зональных особенностей регионов при пространственном развитии растениеводства будет способствовать более успешному решению проблемы продовольственной безопасности как на национальном, так и на региональном уровнях.

Список источников

1. Винер В.В. Проект организации порайонного изучения сельского хозяйства. СПб., 1908. 23 с.
2. Головина Л.А., Голованева Е.А. Методические подходы к учету зонального размещения сельхозорганизаций при оценке эффективности растениеводства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2013. № 4 (17). С. 81-84.
3. Корабельников И.С. Производственно-экономические особенности сельскохозяйственного районирования: региональный аспект // Аграрный вестник Урала. 2022. № 08 (223). С. 81-90.
4. Костяев А.И., Никонова Г.Н. Особенности современного размещения производства продукции сельского хозяйства в российском Нечерноземье // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2022. № 3. С. 5-20.
5. Личко К.П., Воронина А.Ю., Митрофанов Н. Н. О проблеме сельскохозяйственного районирования РФ // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 97-107.
6. Природно-сельскохозяйственное районирование как инструмент планирования и организации рационального использования земель муниципальных образований / Т.В. Папаскири, И.В. Фомкин, О.А. Сорокина [и др.] // Московский экономический журнал. 2022. Т. 7. № 3.
7. Силаева Л.П., Меньшова А.Е. Размещение отраслей растениеводства по природно-экономическим зонам – основа развития кооперации и повышения эффективности производства // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2020. № 2. С. 19-24.
8. Скворцов А.И. Хозяйственные районы Европейской России. СПб., 1910. 27 с.
9. Фортунатов А.Ф. К вопросу о сельскохозяйственных районах в России // Труды Императорского Вольного Экономического Общества. 1896. Т. 2. 12 с.
10. Челинцев А.Н. Сельскохозяйственные районы Европейской России как стадии сельскохозяйственной эволюции и культурный уровень сельского хозяйства в них. СПб., 1911. 24 с.

References

1. Wiener V.V. Project for the organization of a district study of agriculture. St. Petersburg, 1908. 23 p.
2. Golovina L.A., Golovaneva E.A. Methodical approaches to taking into account the zonal placement of agricultural organizations when assessing the effectiveness of crop production. Economics, labor, management in agriculture, 2013, no. 4 (17), pp. 81-84.
3. Korabelnikov I.S. Production and economic features of agricultural zoning: regional aspect. Agrarian Bulletin of the Urals, 2022, no. 08 (223), pp. 81-90.
4. Kostyaev A.I., Nikonova G.N. Features of the modern placement of agricultural production in the Russian Non-Black Earth Region. Bulletin of the Baltic Federal University named after I. Kant. Series: Natural and Medical Sciences, 2022, no. 3, pp. 5-20.
5. Lichko K.P., Voronin A.Yu., Mitrofanov N.N. On the problem of agricultural zoning of the Russian Federation. Izvestia of the Timiryazev Agricultural Academy, 2011, no. 1, pp. 97-107.
6. Papaskiri T.V., Fomkin I.V., Sorokina O.A. et al. Natural and agricultural zoning as a tool for planning and organizing the rational use of land of municipalities. Moscow Economic Journal, 2022, vol. 7, no. 3.
7. Silaeva L.P., Menshova A.E. Placement of crop production industries by natural and economic zones is the basis for the development of cooperation and increasing production efficiency. Fundamental and applied research of the cooperative sector of the economy, 2020, no. 2, pp. 19-24.
8. Skvortsov A.I. Economic areas of European Russia. St. Petersburg, 1910. 27 p.
9. Fortunatov A.F. On the issue of agricultural areas in Russia. Proceedings of the Imperial Free Economic Society, 1896, vol. 2. 12 p.
10. Chelintsev A.N. Agricultural areas of European Russia as stages of agricultural evolution and the cultural level of agriculture in them. St. Petersburg, 1911. 24 p.

Информация об авторах

О.Ю. Анциферова – доктор экономических наук, профессор кафедры управления и делового администрирования, директор Института экономики и управления, СПИН-код 9883-6104;

Е.В. Егорова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, СПИН-код 8094-2514.

Information about the authors

O.Yu. Antsiferova – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Management and Business Administration, Director of the Institute of Economics and Management, SPIN code 9883-6104;

E.V. Egorova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, SPIN code 8094-2514.

Статья поступила в редакцию 11.09.2024; одобрена после рецензирования 17.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 11.09.2024; approved after reviewing 17.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 631.1

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГНОЗА ВРЕМЕННОГО РЯДА (НА ПРИМЕРЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РЕГИОНЕ)

Борис Игнатьевич Смагин

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия
bismagin2023@mail.ru

Аннотация. Формирование этапов прогнозирования того или иного объекта исследования – это, по своей сути, алгоритм прогнозирования, имеющий определяющее значение в предсказании развития и особенностей функционирования системы. Данный алгоритм включает: сбор данных; проверку исходного временного ряда на стационарность и (при необходимости) использование процедур, позволяющих привести его к стационарному виду; выбор прогнозирующей модели; составление прогноза. В данной статье на примере урожайности зерновых культур региона показан алгоритм применения вероятностно статистических методов прогнозирования с использованием алгоритмического языка R.

Ключевые слова: алгоритмический язык R, временной ряд, стационарность, урожайность зерновых культур, автокорреляционная функция

Для цитирования: Смагин Б.И. Этапы формирования прогноза временного ряда (на примере урожайности зерновых культур в регионе) // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 177-182.

Original article

STAGES OF FORMING A TIME SERIES FORECAST (USING THE EXAMPLE OF GRAIN CROP YIELDS IN THE REGION)

Boris I. Smagin

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia
bismagin2023@mail.ru

Abstract. The formation of the stages of forecasting a particular object of research is, in essence, a forecasting algorithm, which is of decisive importance in predicting the development and functioning of the system. This algorithm includes: data collection; verification of the initial time series for stationarity and (if necessary) the use of procedures to bring it to a stationary form; selection of a predictive model; making a forecast. In this article, using the example of grain yields in the region, an algorithm for applying probabilistic statistical forecasting methods using the algorithmic language R. is shown.

Keywords: algorithmic language R, time series, stationarity, grain yield, autocorrelation function

For citation: Smagin B.I. Stages of forming a time series forecast (using the example of grain crop yields in the region). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 177-182.

Введение. Прогнозирование того или иного процесса или явления, как правило, основывается на анализе временных рядов, из которых извлекается сводная и статистическая информация точек данных, заданных в хронологическом порядке. В этом процессе появляется возможность не только изучить прошлые состояния, но и спрогнозировать состояние изучаемого явления в будущем. Основой для планирования исследуемого процесса может явиться использование доступных к определенному моменту времени наблюдений временного ряда, используемых для прогнозирования его значения в некоторый момент времени в будущем, т.е. существует необходимость в прогнозе вперед на интервал, называемый временем упреждения и зависящий от конкретной проблемы.

Следует отметить, что модели прогнозирования описываются в рамках вероятностных категорий. Особенно это характерно для сельскохозяйственного производства, в котором имеется объективная неопределенность, обусловленная функционированием объектов биологической природы, которые объективно могут быть описаны только с помощью статистических закономерностей.

Материалы и методы исследований. Урожайность зерновых культур, в значительной степени определяющаяся природно-климатическими условиями, является основным фактором валового производства зерна, которое в свою очередь ставит в зависимость функционирование животноводства, перерабатывающей, пищевой и комбикормовой промышленности. Следовательно, возрастаает необходимость прогнозирования урожайности зерновых культур как фактора устойчивости этих связей, способствующих развитию как зерновой, так и сопряженных отраслей [2].

Ранее нами было показано, что сельскохозяйственное производство обладает стохастическим принципом действия, в силу чего объективный анализ аграрного сектора экономики возможен лишь в рамках вероятностных категорий [1, 5]. Поэтому прогноз любой сельскохозяйственной отрасли рассматривается как вероятностное суждение о будущем состоянии исследуемого объекта.

Процесс прогнозирования можно представить как последовательное осуществление нескольких этапов:

1. Сбор данных.
2. Проверка исходного временного ряда на стационарность.
3. В случае отсутствия стационарности данный ряд следует привести к стационарному виду.
4. Выбор прогнозирующей модели.
5. Составление прогноза.

Известно, что существуют профессиональные статистические и математические пакеты (Statistica, SPSS, Statgraphics, Matlab, Mathcad, Mathematica) и языки программирования (R, Python), позволяющие проводить как предварительный анализ, так и осуществлять прогнозное моделирование. Мы остановили свой выбор на алгоритмическом языке R, который в первую очередь ориентирован на вероятностно-статистическое моделирование.

Существуют также различные подходы к выбору моделей прогнозирования, включая методы машинного и глубокого обучения с использованием аппарата нейронных сетей и использования фрактальных множеств. При прогнозировании урожайности зерновых культур мы использовали методологию Бокса-Дженкинса [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Процесс прогнозирования можно представить как последовательное осуществление нескольких укрупненных этапов:

1. Сбор данных.

Мы осуществили сбор данных по зерновому производству в Тамбовской области за 1990-2022 гг., всего 33 наблюдения. Анализ проводился с использованием алгоритмического языка R; идентификатор соответствующего файла – tamb Obl.

В качестве показателей были взяты: время в годах (YEAR), валовое производство зерна, тыс. т. (VAL), урожайность, ц/га (UROV), площадь посева зерновых культур, га (S).

Проверка структуры данного файла (`str(tamb Obl)`) показала, что файл, действительно, содержит 33 наблюдения и 4 переменные, обозначенные как YEAR, VAL, UROV, S.

`str(tamb Obl)`

```
'data.frame': 33 obs. of 4 variables:
 $ YEAR: int 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 ...
 $ VAL : num 2449 1806 2249 2170 1904 ...
 $ UROV: num 24.1 17.1 20.3 19.5 18.6 9.8 15.2 20.1 17.1 14 ...
 $ S : num 1165 1100 1126 1134 1040 ...
```

В дальнейшем в целях прогнозирования была использована переменная UROV – урожайность зерновых культур, ц/га.

2. Проверка исходного временного ряда на стационарность.

Простейшей гипотезой, которую можно выдвинуть при анализе временного ряда, является гипотеза об его стационарности. Стационарность временного ряда понимается в узком и в широком смысле. Временной ряд является стационарным в узком смысле (строго стационарным), если совместное распределение его наблюдений не зависит от сдвига во времени. Под стационарным в широком смысле (слабой стационарностью) понимается ряд, у которого математическое ожидание, дисперсия и ковариация не зависят от времени. Из строгой стационарности следует слабая стационарность.

Для стационарного процесса в широком смысле должны выполняться следующие условия:

$$\begin{aligned} M(y_t) &= M(y) = \text{const}; \\ D(y_t) &= D(y) = \text{const}; \\ \rho(t_k, t_{k+\tau}) &= \rho(t_{k+\tau} - t_k) = \rho(\tau). \end{aligned}$$

В классе стационарных процессов особую роль играют эргодические процессы, обладающие свойством независимости предельного состояния от начального состояния либо от поведения при малых значениях времени. Если при определении показателей стационарного случайного процесса (например, математического ожидания) операцию усреднения по статистическому ансамблю можно заменить усреднением по времени, то такой стационарный случайный процесс называется эргодическим. Эргодичность позволяет оценивать характеристики случайного процесса по одной реализации – временному ряду. Таким образом, временной ряд позволяет находить и исследовать основные характеристики случайного процесса.

Величина сдвига между анализируемыми уровнями ряда τ называется лагом. Для стационарных процессов автокорреляционная функция зависит только от расстояния между значениями t_1, t_2 , т.е. от величины лага τ , а не от места их расположения.

При исследовании временных рядов вместо указанных характеристик используют их оценки: оценку математического ожидания, дисперсии и автокорреляционной функции.

Значения автокорреляционной функции для разных лагов τ формируют корреляционную матрицу, размер которой определяется максимальным значением лага τ_{\max} .

Для вычисления оценки значений автокорреляционной функции рассматриваются два временных ряда: исходный и сдвинутый (лагированный) на заданную величину τ :

$$\begin{aligned} y_j, j = \tau, \tau + 1, \tau + 2, \dots; \\ y_{j-\tau}, j - \tau = 1, 2, 3, \dots \end{aligned}$$

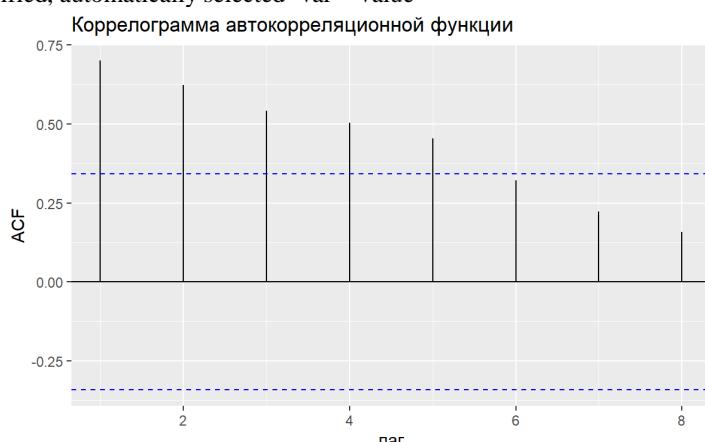
Для определения значений автокорреляционной функции использована функция ACF (autocorrelation function) библиотеки **feasts**.

Для анализа значений автокорреляционной функции может быть использована специальная диаграмма, называемая коррелограммой. На ней представлена зависимость коэффициента автокорреляции от значения лага τ . Ниже приведен скрипт и коррелограмма автокорреляционной функции для исследуемого временного ряда.

Анализ коррелограммы временного ряда и (или) его остатков помогает правильно определить структуру и подобрать модель изучаемого ряда, проверить его стационарность, выявить наличие тренда и сезонных колебаний. Таким образом, данная диаграмма совместно с линейной диаграммой уровней временного ряда «открывает» его разведочный анализ, позволяет сформулировать предварительные гипотезы о характере временного ряда и его модели [4].

Построим коррелограмму анализируемого временного ряда:

```
y<-ts(tamb_obl$UROV)
> library(stats)
> library(ggplot2)
> library(forecast)
library(fable)
> library(fabletools)
> library(tsibble)
y|>as_tsibble()>feasts::ACF(lag_max = 8)|>autoplot()>labs(title = "Коррелограмма автокорреляционной функции",x="лаг",y="ACF")
Response variable not specified, automatically selected `var = value`
```



Наряду с выборочным коэффициентом автокорреляции часто используются выборочные частные коэффициенты корреляции между значениями временного ряда y_j и $y_{j+\tau}$, в которых устранено влияние промежуточных (располагающихся между этими членами временного ряда). Частные коэффициенты корреляции вычисляются на основе полученной корреляционной матрицы:

$$r_{частн_\tau} = \frac{R_{1,\tau+1}}{R_{11}},$$

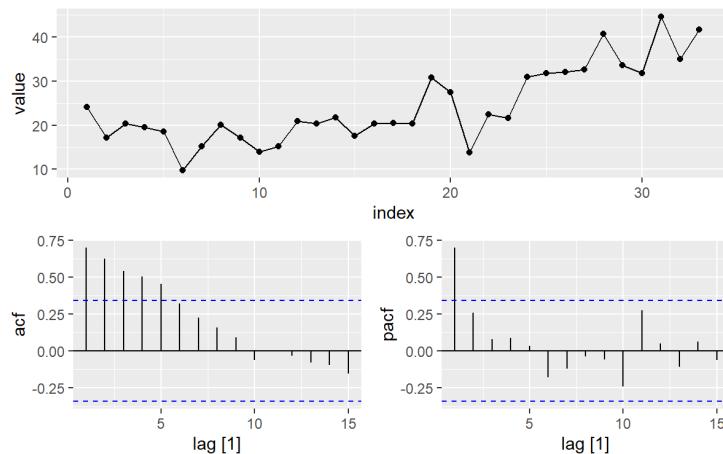
где $R_{1,\tau+1}$, R_{11} – алгебраические дополнения корреляционной матрицы.

При использовании аккуратного программирования одной из основных библиотек tidyverse является библиотека **ggplot2**, в которой реализована технология графической грамматики. Применим функцию этой библиотеки **gg_tsdisplay**. Данная функция предназначена для построения матричной диаграммы, состоящей из трех панелей, содержащих отдельные диаграммы. В верхней панели отображается линейная диаграмма, показывающая зависимость уровня временного ряда от времени. В левой нижней панели находится коррелограмма автокорреляционной функции. В правой нижней панели помещена диаграмма, определенная заданным режимом отображения. Мы будем использовать режим построения коррелограммы частной автокорреляционной функции (partial).

Ниже приведен скрипт и результаты его выполнения для этого режима.

Частная автокорреляционная функция:

```
y|>as_tsibble()>gg_tsdisplay(plot_type = "partial")
Plot variable not specified, automatically selected `y = value`
library(stats)
> library(ggplot2)
> library(forecast)
> library(fable)
> library(fabletools)
> y|>as_tsibble()>gg_tsdisplay(plot_type = "partial")
Plot variable not specified, automatically selected `y = value`
```



Для проверки стационарности временных рядов могут быть использованы специальные статистические критерии. К ним относятся:

- критерий Бокса-Пирса;
- критерий Льюинга-Бокса;
- критерий Дикки-Фуллера;
- критерий KPSS;
- критерий Филлипса-Перрона;
- критерий Аббе;
- критерии серий;
- критерий Фостера-Стюарта;
- критерий Манна-Кендалла.

Рассмотрим некоторые из них, которые относятся к наиболее популярным. Так, при анализе автокорреляционной функции используется критерий Бокса-Пирса:

$$Q(m) = T \sum_{\tau=1}^m r^2(\tau),$$

где m – максимальный размер лага; τ – величина лага [3].

```
library(stats)
> library(ggplot2)
Box.test(y)
```

Box-Pierce test

```
data: y
X-squared = 16.191, df = 1, p-value = 5.725e-05
```

Тест показывает, что наблюдаемое значение критерия $\chi^2 = 16.191$. Число степеней свободы df для $m = 1$ равно 1. Для данных значений критерия и параметра закона распределения уровень значимости $p\text{-value}$ очень мал ($p\text{-value} < 5.725e-05$). Поэтому нулевая гипотеза должна быть отклонена. Ряд является нестационарным, так как исходный и лагированный на единицу временные ряды зависимы.

В случае аккуратного программирования в технологии pipeline можно выполнить функцию библиотеки feasts:: box_pierce.

```
library(feasts)
y|>box_pierce()
  bp_stat  bp_pvalue
1.619142e+01 5.725297e-05
```

В результате ее выполнения формируется таблица, в первом столбце которой (`bp_stat`) находится наблюдаемое значение критерия, а во втором – его уровень значимости. С точностью до четырех знаков после запятой вероятность ошибки первого рода (ошибки в принятии гипотезы о независимости рядов) равна нулю.

Такие ряды, которые приводятся к стационарным путем дифференцирования (нахождения разности), называются DS-рядами (differencing stationary process). Для определения порядка дифференцирования может быть использована функция `ndiffs`. Рассмотрим пример ее использования для искусственного временного ряда, полученного из уже рассмотренного ряда случайного блуждания у с помощью следующего скрипта.

В результате дифференцирования должен быть получен стационарный временной ряд.

Воспользуемся данной функцией для проверки стационарности временного ряда TS после его дифференцирования. Зададим максимальное значение лага равным 20.

```
t<-1:33
> set.seed(1234)
> y1_diff<-diff(y,difference =1)
> y1_diff>box_pierce(lag = 20)
  bp_stat  bp_pvalue
17.6682627 0.6092511
```

Полученные значения критерия Бокса-Пирса свидетельствуют о стационарности полученного ряда.

3. Выбор прогнозирующей модели и составление прогноза.

Прогноз – это научная модель будущего события, явлений и т.п. Под прогнозированием понимается процесс построения прогноза на основе прошлых и настоящих данных. Философская энциклопедия определяет прогнозирование как определение тенденций и перспектив развития тех или иных процессов на основе данных об их прошлом и настоящем. В Большом энциклопедическом словаре под прогнозированием понимается разработка прогноза. В узком значении под этим понятием понимаются специальные научные исследования конкретных перспектив развития какого-либо явления.

Несмотря на некоторые различия в приведенных определениях, можно сформулировать основные свойства понятия «прогноз»:

- прогноз связан с некоторым будущим состоянием и (или) путями и сроками его достижения;
- прогноз основывается на проведении определенного исследования, некоторого обоснования;
- прогноз носит вероятностный (возможный) характер. Поэтому он не может носить директивный характер;
- прогноз имеет ошибки прогноза. Поэтому он используется как инструмент поддержки принятия решения и не гарантирует лучшее решение, лучший результат;
- прогнозирование основано на наличии инерции, корреляции, предположении, что «завтра будет как сегодня». Таким образом, необходимо наличие исходных данных, результатов наблюдения за прошлым и настоящим, а также использование процедуры экстраполяции.

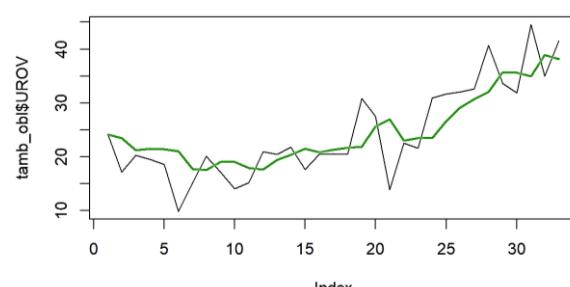
Для оценки качества построенной модели могут быть использованы информационные критерии AIC, AIC_c, BIC. При оценке качества моделей временного ряда, кроме показателей ошибок, используются так называемые информационные критерии. К ним относят критерии Акайке, Шварца, скорректированный критерий Акайке и др. Рассматриваемые критерии находят по формулам:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \ln(L) + 2k; \\ BIC &= -2 \ln(L) + k \ln T; \\ AIC_c &= AIC + \frac{2k(k+1)}{T-k-1}, \end{aligned}$$

где L – максимальное значение функции правдоподобия; k – число ограничений на степени свободы (число коэффициентов уравнения регрессии); T – число наблюдений (размер временного ряда). В некоторых случаях при определении критериев предлагается деление слагаемых формул на T. Первое слагаемое в выражениях для вычисления значений критериев представляет собой штраф за большую ошибку, второе – штраф за сложность модели (использование большого числа коэффициентов). Критерии рассматриваются для различных видов моделей временных рядов. Предпочтение отдается той модели, которая имеет наименьшее значение информационного критерия. Отметим, что многие задачи оптимизации, которые используются при построении моделей временных рядов, применяют их в качестве целевой функции.

В настоящее время мы можем отказаться от пошаговой подгонки модели вручную в пользу автоматического способа ее подбора. Выбор целевой модели осуществляется на основе самых разных информационных критериев например, AIC, с помощью функции auto.arima () пакета forecast:

```
library(stats)
> library(forecast)
> est<-auto.arima(tamb_obl$UROV,stepwise = FALSE,max.p = 5,max.q = 8)
> est
Series: tamb_obl$UROV
ARIMA(0,1,1) with drift
Coefficients:
ma1  drift
-0.6528 0.6424
s.e. 0.1413 0.3339
sigma^2 = 27.5: log likelihood = -97.68
AIC=201.35 AICc=202.21 BIC=205.75
> cor(tamb_obl$UROV,est$fitted)
[1] 0.8196861
> plot(tamb_obl$UROV,type = "l")
> lines(fitted(est),col=3,lwd=2)
```



Построенная зависимость обладает надежными статистическими характеристиками, что свидетельствует о высоком качестве прогнозирующей функции.

Заключение. Процесс прогнозирования предполагает выполнение определенных этапов по сбору данных; проверке исходного временного ряда на стационарность и при необходимости приведения его к стационарному типу; выбору прогнозирующей модели и составление прогноза. Реализация данных этапов на примере урожайности зерновых культур в регионе показала их корректность, что привело к построению прогнозной модели, обладающей надежными статистическими характеристиками.

Список источников

1. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. Выпуск 1. М.: Мир, 1974. 408 с.
2. Буховец А.Г., Семин Е.А., Бирючинская Т.Я. Современные подходы и методы в прогнозировании урожайности отдельных видов зерновых культур. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. 214с.
3. Наумов В.Н. Методы прогнозирования временных рядов: учебное пособие для вузов. СПб: Лань, 2024. 196 с.
4. Нильсен Э. Практический анализ временных рядов. Прогнозирование со статистикой и машинное обучение. СПб.: ООО «Диалектика», 2021. 544 с.
5. Смагин Б.И. Стохастичность функционирования как атрибут аграрной сферы производства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2020. № 4. С. 196-203.

References

1. Box J., Jenkins G. Time series analysis. Forecasting and management. Issue 1. Moscow: Mir, 1974. 408 p.
2. Bukhovets A.G., Semin E.A., Biryuchinskaya T.Ya. Modern approaches and methods in forecasting the yield of certain types of grain crops. Voronezh: Voronezh State Agrarian University, 2016. 214 p.
3. Naumov V.N. Methods of forecasting time series: a textbook for universities. St. Petersburg, Lan, 2024. 196 p.
4. Nielsen E. Practical analysis of time series. Forecasting with statistics and machine learning. St. Petersburg, Dialectics LLC, 2021. 544 p.
5. Smagin B.I. Stochasticity of functioning as an attribute of the agricultural sphere of production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no.4, pp. 196-203.

Информация об авторе

Б.И. Смагин – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры математики, физики и информационных технологий, СПИН-код 3603-1785.

Information about the author

B.I. Smagin – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology, SPIN code 3603-1785.

Статья поступила в редакцию 10.10.2024; одобрена после рецензирования 10.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 10.10.2024; approved after reviewing 10.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 338.43

СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Наталья Юрьевна Кузичева¹✉, Дмитрий Олегович Свиридов²

^{1,2}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹kuzicheva.natalia@yandex.ru✉

Аннотация. Рассмотрена сущность малого предпринимательства в сельском хозяйстве как коммерческой деятельности субъекта, размеры которой законодательно ограничены, что дает основание для выделения среднего, малого и микроагробизнеса. Обозначены организационно-правовые формы, в рамках которых может быть создано малое предпринимательство в сельском хозяйстве, в числе которых названы коммерческие организации, потребительские кооперативы, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели без образования юридического лица. Независимо от правовых основ функционирования субъекты малого предпринимательства в аграрной сфере экономики имеют ряд особенностей развития, определяемых спецификой сельскохозяйственного производства (земля как главный фактор производства, зависимость от природно-климатических условий, высокая капиталоемкость, низкая оборачиваемость капитала, сезонность аграрного производства), рыночные (неэластичный спрос, ориентирование на нишу экопродуктов на локальных агропродовольственных рынках, недостаточность знаний и опыта организации рыночных отношений), организационно-управленческие (неразвитость инфраструктуры поддержки, ограниченность информации о состоянии внешней среды, многопродуктовая модель организации, единство собственности и управления, наличие семейных отношений), организационно-экономические (развитие скороспелых и максимально механизированных отраслей сельского хозяйства, совпадение мест производства и проживания работников, переплетение биологических и организационно-экономических начал воспроизводства агробизнеса, территориальная протяженность).

Ключевые слова: предпринимательство, сельское хозяйство, формы, критерии, особенности

Для цитирования: Кузичева Н.Ю., Свиридов Д.О. Сущность и особенности малого предпринимательства в сельском хозяйстве на современном этапе социально-экономического развития // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 182-186.

Original article

ESSENCE AND FEATURES OF SMALL BUSINESS IN AGRICULTURE AT THE PRESENT STAGE OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

Natali Yu. Kuzicheva¹✉, Dmitry O. Sviridov²
^{1,2}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia
¹kuzicheva.natalia@yandex.ru✉

Abstract. The essence of small business in agriculture is considered as a commercial activity of a subject, the size of which is legally limited, which gives rise to the allocation of medium, small and microagribusiness. Organizational and legal forms within which small enterprises in agriculture can be created are indicated, including commercial organizations, consumer cooperatives, peasant (farmer) farms and individual entrepreneurs without the formation of a legal entity. Regardless of the legal basis of functioning, small businesses in the agricultural sector of the economy have a number of development features determined by the specifics of agricultural production (land as the main factor of production, dependence on natural and climatic conditions, high capital intensity, low capital turnover, seasonality of agricultural production), market (inelastic demand, orientation to the niche of eco-products in local agri-food markets, lack of knowledge and experience in organizing market relations) organizational and management (underdeveloped support infrastructure, limited information on the state of the external environment, multi-product model of the organization, unity of ownership and management, family relations), organizational and economic (development of precocious and maximally mechanized sectors of agriculture, coincidence of the places of production and residence of workers, interweaving of biological and organizational and economic principles of reproduction of agribusiness, territorial extent).

Keywords: entrepreneurship, agriculture, forms, criteria, features

For citation: Kuzicheva N.Yu., Sviridov D.O. Essence and features of small business in agriculture at the present stage of socio-economic development. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 182-186.

Введение. Малое предпринимательство в сельском хозяйстве имеет большое значение для экономики отрасли, производя около 50% валовой продукции отрасли. Представляя один из самых емких сегментов товаропроизводителей в аграрной сфере экономики, его социально-экономическое состояние во многом определяет уровень стабильности развития в регионах и стране в целом. Развитие малого предпринимательства на селе определяется уровнем реализации экономических интересов лиц, его осуществляющих. В свою очередь, они охватывают аспекты повышения стабильности сельских жителей, обеспечивая их оплачиваемой работой. Кроме того, малые формы хозяйствования в аграрном секторе экономики способствуют сохранению сельского уклада жизни, решению экологических проблем в сельском хозяйстве.

Цель работы состояла в обозначении современных особенностей функционирования и развития малого предпринимательства в сельском хозяйстве, которые накладывают специфику на его стратегическую трансформацию в рамках реализуемой на национальном уровне аграрной политики и могут повлечь в обозримой перспективе ожидаемые структурные изменения в создаваемой добавленной стоимости отрасли.

Материалы и методы исследований. При подготовке статьи были использованы публикации ученых-аграрников в российских периодических изданиях. В настоящем исследовании применялся комплекс методов, основными из которых следует назвать монографический, логико-абстрактный, анализа и синтеза.

Результаты исследований и их обсуждение. Малое предпринимательство в сельском хозяйстве представляет собой осуществляющую юридическими лицами и гражданами деятельность с целью получения прибыли от производства сельскохозяйственной продукции, оказанию услуг в сельской местности и осуществляется с применением имущества, принадлежащего им на праве собственности и на основании их полной материальной ответственности за результаты хозяйственной деятельности. Субъектами малого предпринимательства являются лица, ведущие товарное хозяйство. В соответствии с законодательством Российской Федерации они могут осуществлять хозяйственную деятельность в формах:

- коммерческой организации;
- крестьянского (фермерского) хозяйства;
- сельскохозяйственного потребительского кооператива (некоммерческой организации);
- индивидуального предпринимателя без образования юридического лица.

По отношению к ним действуют юридические нормы применительно к размеру агробизнеса и порядку создания имущественного комплекса (таблица 1).

Малые предприятия независимо от отрасли функционирования должны регистрироваться в специальном реестре, ведущегося Федеральной налоговой службой РФ, что дает основание для применения комплекса мер по государственной поддержке. При этом через налоговую нагрузку на малые формы хозяйствования осуществляется их отраслевая дифференциация.

Критерии отнесения к субъектам малого и среднего бизнеса

Субъект малого и среднего предпринимательства	Средняя численность работников за предшествующий календарный год	Выручка от реализации без учета НДС за предшествующий календарный год	Доля сторонних организаций в уставном капитале организации
Микропредприятие	не более 15 человек	120 млн руб.	не более 49%
Малое предприятие	не более 100 человек	до 800 млн руб.	не более 49%
Среднее предприятие	от 101 до 250 человек включительно	2 млрд руб.	не более 49%

Источник: [4].

Таблица 1

Малое предпринимательство в сельском хозяйстве обладает своей спецификой. Исследованию его особенностей посвящено много работ ученых. В таблице 2 представлены результаты их классификации по отдельным признакам.

Таблица 2

Классификация особенностей малого предпринимательства в сельском хозяйстве		
Автор	Классификационный признак	Особенности
Тачмурадов Ч.Д. [7]	Общекономические	Главный фактор производства – земля.
		Высокая зависимость от природно-климатических условий, повышенные риски
		Повышенная капиталоемкость сельскохозяйственного производства
		Низкая степень оборачиваемости капитала
	Рыночные	Сезонность сельскохозяйственного производства
		Неэластичный спрос на сельскохозяйственную продукцию
		Ориентирование на нишу экопродуктов
		Функционирование на локальных рынках
Иванов Е.О., Михайлова О.В. [1]	Организационно-управленческие	Недостаток знаний, опыта и культуры рыночных отношений
		Неразвитость инфраструктуры поддержки малого предпринимательства
		Отсутствие полной информации о состоянии внешней среды
		Многопродуктовая модель развития
		Низкая включенность в инновационную инфраструктуру
Трушкова Е.В. [8]	Организационно-управленческие	Единство права собственности и управления предпринимательской деятельностью
Медведева Н.А., Кулепов А.А. [3]		Высокая инновационная активность, в т.ч. в области цифровизации управления предпринимательской деятельностью
		Наличие семейных межличностных отношений
Питерская Л.Ю., Жуммагаза О.В. [5]	Организационно-экономические	Развитие скороспелых направлений животноводства Совпадение мест проживания и аграрного производства Переплетение экономических и биологических начал воспроизводства агробизнеса Территориальная протяженность производства

Осуществляя аграрное производство, субъекты малого предпринимательства объективно сталкиваются с общекономическими чертами ведения сельского хозяйства.

Ориентируясь на свои возможности к обработке земли, они привлекают ограниченные земельные площади, как правило, арендя их в фонде перераспределения. Чересполосица, вкрапливание, вклинивание, изломанность границ земельных участков – это те проблемы землепользования, с которыми пришлось столкнуться главам крестьянских (фермерских) хозяйств с середины 90-х годов XX века, неся дополнительные затраты на пространственное перемещение техники и оборудования. Ограничность вовлеченных в производство сельскохозяйственной продукции площадей малым агробизнесом стимулировало углубление ими интенсификационных процессов, связанных с повышением плодородия вовлеченных земель.

Именно фактор повышения землеотдачи стал решающим в развитии малого предпринимательства в сельском хозяйстве. Урожайность основных сельскохозяйственных культур в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации за период 2000-2022 годов увеличилась практически в 2,3 раза. Кроме того, в деятельности хозяйств малого предпринимательства учитывается и фактор правильности использования земельных ресурсов, повышающий плодородие почв и определяющий, как следствие, многопродуктовую модель их развития.

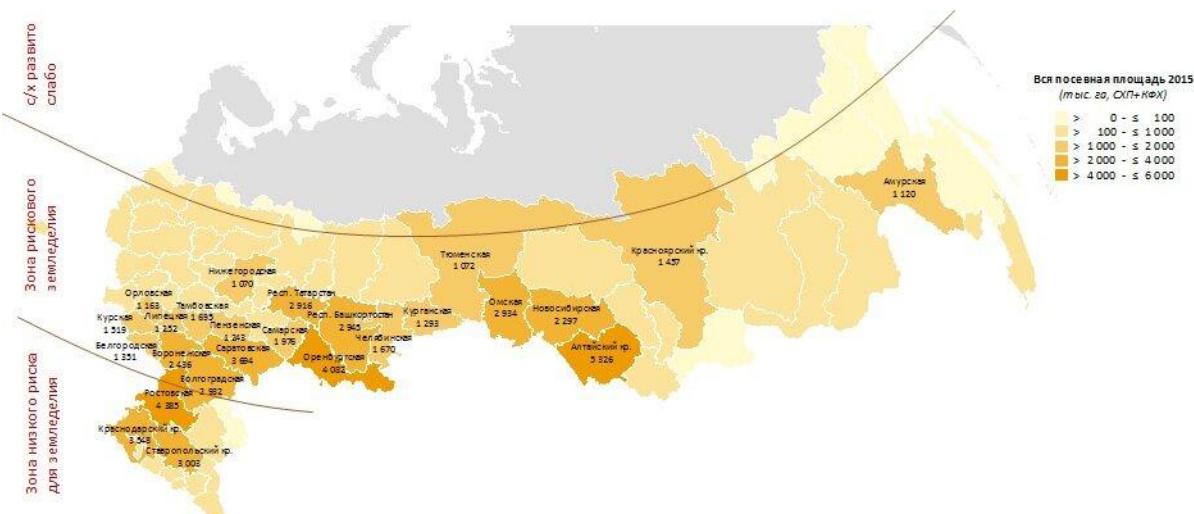


Рисунок 1. Карта рискованного земледелия Российской Федерации [2]

Большая часть территории Российской Федерации, на которой осуществляется ведение сельского хозяйства и, соответственно, функционирует малый агробизнес, относится к зоне рискованного земледелия (рисунок 1).

В течение 2019-2022 годов субъекты малого предпринимательства в сельском хозяйстве активно пользовались мерами снижения рисков природного характера с использованием мер по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, посадок многолетних насаждений, сельскохозяйственных животных, объектов товарной аквакультуры с государственной поддержкой. Так, за период 2018-2022 годов количество сельскохозяйственных производителей, получивших субсидии на уплату части страховой премии по договорам страхования урожая сельскохозяйственных культур, увеличилось в 6,0 раз с 310 до 1854 единиц, из них крестьянских (фермерских) хозяйств – в 15,0 раз с 46 до 689 [6].

Повышенная капиталоемкость производства в хозяйствах малого агробизнеса связана с приобретением и использованием техники и оборудования. В этом случае государство оказывает поддержку в виде субсидирования скидки на приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования, приобретаемого сельскохозяйственными производителями, в том числе относящимися к малому предпринимательству.

Низкая степень оборачиваемости капитала связана с длительностью производственного цикла в сельском хозяйстве, определяемая биологической продолжительностью процесса выращивания продукции животноводства и вегетационного периода – продукции растениеводства. С этим во многом связана сезонность сельскохозяйственного производства.

«Сезонный характер производства в земледелии обуславливает особенности организации труда, определяет требования к специализации предприятий, что является причиной неравномерности поступления сельскохозяйственной продукции и доходов в течение года, требует более широкого по сравнению с другими отраслями народного хозяйства использование кредитных ресурсов» [7].

Рыночные особенности малого агробизнеса во многом связаны с неэластичностью спроса на сельскохозяйственную продукцию – отсутствием прямой связи между ценой сельскохозяйственной продукции и объемом спроса на нее, социальный характер которой ограничивает возможности повышения первой уровнем платежеспособности населения и постоянством второго, определяемого жизненной необходимостью человеческого организма.

Сохранение и укрепление рыночных позиций хозяйствами малого агробизнеса в условиях острой конкурентной борьбы на продовольственном рынке страны становится возможным только при выполнении высоких требований к качеству продукции и, прежде всего, обеспечению минимальной экологической нагрузки к ней.

Как правило, небольшие размеры ведения аграрного производства позволяют таким хозяйствам занимать лишь определенную долю ниш локальных рынков (города, района, региона). При этом происходит это на интуитивной основе при отсутствии профессиональных знаний в области маркетинга и опыта организации рыночных отношений.

Ограниченностю в финансовых ресурсах субъектов малого предпринимательства определяет необходимость развития общедоступных информационных систем коллективного пользования, создаваемые в рамках инфраструктурной поддержки малых предприятий [9]. Она призвана оказывать им информационные, консультационные, обучющие услуги, соответствующие современному состоянию внешней среды их хозяйствования.

Эта же причина лежит, с одной стороны, в желании и стремлении максимально проявить инновационную активность в применении достижений отраслевого научно-технического прогресса, с другой – низкой степенью включенности в инновационную инфраструктуру. Решению данной проблемы и использованию потенциала новых разработок в практике хозяйствования малых форм хозяйствования должно способствовать государство через ресурсы, направляемые в рамках «стимулирующей» субсидии Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Важными организационно-управленческими особенностями ряда форм субъектов малого предпринимательства являются объединение права собственности и управления хозяйственной деятельностью, выступление в одном лице фермера собственника и работника, а также наличие семейных отношений в трудовых коллективах. Ими обладают крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, вовлекающие в производственные процессы оптимизированное по уровню затрат количество ресурсов, в том числе трудовых, беря на себя функции руководящего (управленческого) и производственного персонала.

Этот же критерий используется производителями малых форм хозяйствования в организации экономического пространства агробизнеса. Протяженность территории, на которой осуществляется производственный процесс, является территорией компактного проживания сельских жителей-собственников малого агробизнеса. В развитии животноводства он ориентирован на максимально скороспелые направления животноводства, растениеводства – максимально механизированные отрасли (зернопроизводство, свекловодство, производство семян подсолнечника).

Заключение. Таким образом, при организации малого агробизнеса должны быть учтены все его специфические черты, охватывающие общекономические, организационно-экономические, организационно-управленческие и рыночные особенности.

Список источников

- Иванов Е.О., Михайлова О.В. Малое предпринимательство и его особенности в сельском хозяйстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 6. С. 28-31.
- Карта рискованного земледелия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://darminaopel.ru/full_img/karta-riskovannogo-zemledelija-v-rossii/0 (дата обращения 30.08.2024).
- Медведева Н.А., Кулепов А.А. Инструменты управления малым бизнесом в сельском хозяйстве // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения. Сборник научных трудов III национальной научно-практической конференции, г. Киров, 01 марта 2023. Киров: Издательство ФГБОУ ВО Вятского агротехнологического университета, 2023. С. 22-24.

4. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: [Федеральный закон от 24.7.2007. № 209-ФЗ] [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/25971> (дата обращения 30.08.2024).
5. Питерская Л.Ю., Жуммагаза О.В. Особенности и тенденции развития малого бизнеса в сельском хозяйстве // Новое слово в науке: стратегии развития. Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Чебоксары, 10 октября 2018 г. Чебоксары: ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2018. С. 193-196.
6. Статистические данные по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, посадок многолетних насаждений, сельскохозяйственных животных, объектов товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) с государственной поддержкой в 2017-2022 годах [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fagps.ru/docs2/> (дата обращения 30.08.2024).
7. Тачмурадов Ч.Д. Особенности малого предпринимательства в сельском хозяйстве // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, г. Санкт-Петербург-Пушкин, 31 марта – 01 апреля 2016 г. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского ГАУ, 2016. С. 138-140.
8. Трушкова Е.В. Сущность и особенности малых форм хозяйствования в сельском хозяйстве // Экономическое развитие АПК в начале XXI века. Материалы Международной научно-практической конференции, г. Нижний Новгород, 14 января 2010 г. Нижний Новгород: Издательство Волго-Вятской академии ГС, 2010. С. 136-141.
9. Черненко К.В. Экспортный потенциал АПК Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (76). С. 182-186.

References

1. Ivanov E.O., Mikhailova O.V. Small business and its features in agriculture. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2009, no. 6, pp. 28-31.
2. Risky farming map. Available at: https://darminaopel.ru/full_img/karta-riskovannogo-zemledelija-v-rossii/0 (accessed 30.08.2024).
3. Medvedeva N.A., Kulepov A.A. Tools for managing small businesses in agriculture. Economic security of the agro-industrial complex: problems and areas of support. Collection of scientific works of the III National Scientific and Practical Conference, Kirov, March 01, 2023. Kirov: Publishing House of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Vyatka Agrotechnological University, 2023, pp. 22-24.
4. On the development of small and medium-sized businesses in the Russian Federation: [Federal Law of 24.7.2007 No. 209-FZ]. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/25971> (accessed 30.08.2024).
5. Peterskaya L.Yu., Zhummagaza O.V. Features and trends in the development of small businesses in agriculture. A new word in science: development strategies. Collection of materials of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Cheboksary, October 10, 2018 Cheboksary: Center for Scientific Cooperation Interactive Plus LLC, 2018, pp. 193-196.
6. Statistical data on crop insurance, perennial plantings, farm animals, commercial aquaculture facilities (commercial fish farming) with state support in 2017-2022. Available at: <https://fagps.ru/docs2/> (accessed 30.08.2024).
7. Tachmuradov Ch.D. Features of small business in agriculture//Scientific contribution of young researchers to the preservation of traditions and the development of the agro-industrial complex. Collection of scientific works of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students, St. Petersburg-Pushkin, March 31 – April 01, 2016. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg GAU, 2016. Pp. 138-140.
8. Trushkova E.V. Nature and features of small forms of farming in agriculture. Economic development of the agro-industrial complex at the beginning of the XXI century. Materials of the International Scientific and Practical Conference, Nizhny Novgorod, January 14, 2010. Nizhny Novgorod: Publishing House of the Volga-Vyatka Academy of Civil Society, 2010, pp. 136-141.
9. Chernenko K.V. Export potential of the agro-industrial complex of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 1 (76), pp. 182-186.

Информация об авторах

Н.Ю. Кузичева – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и делового администрирования, СПИН-код 3572-3693;

Д.О. Свиридов – соискатель кафедры управления и делового администрирования, СПИН-код 5134-3787.

Information about the authors

N.Yu. Kuzicheva – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management and Business Administration, SPIN code 3572-3693;

D.O. Sviridov – Applicant for the Department of Management and Business Administration, SPIN code 5134-3787.

Статья поступила в редакцию 05.09.2024; одобрена после рецензирования 05.09.2024; принятая к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 05.09.2024; approved after reviewing 05.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 351.746:336.2

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОЙ НАЛОГОВОЙ СЛУЖБЫ ПО ЗАБАЙКАЛЬСКОМУ КРАЮ В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Евгений Сергеевич Егоров¹, Лариса Михайловна Гаврилова², Татьяна Анатольевна Хорошайло^{3✉}

^{1,2}Забайкальский аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета, Чита, Россия

³Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

^{1,2}lara_gavrilova_69@mail.ru

³tatyana_zabai@mail.ru[✉]

Аннотация. Проведен экономический анализ деятельности Управления Федеральной налоговой службы по Забайкальскому краю в сфере экономической безопасности, определен уровень собираемости налогов по региону. Изучена динамика изменения уровня задолженности по налогам и сборам. Рассмотрены мероприятия по налогово му контролю, а также изучены сведения о контрольных мероприятиях по соблюдению законодательства о применении контрольной кассовой техники.

Ключевые слова: доходы, расходы, безопасность предприятия, себестоимость продаж

Для цитирования: Егоров Е.С., Гаврилова Л.М., Хорошайло Т.А. Анализ деятельности Управления Федеральной налоговой службы по Забайкальскому краю в сфере экономической безопасности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 187-191.

Original article

ANALYSIS OF THE ACTIVITIES OF THE FEDERAL TAX SERVICE DEPARTMENT FOR THE TRANSBAIKAL TERRITORY IN THE SPHERE OF ECONOMIC SECURITY

Evgeniy S. Egorov¹, Larisa M. Gavrilova², Tatyana A. Khoroshailo^{3✉}

^{1,2}Transbaikal Agrarian Institute – branch of the Irkutsk State Agrarian University, Chita, Russia

³Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

^{1,2}lara_gavrilova_69@mail.ru

³tatyana_zabai@mail.ru[✉]

Abstract. An economic analysis of the activities of the Federal Tax Service Administration for the Transbaikal Territory in the sphere of economic security was conducted, the level of tax collection in the region was determined. The dynamics of changes in the level of tax and fee debt was studied. Tax control measures were considered, and information on control measures for compliance with legislation on the use of cash register equipment was studied.

Keywords: income, expenses, enterprise security, cost of sales

For citation: Egorov E.S., Gavrilova L.M., Khoroshailo T.A. Analysis of the activities of the Federal Tax Service Department for the Transbaikal Territory in the sphere of economic security. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 187-191.

Введение. Федеральная налоговая служба (ФНС) осуществляет свою деятельность в Забайкальском крае через Управление Федеральной налоговой службы по Забайкальскому краю. В компетенцию ФНС входят такие функции, как администрирование налогов, сборов и страховых взносов на обязательное пенсионное страхование, а также контроль и надзор за их уплатой. Государственная регистрация юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и крестьянских (фермерских) хозяйств, а также учет изменений, вносимых в их уставные (складочные) документы.

Также ФНС по Забайкальскому краю, как и во многих других регионах РФ, занимается ведением Единого государственного реестра налогоплательщиков, предоставлением государственных услуг в области налогов, сборов и страховых взносов, в том числе через многофункциональные центры предоставления государственных услуг [9].

Сотрудники ФНС консультируют налогоплательщиков по вопросам налогообложения и бухгалтерского учета, проводят профилактику налоговых правонарушений и противодействие их совершению, занимаются налоговыми проверками. Проводят взыскание налогов, сборов и страховых взносов, а также пеней и штрафов. Осуществляют функции оператора в сфере применения контрольно-кассовой техники.

Управление ФНС по Забайкальскому краю имеет свои отделения в городах и районах края, через которые осуществляется непосредственное взаимодействие с налогоплательщиками [5].

Материалы и методы исследований. Материалами для исследований послужили статистические данные ФНС России, в том числе по Забайкальскому краю. Анализ деятельности проведен при использовании методов динамики, сравнения, ее относительной величины, а также экономические методы анализа, абсолютные разницы, аналитические таблицы, графический метод.

Результаты исследований и их обсуждение. Федеральная налоговая служба (ФНС России) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору за соблюдением законодательства о налогах и сборах, за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью внесения в соответствующий бюджет налогов, сборов и страховых взносов, в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью внесения в соответствующий бюджет иных обязательных платежей, за производством и оборотом табачной продукции, за применением контрольно-кассовой техники, а также функции органа валютного контроля в пределах компетенции налоговых органов [1].

Консолидированный бюджет Забайкальского края состоит из двух частей: налоговые доходы и неналоговые доходы и безвозмездные поступления. Рассмотрим этот состав в динамике за пять лет в таблице 1.

Показатели доходов консолидированного бюджета Забайкальского края за 2019-2023 гг., млн руб.

Таблица 1

Виды доходов бюджета	Исполнено, млн руб.					Темп роста/снижения, %			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2020/2019	2021/2020	2022/2021	2023/2022
Налоговые доходы	42768	42899	49892	51994	75772	0,3	16,3	4,21	45,7
Неналоговые доходы и безвозмездные поступления	46935	53725	64032	72146	69739	14,5	19,2	12,7	-3,3
Всего	89703	96624	113925	124141	145511	7,7	17,9	8,9	17,2

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что на протяжении всего анализируемого периода доходы консолидируемого бюджета Забайкальского края растут, что свидетельствует о положительной динамике. Налоговые доходы, являющиеся одними из ключевых в составе бюджета, также показали положительную динамику и за отчетный 2023 г. составили 75772,7 млн руб., что на 45,7% (23778,4 млн руб.) больше аналогичного периода 2022 г. В 2023 г. установлена самая высокая положительная динамика собираемости налогов за анализируемый период. График динамики доходов консолидированного бюджета Забайкальского края показан на рисунке 1.

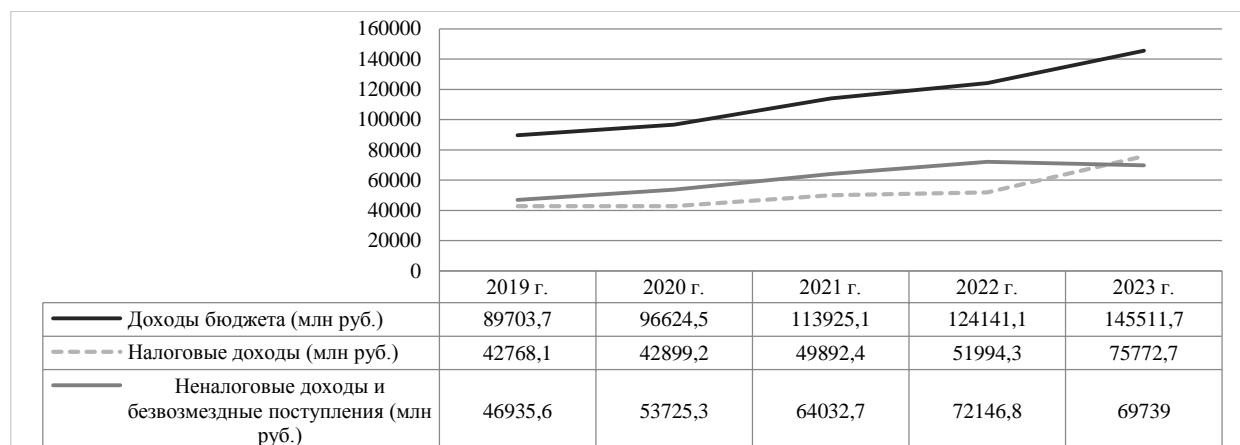


Рисунок 1. Динамика доходов бюджета Забайкальского края за 2019-2023 гг.

За 2023 г. налоговыми органами Забайкальского края в консолидированный бюджет Российской Федерации мобилизовано 145,7 млрд руб. налогов, сборов и иных обязательных платежей, что на 39,5% больше, чем за 2022 г. Больше всего выросли поступления по налогу на прибыль организаций и платежам за пользование природными ресурсами. Налога на прибыль в консолидированный бюджет Российской Федерации поступило 30,5 млрд руб., что в три раза больше поступлений 2022 г., платежей за пользование природными ресурсами – 9,8 млрд руб., что в 1,6 раза больше, чем в 2022 г. В таблице 2, размещены данные по составу налоговых доходов консолидированного бюджета Забайкальского края.

Из данных, указанных в таблице 2, видно, что основную долю в структуре налоговых доходов занимают: налог на прибыль; налог на доходы физических лиц; налог на имущество организаций; налог на добычу полезных ископаемых; налог, уплачиваемый в связи с применением упрощенной системы налогообложения. Так, в 2023 г. поступления по налогу на прибыль составили 26,8 млрд руб.; по налогу на доходы физических лиц – 35,1 млрд руб.

Поступления налогов и сборов по Забайкальскому краю за 2019-2023 гг., млн руб.

Таблица 2

Наименование налога	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
1	2	3	4	5	6
Налог на прибыль	10 233 568	8 675 183	12 309 483	8 785 996	26 813 501
Налог на доходы физических лиц	21 391 796	22 882 700	24 885 804	28 921 667	35 053 698
Акцизы	70 022	63 939	84 903	40 702	30 017
НДПИ	2 215 975	2 393 452	2 749 266	2 888 355	4 775 252
Налог на имущество физических лиц	253 897	302 631	297 669	390 172	438 407
Налог на имущество организаций	4 995 197	4 881 043	5 294 204	6 089 383	5 639 999
Транспортный налог	631 043	700 200	706 596	720 206	767 998
Земельный налог	528 136	491 202	497 805	501 421	400 015
Налог на игорный бизнес	2 429	2 149	1 886	1 582	1 575
Госпошлина	162 987	157 904	176 733	195 001	194 109
Налог, взимаемый с упрощенной системы налогообложения	1 734 327	1 854 499	2 568 067	3 211 140	3 673 756

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Единый налог на вмененный доход	476 716	415 865	107 054	—	—
Единый сельскохозяйственный налог	6 976	10 565	8 396	8 673	9 290
Налог взимаемый, в связи с применением патентной системы налогообложения	52 632	56 881	175 891	167 454	69 199
Налог на профессиональный доход	0	189	19 179	62 637	155 334
Задолженность по отмененным налогам и сборам	49	124	76	1	37
Другие доходы	12 387	10 738	9 394	9 862	10 107
Всего	427 6133	42 889 271	49 892 404	51 994 262	75 772 714

Вторым показателем для оценки эффективности деятельности ФНС России по Забайкальскому краю является показатель работы по снижению задолженности по налогам и сборам. Образование налоговой задолженности происходит в результате неисполнения налогоплательщиком своих налоговых обязанностей, что может привести к начислению пени и штрафов, а также к принятию мер по взысканию налоговой задолженности [3, 7, 8]. Структура и изменение задолженности по налогам и сборам за период 2019-2023 гг. представлена в таблице 3.

Таблица 3

Изменение и вид задолженности по налогам и сборам за 2019-2023 гг.

Виды задолженности	На 01 января					Изменение с начала года, %			
	2019 г., тыс. руб.	2020 г., тыс. руб.	2021 г., тыс. руб.	2022 г., тыс. руб.	2023 г., тыс. руб.	2020/2019	2021/2020	2022/2021	2023/2022
Совокупная задолженность	4 406 449	3 472 308	6 785 980	6 652 467	7 246 319	-21,2	95,4	-2,0	8,9
Федеральные налоги	1 607 160	1 483 829	3 403 986	3 357 403	3 999 799	-7,7	129,4	-1,4	19,1
Региональные налоги	580 738	634 592	649 048	606 302	626 623	9,3	2,3	-6,6	3,4
Местные налоги	349 094	324 850	397 868	389 455	401 164	-7,0	22,5	-2,1	3,0
Налоги со специальным налоговым режимом	151 704	121 611	262 054	273 923	282 193	-19,8	115,5	4,5	3,0
Страховые взносы	1 696 635	898 100	2 015 255	1 969 912	1 931 471	-47,1	124,4	-2,2	-2,0
Задолженность по иным налогам и сборам	21 118	9 326	57 769	55 472	5 069	-45,9	519,4	-4,0	-80,9

Анализ таблицы 3 подтверждает, что динамика изменения уровня задолженности по налогам и сборам имеет как положительные, так и отрицательные значения. Самый большой рост задолженности, почти в два раза (95,4%) наблюдается по состоянию на 01.01.2021 года.

На рисунке 3 показана динамика изменения показателя финансового коэффициента DTI ФНС России по Забайкальскому краю и общего DTI по ФНС России в целом.

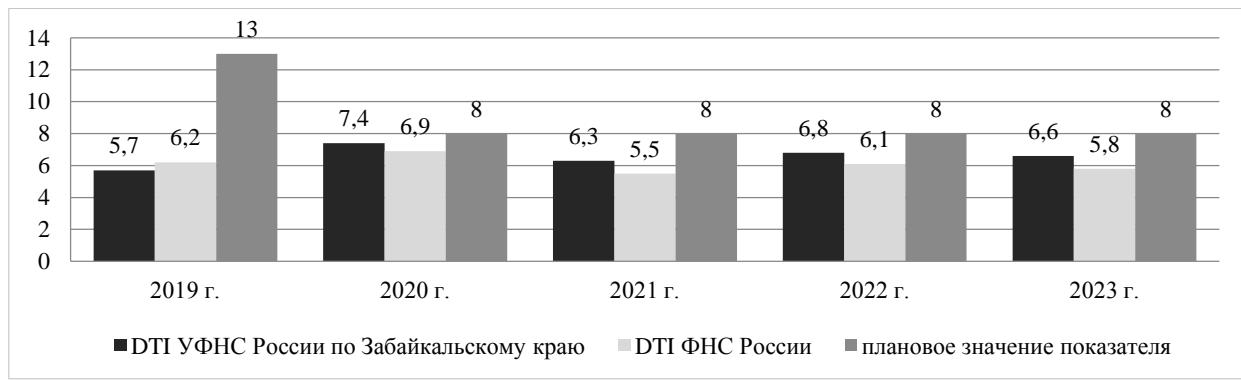


Рисунок 3. Отношение задолженности к поступлениям, DTI за 2019-2023 гг.

По представленным данным видно, что показатели деятельности ФНС России по Забайкальскому краю по работе, связанной со снижением задолженности, сопоставимы показателям ФНС России в целом и не превышают плановых пороговых значений, устанавливаемых на каждый год, то есть работу по данному направлению можно назвать достаточно эффективной.

Еще одним показателем для оценки эффективности деятельности налоговых органов является количество и эффективность мер налогового контроля за соблюдением налогового законодательства, которые в Забайкальском крае имеют решающее значение для обеспечения соблюдения налогоплательщиками налоговых законов и правил [4, 6]. Основными формами проведения налогового контроля являются камеральные и выездные налоговые проверки. В таблице 4 приведены данные по камеральным налоговым проверкам, проведенными ФНС России рассматриваемого региона.

Из показателей, приведенных в таблице 4, видно, что камеральные налоговые проверки имеют низкий процент выявления нарушений при большом количестве проводимых проверок. Так, самый низкий процент выявленных

нарушений, среди общего количества проведенных проверок в размере 4,9%, был установлен в 2019 г., самый высокий – 6,7% в 2021 г.

Данный показатель не является отрицательным в оценке деятельности налогового органа, так как камеральному налоговому контролю подлежат все налоговые декларации, представляемые налогоплательщиками, а ежегодное увеличение доначисленных сумм, по результатам проверок, при одновременном снижении общего их количества, показывает повышение уровня эффективности камерального налогового контроля [8, 10].

Таблица 4
Анализ проведенных камеральных налоговых проверок ФНС России по Забайкальскому краю за 2019-2023 гг.

Показатель	Год					Изменение, %			
	2019	2020	2021	2022	2023	2020/2019	2021/2020	2022/2021	2023/2022
Количество камеральных проверок, ед.	343325	332269	304475	281157	261289	6,04	-8,4	-7,6	-7,1
Количество проверок с нарушениями, ед.	16853	16725	20314	14479	13684	-0,8	21,5	-28,8	-6,5
Доля проверок с нарушениями, %	4,9	5,0	6,7	5,1	5,2	–	–	–	–
Доначислено по результатам проверок, тыс. руб.	81204	123287	126588	244256	280399	51,8	2,7	92,9	14,8
Их них: налоги, тыс. руб.	36106	65255	68850	185921	243944	80,7	5,5	170,1	31,2

На протяжении всего анализируемого периода сохраняется тенденция к уменьшению количества выездных налоговых проверок. Основной причиной к уменьшению выездного налогового контроля служит позиция ФНС России, направленная на открытый диалог с налогоплательщиками и на побуждение к добровольному уточнению своих налоговых обязательств. При общем снижении количества выездных проверок сохраняется тренд на их высокую результативность, в среднем – 97,5%. То есть при назначении выездной проверки очень высока вероятность доначислений.

Еще одним видом контроля, осуществляемого сотрудниками ФНС России, является контроль и надзор за соблюдением законодательства Российской Федерации о применении контрольно-кассовой техники (ККТ), в том числе за полнотой учета выручки.

Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о применении контрольно-кассовой техники предусмотрена частями 2-15 статьи 14.5 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях [2]. Количество проверок законодательства о применении ККТ и размер штрафных санкций за нарушение законодательства о применении ККТ ежегодно снижается. Основным фактором снижения проверок является внедрение новых сервисов и технологий осуществления контроля.

Одной из основных функций ФНС России по Забайкальскому краю является государственная регистрация юридических лиц, физических лиц в качестве индивидуальных предпринимателей, крестьянских (фермерских) хозяйств [4]. На рисунке 3 представлены данные о количестве, состоящих на налоговом учете в ФНС России налогоплательщиков – индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.



Рисунок 3. Динамика количества состоящих на налоговом учете индивидуальных предпринимателей и юридических лиц за 2019-2023 гг.

Согласно данным рисунка 3, качественным показателем оценки эффективности деятельности ФНС России по Забайкальскому краю является уровень удовлетворенности граждан качеством предоставления государственных услуг. В 2019 г. данный показатель равнялся 97,0%, в последующие 4 года значение не опускалось ниже 99,0%. То есть более 99,0% налогоплательщиков довольны качеством предоставления государственных услуг ФНС России.

Заключение. На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что показатели эффективности деятельности ФНС России по Забайкальскому краю можно охарактеризовать как положительные. Уровень собираемости налогов за анализируемый период с каждым годом увеличивается, отношение налоговой задолженности к налоговым поступлениям не выходит за рамки установленных пороговых значений. По мероприятиям налогового контроля наблюдается положительная динамика и в показателях доначисленных сумм по камеральным проверкам, и в увеличении доначислений по выездным налоговым проверкам. В результате повышения качества работы по досудебному урегулированию споров снизилось количество заявлений в суды по обжалованию действий налогового органа.

Кроме того, с каждым годом повышается уровень ответственности и дисциплинированности налогоплательщиков, а уровень удовлетворенности качеством предоставления государственных услуг составляет более 99,0 процентов.

Список источников

1. Официальные данные о ФНС России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.nalog.gov.ru/rn77/about_fts/fts/official_data.
2. КоАП РФ Статья 14.5. Продажа товаров, выполнение работ либо оказание услуг при отсутствии установленной информации либо неприменение в установленных федеральными законами случаях контрольно-кассовой техники [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc.
3. Абдуллаев Т.У.О., Машезова А.А. Финансово-контрольная функция Федеральной налоговой службы Российской Федерации // Студенческий. 2020. № 40-3 (126). С. 100-102.
4. Амиралиева Д.М., Алисултанова А.И. Анализ деятельности Федеральной налоговой службы по осуществлению камеральных налоговых проверок на примере Республики Дагестан // Экономика и предпринимательство. 2020. № 4 (117). С. 414-417.
5. Габибулаева Г.А., Гюльмагомедова Г.А. Анализ деятельности Федеральной налоговой службы Российской Федерации // Учет и контроль. 2020. № 5 (55). С. 29-34.
6. Казанбиеva A.X., Shugaibov G., Kazanbiev T.M. Анализ деятельности Управления Федеральной налоговой службы России по Республике Дагестан // Интеграция науки и образования в современном мире. Материалы Международной научно-практической конференции. 2014. С. 142-156.
7. Ксенонфонтов А.А. Исследование экономического состояния регионов РФ и их видов экономической деятельности // Инновации и инвестиции. 2018. № 6. С. 174-183.
8. Анализ деятельности Федеральной налоговой службы Российской Федерации / Н.С. Мигда, И.Е. Некрасова, Е.Д. Зенцова, А.И. Пирогова // Заметки ученого. 2021. № 5-1. С. 581-584.
9. Ованесян С.С., Черхарова Н.И. Системный анализ мотивации предприятий-налогоплательщиков региона (на примере Забайкальского края) // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). 2011. № 4. С. 44.
10. Подойницина Т.А. Интерактивные методы обучения как фактор усвоения учебного материала // В сборнике: Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. 2018. С. 178-179.

References

1. Official data on the Federal Tax Service of Russia. Available at: https://www.nalog.gov.ru/rn77/about_fts/fts/official_data.
2. Code of Administrative Offenses of the Russian Federation Article 14.5. Sale of goods, performance of work or provision of services in the absence of established information or failure to use cash register equipment in cases established by federal laws. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc.
3. Abdullaev T.U.O., Mashezova A.A. Financial control function of the Federal Tax Service of the Russian Federation. Student, 2020, no. 40-3 (126), pp. 100-102.
4. Amiralieva D.M., Alisultanova A.I. Analysis of the activities of the Federal Tax Service in carrying out desk tax audits on the example of the Republic of Dagestan. Economy and Entrepreneurship, 2020, no. 4 (117), pp. 414-417.
5. Gabibulaeva G.A., Gyulmagomedova G.A. Analysis of the activities of the Federal Tax Service of the Russian Federation. Accounting and Control, 2020, no. 5 (55), pp. 29-34.
6. Kazanbieva A.Kh., Shugaibov G., Kazanbiev T.M. Analysis of the activities of the Office of the Federal Tax Service of Russia for the Republic of Dagestan. Integration of Science and Education in the Modern World. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2014, pp. 142-156.
7. Ksenofontov A.A. Study of the economic state of the regions of the Russian Federation and their types of economic activity. Innovations and Investments, 2018, no. 6, pp. 174-183.
8. Migda N.S., Nekrasova I.E., Zentsova E.D., Pirogova A.I. Analysis of the activities of the Federal Tax Service of the Russian Federation. Notes of a scientist, 2021, no. 5-1, pp. 581-584.
9. Ovanesyan S.S., Cherkharova N.I. System analysis of motivation of enterprises-taxpayers of the region (on the example of the Transbaikal Territory). Bulletin of the Irkutsk State Economic Academy (Baikal State University of Economics and Law), 2011, no. 4, pp. 44.
10. Podoynitsyna T.A. Interactive teaching methods as a factor in the assimilation of educational material. In the collection: Higher education in an agricultural university: problems and prospects. Collection of articles based on the materials of the educational and methodological conference. 2018, pp. 178-179.

Информация об авторах

Е.С. Егоров – кандидат технических наук, директор;

Л.М. Гаврилова – кандидат экономических наук, заведующая кафедрой экономической безопасности и гуманитарных дисциплин, СПИН-код 3462-1062;

Т.А. Хорошайло – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства, СПИН-код 6812-9574.

Information about the authors

E.S. Egorov – Candidate of Technical Sciences, Director;

L.M. Gavrilova – Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Economic Security and Humanities, SPIN code 3462-1062;

T.A. Khoroshailo – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of private zootechnics and pig breeding, SPIN code 6812-9574.

Статья поступила в редакцию 23.09.2024; одобрена после рецензирования 27.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 23.09.2024; approved after reviewing 27.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 332.1

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Анна Генриховна Волконская¹, Оксана Владимировна Мамай²✉

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

¹gold.eka@yandex.ru

²mamai_ov@ssaa.ru✉

Аннотация. В настоящее время малые и средние предприятия в России играют важную роль в экономическом развитии. Благодаря им создаются новые рабочие места, осуществляется стимулирование инноваций, формируется конкурентная среда, а самое главное, они способствуют обеспечению экономической стабильности. Целью данного исследования стало рассмотрение вопросов развития малого и среднего предпринимательства. В результате исследования выявлены проблемы и перспективные направления развития данной сферы в России.

Ключевые слова: малые предприятия, средние предприятия, предпринимательство, развитие

Для цитирования: Волконская А.Г., Мамай О.В. Системный подход к развитию малого и среднего предпринимательства в России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 192-196.

Original article

SYSTEM APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISE IN RUSSIA

Anna G. Volkonskaya¹, Oksana V. Mamai²✉

^{1,2}Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

¹gold.eka@yandex.ru

²mamai_ov@ssaa.ru✉

Abstract. Currently, small and medium-sized enterprises in Russia play an important role in economic development. Thanks to them, new jobs are created, innovation is stimulated, a competitive environment is formed, and most importantly, they help ensure economic stability. The purpose of this study was to consider issues of development of small and medium-sized businesses. As a result of the study, problems and promising directions for the development of this area in Russia were identified.

Keywords: small enterprises, medium enterprises, entrepreneurship, development

For citation: Volkonskaya A.G., Mamai O.V. System approach to the development of small and medium enterprise in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 192-196.

Введение. Малые и средние предприятия (МСП) в настоящее время берут на себя выполнение одной из очень важных функций в развитии экономики – создание новых рабочих мест. Они предоставляют возможность получить работу большему количеству людей особенно в регионах, где отсутствует или ограничен доступ к крупным предприятиям. Следовательно, малые и средние предприятия способствуют уменьшению уровня безработицы и содействуют социальной стабильности.

Стимулирование инноваций и развитие новых технологий не менее важная функция, в выполнении которой малые и средние предприятия играют существенную роль. Многие из них специализируются на создании и внедрении инновационных продуктов и услуг. Гибкость и способность быстро принимать решения позволяет МСП быть более эффективными в этой сфере, что дает преимущество перед крупными компаниями. Таким образом, содействие техническому прогрессу и повышению конкурентоспособности страны не менее важная функция, которую выполняют МСП.

Создание конкурентной среды – еще одна важная функция сферы малого и среднего предпринимательства. Небольшие и средние предприятия, создавая конкуренцию на рынке, способствуют снижению цен и улучшению качества товаров и услуг для потребителей. Существующая конкуренция стимулирует предпринимателей к инновациям, улучшению качества продукции, снижению издержек, а также способствует эффективному использованию ресурсов и обеспечению разнообразия предложений на рынке.

Отметим также значимость малого и среднего предпринимательства для обеспечения экономической стабильности. В случае кризисов или изменений в макроэкономической ситуации, малые и средние предприятия могут быть более устойчивыми, чем крупные компании. Данные предприятия успешно преодолевают трудности и устойчиво развиваются благодаря своей гибкости, адаптивности и возможности быстро реагировать на изменения в экономике.

Таким образом, малый и средний бизнес в настоящее время играет важную роль в экономическом развитии нашей страны. Поддержка и развитие этой сферы являются приоритетными задачами государства и общества, что способствует процветанию страны и улучшению качества жизни ее граждан.

Материалы и методы исследований. Теоретической и методологической базой исследования являются труды ученых и специалистов, рассматривающих проблемы функционирования малых и средних предприятий. В основу исследования положены материалы Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства финансов Российской Федерации, цифровой платформы МСП.РФ. При исследовании были использованы такие методы, как аналитический, статистической обработки данных, статистико-экономический анализ, системный подход, метод аналогий, сравнительных и экспертных оценок.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенное исследование показало изменение структуры и динамики численности малых и средний предприятий в России в период с 2017 по 2023 годы. Это свидетельствует о том, что разнообразные экономические и социальные факторы оказывают существенное влияние на развитие этой важной сферы экономики (таблица 1).

Таблица 1
Структура и динамика численности субъектов
малого и среднего предпринимательства в России в период с 2017 по 2023 г., %

	Годы						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Микропредприятия	95,2	95,3	95,7	96,0	96,0	96,1	96,3
Малые предприятия	4,5	4,3	4,0	3,7	3,7	3,6	3,4
Средние предприятия	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Всего субъектов МСП	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Основным драйвером общего изменения численности субъектов МСП выступают микропредприятия, численность которых варьировалась от 5699202 в 2017 году до 5955165 в 2023 году. Значительное увеличение микропредприятий в 2022 (5726154 шт.) и 2023 (5955165 шт.) годах указывает на восстановление сектора после спадов, связанных с глобальными экономическими колебаниями и пандемийными ограничениями [1].

Малые предприятия за этот период также демонстрировали динамику, однако с тенденцией к сокращению численности (с 267598 шт. до 211338 шт.), особенно заметную в 2020 и 2019 годах. Однако с 2021 года наблюдается стабилизация, что может указывать на адаптацию и стратегическую перестройку предприятиями своих бизнес-моделей. Несмотря на снижение в численности, в 2022 и 2023 годах малые предприятия вновь проявляют положительную динамику, что говорит о возросшей устойчивости сектора.

Средние предприятия остаются наименее многочисленным сегментом субъектов МСП, однако их влияние на деловой ландшафт не менее важно. За рассматриваемый период численность средних предприятий колебалась, но в целом демонстрировала устойчивость с небольшим ростом в 2021 (17680 шт.) и 2023 (179992 шт.) годах, что можно связать с необходимостью масштабирования бизнеса и более широкими экономическими возможностями для развития.

Отметим также такую категорию малого бизнеса, как самозанятые. Она активно развивается в России с 2020 года. Этот формат трудовой деятельности предоставляет удобную возможность официально заниматься любимым делом, который приносит стабильный заработок, при этом бизнес выходит из «тени». Преимущество данного вида предпринимательской деятельности уже стали очевидны, о чем свидетельствует возрастающее количество самозанятых за последние несколько лет (рисунок 1)

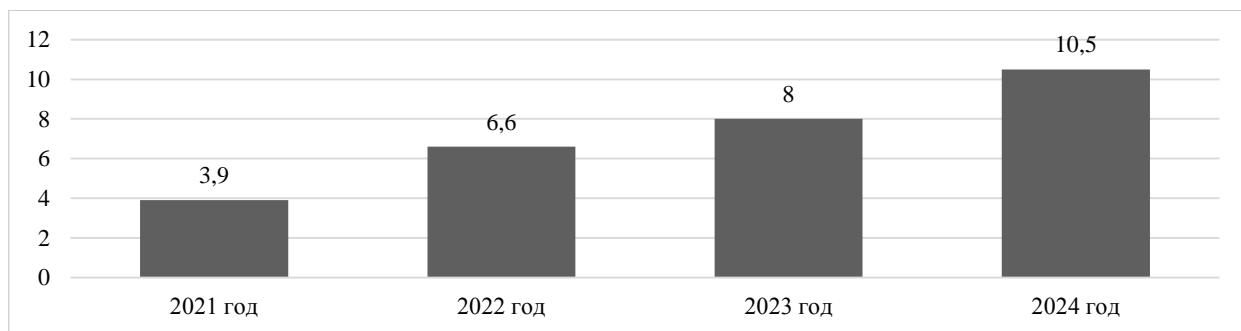


Рисунок 1. Число зарегистрированных самозанятых граждан в РФ, млн человек

Развитие деятельности сферы самозанятых граждан поддерживается государством. Так, в 2024 году её получили 253,5 самозанятых граждан.

Льготное кредитование, как один из финансовых инструментов развития малого бизнеса, позволил в 2023 году привлечь более 1,5 трлн рублей. Сравнение с 2022 годом показывает рост привлеченных объемов финансирования более, чем на 35%. В 2024 году объем льготного кредитования составил более 930 миллиардов рублей. Льготное кредитование, как правило, значительно упрощает доступ к финансовым ресурсам для объектов малого бизнеса, а кредиты, предоставленные на выгодных условиях, позволяют предпринимателям быстрее начать или расширить свой бизнес.

Помимо этого, гражданам до 25 лет, которые планируют начать предпринимательскую деятельность, получают грант от 100 до 500 тыс. рублей. Также денежную помощь в виде грантов на сумму более 5,1 миллиарда рублей за три последних года смогли получить свыше 11,8 тысяч молодых предпринимателей.

В целом, анализ данных показывает, что несмотря на временные спады и изменения структуры, малый и средний бизнес в России продолжает демонстрировать устойчивость и способность к адаптации. Влияние внешних и внутренних факторов определенно сказалось на секторе, но позитивная динамика по численности в последние годы свидетельствует о потенциальных возможностях для дальнейшего роста и развития.

Росту малого и среднего бизнеса способствует реализация мер поддержки и мероприятий, осуществляемых в рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (рисунок 2).

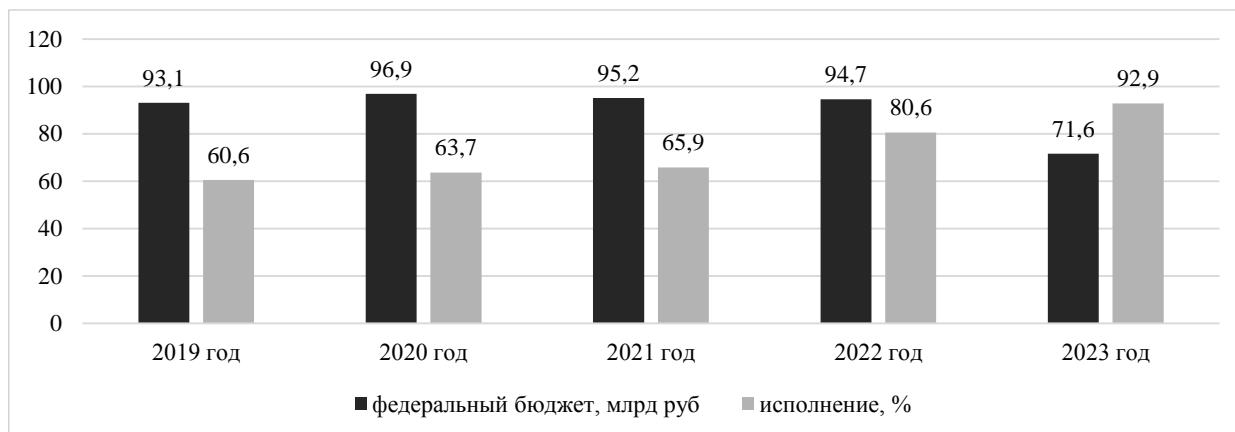


Рисунок 2. Финансовое исполнение реализации национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», млрд рублей, %

Финансовое исполнение реализации национального проекта свидетельствует о том, что несмотря на некоторые проблемы в экономике, выделение бюджетных средств ежегодно оставалось довольно стабильным. Кроме того, процентное исполнение бюджета демонстрирует положительную динамику, увеличиваясь с 60,6% в 2019 году до 80,6% в 2022 году.

Вышесказанное позволяет сделать вывод, что меры поддержки, оказываемые в настоящее время МСП, положительно влияют на их развитие и являются действенными. Однако анализ показал, что различные формы поддержки используются не в равном объеме (рисунок 3).

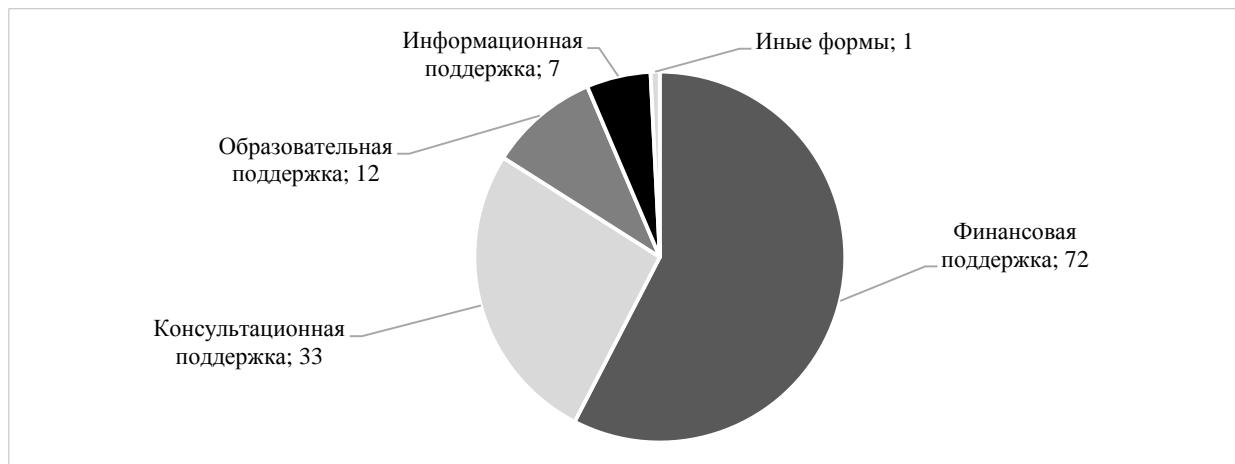


Рисунок 3. Численность субъектов малого и среднего предпринимательства, получивших ту или иную форму поддержки, в процентах от общей численности субъектов МСП

Из рисунка 1 можно сделать вывод о том, что среди форм поддержки малых и средних предприятий финансовая поддержка является наиболее востребованной. Ей воспользовались 72% субъектов МСП [2]. Это свидетельствует о значительной потребности бизнеса в финансовых ресурсах для развития и устойчивости на рынке.

Не менее важной признана и консультационная поддержка, которой воспользовались 33% субъектов МСП. Это указывает на важную роль экспертов и консультантов в развитии предпринимательской деятельности, которые предоставляют предпринимателям необходимые знания и современные рекомендации для успешного ведения дел.

Другие формы поддержки: образовательные программы (12%), информационная поддержка (7%), имущественная поддержка (0,8%) и инновационная поддержка (0,2%) в настоящее время не пользуются широким спросом среди предпринимателей. Возможно, причина кроется в недостаточной осведомленности о возможностях данных форм поддержки или ограниченности предложений с их стороны.

Следовательно, повышая уровень информированности и доступности различных форм поддержки, а также совершенствуя существующие программы, можно достичь более активного их использования и, как следствие, укрепления и развития малого и среднего бизнеса в целом.

Для развития субъектов МСП следует отметить и важность работы цифровой платформы МПС.РФ. Платформа – востребованный механизм взаимодействия малого и среднего бизнеса с государством, получения мер поддержки и обратной связи [3]. Цифровая платформа «МПС.РФ» позволила изменить подход к предоставлению мер поддержки. Способствовала переходу от заявительного формата к проактивной системе, которая ориентирована на индивидуальные потребности пользователей, что позволяет предложить пользователю наиболее подходящие для него меры и предоставить перечень факторов, препятствующих получению поддержки на данный момент. Как показало проведенное исследование, наиболее активными пользователями платформы стали опять же микропредприятия (рисунок 4).

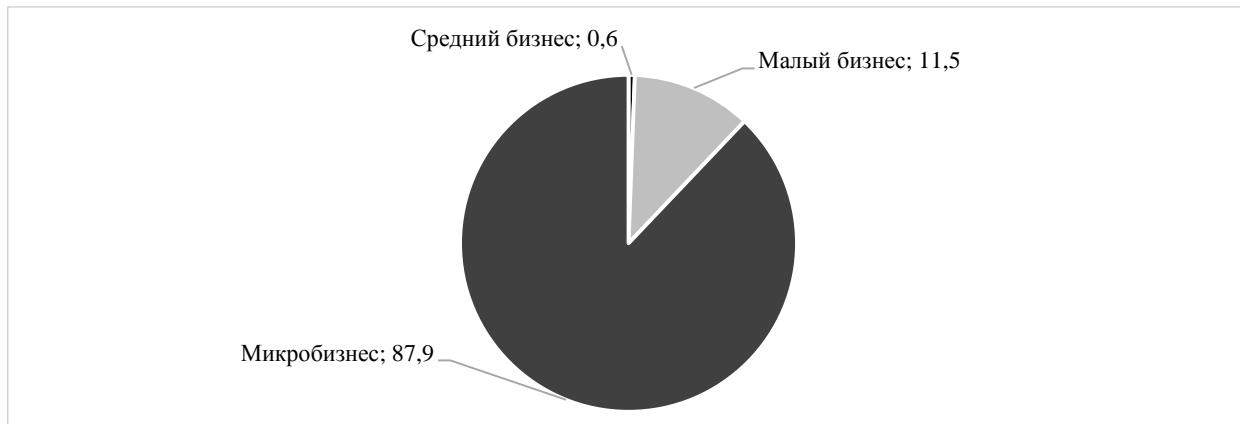


Рисунок 4. Пользователи цифровой платформы МСП.РФ к общей численности субъектов МСП, %

Как видно из рисунка 4, данная платформа получила популярность у микропредприятий, почти 90% которых активно пользуются ее услугами. Это подтверждает заинтересованность данных предприятий в нововведениях и готовность к их внедрению, что говорит о гибкости данного вида бизнеса и быстрой адаптации к меняющимся условиям [4].

Следует подчеркнуть такую тенденцию в развитии субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП), как спецификация их деятельности. Почти 50% новых МСП, зарегистрированных с начала 2024 года, связаны с розничной и оптовой торговлей (38,2%), транспортом (7,8%) и строительством (5,9%). Безусловно, эти отрасли требуют дальнейшего расширения.

Также стоит отметить, что наибольшее количество субъектов МСП сосредоточено в Москве, где работают около 927 тысяч предпринимателей, тогда как в Московской области их количество составляет 456 тысяч. Третью позицию занимает Санкт-Петербург, в котором насчитывается примерно 377 тысяч бизнесменов. В пятерке лидеров также оказались Краснодарский край с 306 тысячами и Свердловская область, в которой зарегистрировано почти 214 тысяч МСП.

В настоящее время малые и средние предприятия играют важную роль в экономике страны, способствуя импортозамещению, стимулированию производства и созданию новых рабочих мест. В 2023 году доля кредитования МСП в общем объеме кредитов составила 21%, что значительно выше, чем в 2020 году, когда она составляла лишь 10%. При этом количество кредитов, выданных малому и среднему бизнесу, увеличилось почти в два раза – на 72%, и в результате на них пришлось 92% от общего числа всех выданных кредитов. Это свидетельствует о том, что малый и средний бизнес активно развивается и стремится к расширению своих возможностей [5]. Ожидается, что в ближайшем будущем малые и средние предприятия будут продолжать активно развиваться и расширяться на всей территории страны.

Заключение. Для полноценного развития малого и среднего бизнеса необходимо не просто внедрение отдельных мер поддержки, а реализация комплексного подхода, направленного на создание благоприятных условий для микро-, малого и среднего предпринимательства.

В дополнение к мероприятиям, проводимым в рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство», важно продолжать работу над теми вопросами, которые представители МСП считают значительными барьерами для своего роста. Это включает в себя недостаточную защиту прав предпринимателей и ограниченный доступ к инфраструктуре, особенно в сфере транспорта и логистики. Ключевым аспектом остается декриминализация бизнеса и обеспечение малых и средних предприятий современными логистическими услугами для эффективной транспортировки продукции и материалов как внутри страны, так и для экспорта.

Существующие меры поддержки, направленные на обеспечение доступного финансирования для МСП, должны быть значительно расширены, чтобы они охватывали большее количество предприятий. Также необходимы изменения в специальных налоговых режимах для малых бизнесов, чтобы их применение стало доступно не только для микро-, но и для малых компаний.

Таким образом, следует продолжать поддержку и создание благоприятных условий для предпринимательства, чтобы усилить этот важный сектор экономики, удержать его устойчивость и создать почву для будущих успехов.

Список источников

- Сергеева Ю.С., Волкодавова Е.В. Риски функционирования и развития предприятий малого и среднего бизнеса в условиях пандемии COVID-19 // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2021. № 1-2. С. 33-39.
- Попова С.В., Лашманов Д.Д. Особенности финансирования предприятий малого и среднего бизнеса // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 96-4. С. 144-147.
- Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенков К.Ю. Оценка готовности малых и средних предприятий к цифровой трансформации // Вопросы инновационной экономики. 2022. № 3. С. 1573-1896.
- Оборин М.С., Мартиросян М.Р. Внутренний потенциал антикризисного управления предприятий малого и среднего бизнеса // Первый экономический журнал. 2024. № 4 (346). С. 24-29.
- Абдуллаев Н.В. Перспективы развития малых и средних предприятий в посткризисный период // Наука Красноярья. 2021. № 5-2. С. 7-15.

References

1. Sergeeva Yu.S., Volkodavova E.V. Risks of the functioning and development of small and medium-sized businesses in the context of the COVID-19 pandemic. Science of the XXI century: current directions of development, 2021, no 1-2, pp. 33-39.
2. Popova S.V., Lashmanov D.D. Features of financing small and medium-sized businesses. Trends in the development of science and education, 2023, no 96-4, pp. 144-147.
3. Abramov V.I., Borzov A.V., Semenkov K.Yu. Assessing the readiness of small and medium-sized enterprises for digital transformation. Issues of innovative economics, 2022, no 3, pp. 1573-1896.
4. Oborin M.S., Martirosyan M.R. Internal potential of anti-crisis management of small and medium-sized businesses. First Economic Journal, 2024, no 4 (346), pp. 24-29.
5. Abdullaev N.V. Prospects for the development of small and medium-sized enterprises in the post-crisis period. Science of Krasnoyarsk, 2021, no 5-2, pp. 7-15.

Информация об авторах

А.Г. Волконская – кандидат экономических наук, доцент, СПИН-код 9975-4646;
О.В. Мамай – доктор экономических наук, доцент, СПИН-код 2899-3279.

Information about the authors

A.G. Volkonskaya – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, SPIN code 9975-4646;
O.V. Mamai – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, SPIN code 2899-3279.

Статья поступила в редакцию 23.09.2024; одобрена после рецензирования 24.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 23.09.2024; approved after reviewing 24.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 654.07

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОХОДАМИ И РАСХОДАМИ В ЦЕЛЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АО «РУССКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ КОМПАНИЯ»

Лариса Михайловна Гаврилова¹, Ирина Владимировна Попова², Татьяна Анатольевна Хорошайло^{3✉}

¹Забайкальский аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета, Чита, Россия

²Иркутский государственный аграрный университет, Иркутск, Россия

³Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

^{1,2}lara_gavrilova_69@mail.ru

³tatyana_zabai@mail.ru✉

Аннотация. Проведена оценка показателей доходов и расходов АО «Русская Телефонная Компания» (РТК), а также дана характеристика структуры доходов и расходов компании. В ходе исследования выполнено их соотношение, а также выявлены факторы, влияющие на рост доходной части. Общие доходы компании за период исследования снижались. Наибольший удельный вес в структуре доходов АО «РТК» занимала выручка. Себестоимость продаж компании в 2023 г. снизилась на 17,42%. Динамика коммерческих расходов в целом за период отрицательная. Наблюдался рост управленических расходов. За период 2019-2022 гг. образовалась отрицательная разница между доходной и расходной частями. Доходы по обычной деятельности были представлены выручкой компании, расходами оказались: себестоимость продаж, коммерческие и управленические расходы. Общие доходы компании за период исследования снизились, на что оказало влияние уменьшение выручки и процентов к получению. Размер прочих доходов способствовал росту показателя, однако, в 2023 г. по сравнению с 2022 г. наблюдался рост всех показателей доходов компании «РТК», что способствовало увеличению доходности компании.

Ключевые слова: доходы, расходы, безопасность предприятия, себестоимость продаж, проценты к уплате

Для цитирования: Гаврилова Л.М., Попова И.В., Хорошайло Т.А. Оценка эффективности системы управления доходами и расходами в целях экономической безопасности АО «Русская Телефонная Компания» // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 196-201.

Original article

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF THE REVENUE AND EXPENDITURE MANAGEMENT SYSTEM FOR THE PURPOSES OF ECONOMIC SECURITY OF JSC «RUSSIAN TELEPHONE COMPANY»

Larisa M. Gavrilova¹, Irina V. Popova², Tatyana A. Khoroshailo^{3✉}

¹Transbaikal Agrarian Institute – branch of the Irkutsk State Agrarian University, Chita, Russia

²Irkutsk State Agrarian University, Irkutsk, Russia

³Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

^{1,2}lara_gavrilova_69@mail.ru

³tatyana_zabai@mail.ru✉

Abstract. The income and expense indicators of JSC Russian Telephone Company (RTK) were assessed, and the structure of the company's income and expenses was assessed. During the study, their ratio was calculated and factors influencing the growth of the income part were identified. The company's total income over the study period is decreasing. Revenue accounts for the largest

share in the income structure of JSC RTK. The company's cost of sales in 2023 is decreasing by 17.42%. The dynamics of commercial expenses for the period as a whole is negative. There is an increase in management expenses. For the period 2019-2022, a negative difference was formed between the income and expense parts. Income from ordinary activities is represented by the company's revenue, expenses are: cost of sales, commercial and administrative expenses. The company's total income over the study period decreased, this decrease was influenced by a decrease in revenue and interest receivable. The amount of other income contributed to the growth of the indicator. However, in 2023, compared to 2022, there is an increase in all indicators of RTK's income, which contributes to an increase in the company's profitability.

Keywords: income, expenses, enterprise security, cost of sales, interest payable

For citation: Gavrilova L.M., Popova I.V., Khoroshailo T.A. Assessment of the efficiency of the revenue and expenditure management system for the purposes of economic security of JSC «Russian Telephone Company». Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 196-201.

Введение. На эффективность экономики государства в целом успешное и экономически безопасное функционирование организаций, как ее субъектов, непосредственное влияние оказывает выбранная политика управления доходами и расходами, формирующими конечный финансовый результат деятельности [3, 6, 8]. Процессы формирования и обобщения информации о доходах и расходах организаций, ее своевременной и полной оценки обеспечивают обоснование перспективных эффективных управленческих решений, что в настоящее время приобретает первостепенное значение для сохранения финансовой устойчивости, конкурентоспособного положения, динамичного развития, как ключевых основ общей экономической безопасности субъекта хозяйствования [2, 4, 5].

Отсутствие в организации системы принципов управления доходами и расходами для принятия управленческих решений, достижения стратегических целей вообще экономической безопасности, в частности, отрицательно сказывается на результатах хозяйствования и прогнозировании их в будущем [1, 7].

Материалы и методы исследований. Материалами для исследований послужили данные бухгалтерской отчетности АО «Русская Телефонная Компания», стратегический план ее развития, финансовый план. В работе были использованы статистические методы исследования: сравнения, динамики, относительной величины структуры, а также экономические методы: анализ показателей в динамике и их сравнение.

Результаты исследований и их обсуждение. АО «Русская Телефонная Компания» (АО «РТК») зарегистрировано 09.09.2002 г. Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы. Доходы и расходы компании АО «РТК» сконцентрированы в бухгалтерской форме отчетности – Отчете о финансовых результатах. Так, доходы АО «РТК» представлены следующими показателями: выручка; проценты к получению; прочие доходы. Данные о составе и динамике доходов компаний АО «РТК» в таблице 1.

Таблица 1
Оценка показателей доходов АО «РТК» за 2019-2023 гг.

Показатель	Год					Изменение 2023 г. к 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Выручка, тыс. руб.	86366709	83844590	86508338	56965360	68705113	–
Изменение выручки, тыс. руб.	–	-2522119	2663748	-29542978	11739753	-17661596
Темп роста выручки, %	–	97,08	103,18	65,85	120,61	79,55
Проценты к получению, тыс. руб.	8772	54643	147989	73929	112255	–
Изменение процентов к получению, тыс. руб.	–	45871	93346	-74060	38326	103483
Темп роста процентов к получению, %	–	622,93	270,83	49,96	151,84	1279,70
Прочие доходы, тыс. руб.	565084	1302227	621229	299819	645275	–
Изменение прочих доходов, тыс. руб.	–	737143	-680998	-321410	345456	80191
Темп роста прочих доходов, %	–	230,45	47,71	48,26	215,22	114,19
Общие доходы компании	86940565	85201460	87277556	57339108	69462643	–
Изменение общих доходов, тыс. руб.	–	-1739105	2076096	-29938448	12123535	-17477922
Темп роста общих доходов, %	–	98,00	102,44	65,70	121,14	79,90

Анализ таблицы 1 свидетельствует, что выручка АО «РТК» за период исследования снизилась с 86 366 709 тыс. руб. в 2019 г. до 68 705 113 тыс. руб. в 2023 г. (20,45%), или 1 7661 596 тыс. руб. Динамика процентов к получению в целом за этот же период оказалась положительная – увеличение на 103483 тыс. руб., или более чем в 12 раз, с 8 772 тыс. руб. в 2019 г. до 112 255 тыс. руб. в 2023 г. Однако снижение наблюдалось лишь в 2022 г. по сравнению с 2021 г. на 74 060 тыс. руб., или 50,04%, в 2023 г. – рост показателя на 38326 тыс. руб., или 51,84%. Размер прочих доходов в 2023 г. составил 645 275 тыс. руб., что на 80 191 тыс. руб., или более чем в 2 раза больше значения 2022 г., и на 80 191 тыс. руб., или 14,19% значения 2019 г. Так, произошло увеличение этого показателя в целом за период исследования.

Общие доходы компании за период исследования снизились с 86 940 565 тыс. руб. в 2019 г. до 69 462 643 тыс. руб. в 2023 г., т.е. на 20,10%.

На рисунке 1 видно, что общие доходы за период исследования снизились, на что оказало влияние уменьшение выручки и процентов к получению, размер прочих доходов способствовал росту показателя. Однако, в 2023 г. по сравнению с 2022 г. наблюдался рост всех показателей доходов компании «РТК», что способствовало увеличению доходности компании. В таблице 2 отражена структура доходов акционерного общества «РТК» за 2019-2023 гг.

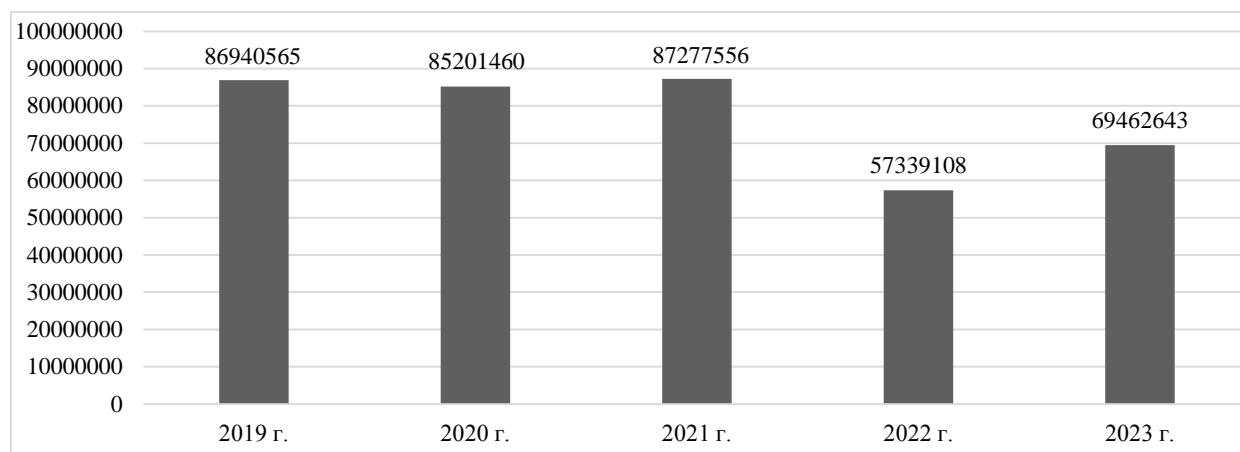


Рисунок 1. Динамика общих доходов АО «РТК» за 2019-2023 гг., тыс. руб.

Таблица 2

Оценка структуры доходов АО «РТК» за 2019-2023 гг.

Показатель	Год					Изменение 2023 г. к 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Общие доходы компании «РТК»	86940565	85201460	87277556	57339108	69462643	-17477922
Выручка, тыс. руб.	86366709	83844590	86508338	56965360	68705113	-17661596
Проценты к получению, тыс. руб.	8772	54643	147989	73929	112255	103483
Прочие доходы, тыс. руб.	565084	1302227	621229	299819	645275	80191
Структура доходов, %	100	100	100	100	100	–
Выручка, %	99,34	98,41	99,12	99,35	98,91	-0,43
Проценты к получению, %	0,01	0,06	0,17	0,13	0,16	0,15
Прочие доходы, %	0,65	1,53	0,71	0,52	0,93	0,28

На протяжении анализируемого периода наибольший удельный вес в структуре доходов АО «РТК» занимала выручка. На втором месте в структуре доходов предприятия располагались прочие доходы. Третье место заняли доходы от процентов к получению.

Таким образом, доходы АО «РТК» представлены в основном выручкой компании, размер которых на протяжении анализируемого периода был более 98%, прочие доходы и проценты к получению заняли менее 2% всех доходов общества. Данная динамика сохранялась на протяжении всего периода исследования, в связи с чем влияние на показатель доходности компании был связан в большей мере с динамикой выручки: в 2021-2022 гг. – произошло снижение, в 2020 г. и 2023 г. – наблюдался рост по сравнению с предыдущим годом.

Расходы АО «РТК» представлены следующими показателями: себестоимость продаж, коммерческие расходы,правленческие расходы, проценты к уплате, прочие расходы (таблица 3).

Таблица 3

Оценка показателей расходов АО «РТК» за 2019-2023 гг. для формирования прибыли до налогообложения

Показатель	Год					Изменение 2023 г. к 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Себестоимость продаж, тыс. руб.	55014026	58421625	66114219	36590867	45432677	–
Изменение себестоимости продаж, тыс. руб.	–	3407599	7692594	-29523352	8841810	-9581349
Темп роста себестоимости продаж, %	–	106,19	113,17	55,34	124,16	82,58
Коммерческие расходы, тыс. руб.	25024341	19701914	17075605	14386373	14904354	–
Изменение коммерческих расходов, тыс. руб.	–	-5322427	-2626309	-2689232	517981	-10119987
Темп роста коммерческих расходов, %	–	78,73	86,67	84,25	103,60	59,56
Управленческие расходы, тыс. руб.	4651587	4707828	4052368	4585863	4828772	–
Изменение управленческих расходов, тыс. руб.	–	56241	-655460	533495	242909	177185
Темп роста управленческих расходов, %	–	101,21	86,08	113,17	105,30	103,81
Проценты к уплате, тыс. руб.	3005550	1843915	1577732	2202472	1976716	–
Изменение процентов к уплате, тыс. руб.	–	-1161635	-266183	624740	-225756	-1028834
Темп роста процентов к уплате, %	–	61,35	85,56	139,60	89,75	65,77
Прочие расходы, тыс. руб.	459397	646128	498941	568610	796104	–
Изменение прочих расходов, тыс. руб.	–	186731	-147187	69669	227494	336707
Темп роста прочих расходов, %	–	140,65	77,22	113,96	140,01	173,29
Общие расходы компании	88154901	85321410	89318865	58334185	67938623	–
Изменение общих расходов, тыс. руб.	–	-2833491	3997455	-30984680	9604438	-20216278
Темп роста общих расходов, %	–	96,79	104,69	65,31	116,46	77,07

Себестоимость продаж АО «РТК» за период исследования снизилась в 2023 г. на 17,42%. Динамика коммерческих расходов в целом оказалась отрицательная. Снижение коммерческих расходов оказывает положительное влияние на формирование прибыли от продаж, а размер управленческих расходов увеличивается. Общие расходы компании снизились на 22,93%. На рисунке 2 показана структура расходов акционерного общества «РТК» за 2019-2023 гг.

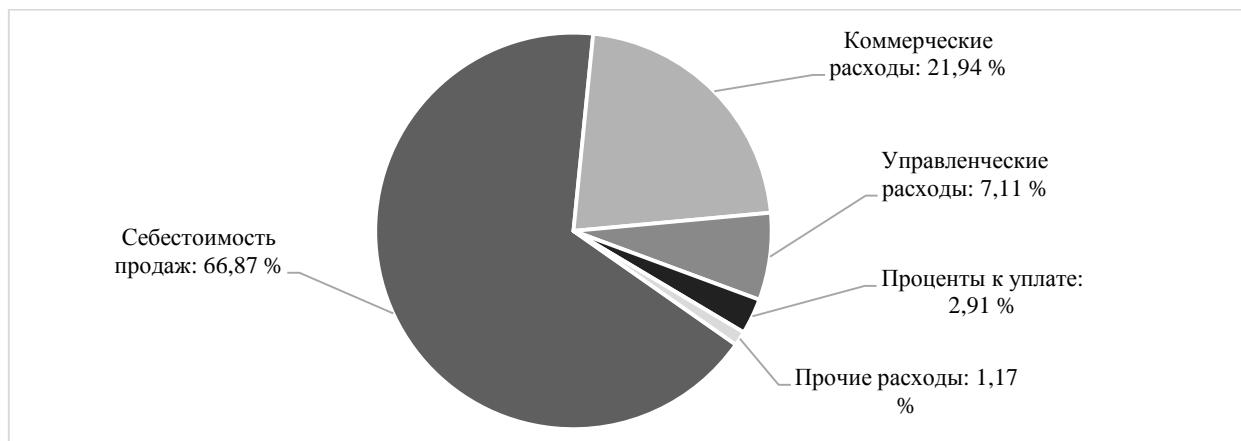


Рисунок 2. Структура расходов АО «РТК» в 2023 г., %

Следовательно, структура расходов АО «РТК» в 2023 г. представлена в большей мере себестоимостью продаж, которые занимают больше половины всех расходов. В совокупности расходы по основной деятельности, составляющие из себестоимости продаж, коммерческих и управленческих расходов занимают 95,92% расходов АО «РТК», расходы, связанные с основной деятельностью компании, занимают более 95%. На рисунке 3 наглядно представлено сопоставление общих доходов и расходов АО «РТК».

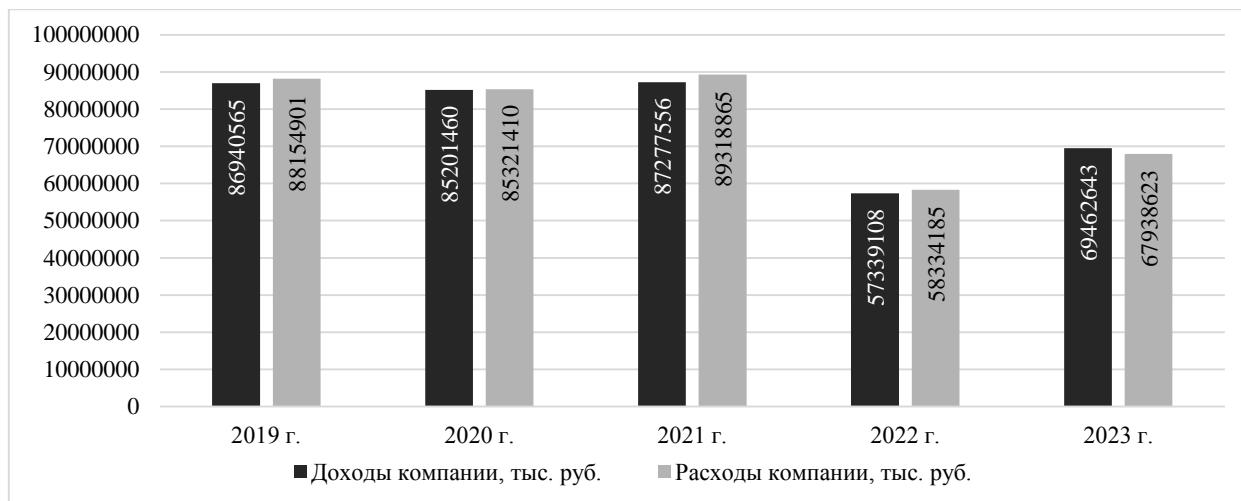


Рисунок 3. Динамика доходов и расходов АО «РТК» за период 2019-2023 гг.

За период 2019-2022 гг. образовалась отрицательная разница между доходной и расходной частями. Так, доходы по обычной деятельности представлены выручкой компании. Расходами являются: себестоимость продаж, коммерческие и управленческие расходы. Деятельность компании «РТК» по обычной деятельности за период 2019-2023 гг. была прибыльна и рентабельна, кроме 2021 г., где наблюдался убыток от продаж в размере 733854 тыс. руб. За период исследования разница между доходной и расходной частями увеличилась на 1 862 555 тыс. руб.

Таблица 4

Динамика доходов и расходов АО «РТК» по обычной деятельности за период 2019-2023 гг.

Показатель	Год					Изменение 2023 г. к 2021 г.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Доходы от обычной деятельности, тыс. руб.	86366709	83844590	86508338	56965360	68705113	-17661596
Расходы по обычной деятельности, тыс. руб.	84689954	82831367	87242192	55563103	65165803	-19524151
Разность между доходной и расходной частями по обычной деятельности, тыс. руб.	1676755	1013223	-733854	1402257	3539310	1862555
Изменение разности между доходной и расходной частями по обычной деятельности, тыс. руб.	-	-663532	-1747077	2136111	2137053	1862555

Исходя из данных таблицы 4, оказалось, что за период исследования, кроме 2021 г., компания была прибыльна и рентабельна по обычной деятельности, которая формировалась показатель прибыли от продаж, хотя предприятие за этот же период было убыточное и нерентабельное по прочей деятельности. В компании сформировался убыток до налогообложения по причине убыточности прочей деятельности, в частности образования значительных сумм по процентам к уплате.

Следовательно, на показатель прибыли до налогообложения АО «РТК» оказали положительное влияние рост показателей доходной части и снижение расходной, а отрицательное, напротив – снижение доходной части и рост расходной. Значимое положительное влияние на прибыль до налогообложения компании АО «Русская Телефонная Компания» в 2023 г. оказал рост выручки, а отрицательное – рост себестоимости продаж.

Заключение. Таким образом, общие доходы компаний, которые представлены выручкой, процентами к получению и прочими доходами, за период исследования снизились, на данное снижение оказало влияние уменьшение выручки и процентов к получению, размер прочих доходов способствовал росту показателя. Однако, в 2023 г. по сравнению с 2022 г. наблюдался рост всех показателей доходов компании АО «Русская Телефонная Компания», что способствует увеличению доходности компании.

Список источников

- Гайрабекова М.Х., Арсаханова З.А. Оптимизация бюджетного процесса: совершенствование системы управления доходами и расходами бюджетной системы и внебюджетных фондов // Московский экономический журнал. 2020. № 4. С. 61.
- Григорян С.Г. Методические основы управления доходами и расходами в системе обеспечения финансовой безопасности коммерческой организации // Экономическая наука – хозяйственной практике. Школа молодых ученых. Матер. XIX Междунар. научно-практ. конфер. 2019. С. 123-129.
- Деева Т.В. Повышение эффективности процесса управления налоговыми доходами и расходами государства путем совершенствования системы государственного налогового контроллинга // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2020. № 2 (51). С. 14-20.
- Минеева В.М., Сагитова Р.В. Оценка системы управления доходами и расходами, предприятия от обычных видов деятельности // Экономика и социум. 2016. № 6-2 (25). С. 152-155.
- Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ (с изм. от 23.03.2024 г.), часть вторая от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ (с изм. от 29.12.2023 г.). СПС Консультант Плюс: справочно-правовые системы.
- Нечеухина Н.С., Мустафина О.В. Бюджетирование и методология развития учетных систем в условиях эффективного управления доходами и расходами коммерческой организации // Наука и культура в условиях глобализации. Сборник статей Междунар. научно-практ. конф. 2017. С. 107-116.
- Подойницына Т.А. Интерактивные методы обучения как фактор усвоения учебного материала // В сборнике: Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. 2018. С. 178-179.
- Слесаренко Г.В., Шаехова О.И. Прогнозный анализ доходов и расходов в системе управления финансовыми результатами на примере ООО «АО «Регион» // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2022. Т. 32. № 2. С. 287-293.

References

- Gayrabekova M.Kh., Arsakhanova Z.A. Optimization of the budget process: improving the revenue and expenditure management system of the budget system and extra-budgetary funds. Moscow Economic Journal, 2020, no. 4, pp. 61.
- Grigoryan S.G. Methodological foundations for revenue and expense management in the financial security system of a commercial organization. Economic science – for business practice. School of young scientists. Proc. XIX International. scientific and practical. conference, 2019, pp. 123-129.
- Deeva T.V. Improving the efficiency of the state tax revenue and expenditure management process by improving the state tax controlling system. Scientific Bulletin: finance, banks, investments, 2020, no. 2 (51), pp. 14-20.
- Mineeva V.M., Sagitova R.V. Assessment of the income and expense management system of an enterprise from ordinary activities. Economy and Society, 2016, no. 6-2 (25), pp. 152-155.
- The Tax Code of the Russian Federation. Part one of July 31, 1998 No. 146-FZ (as amended on March 23, 2024), part two of August 5, 2000 No. 117-FZ (as amended on December 29, 2023). SPS Consultant Plus: reference and legal systems.
- Necheukhina N.S., Mustafina O.V. Budgeting and methodology of accounting systems development in the context of effective management of income and expenses of a commercial organization. Science and culture in the context of globalization. Collection of articles of the Int. scientific-practical. conf. 2017, pp. 107-116.
- Podoyunitsyna T.A. Interactive teaching methods as a factor in learning educational material. In the collection: Higher education in an agricultural university: problems and prospects. Collection of articles based on the materials of the educational and methodological conference. Responsible for the issue: D.S. Lilyakova. 2018, pp. 178-179.
- Slesarenko G.V., Shaekhova O.I. Forecast analysis of income and expenses in the financial performance management system using the example of Region JSC LLC. Bulletin of the Udmurt University. Series Economy and Law, 2022, vol. 32, no. 2, pp. 287-293.

Информация об авторах

- Л.М. Гаврилова** – кандидат экономических наук, заведующая кафедрой экономической безопасности и гуманитарных дисциплин, СПИН-код 3462-1062;
- И.В. Попова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности и предпринимательства, СПИН-код 5233-6275;
- Т.А. Хорошайло** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства, СПИН-код 6812-9574.

Information about the authors

L.M. Gavrilova – Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Economic Security and Humanities, SPIN code 3462-1062;

I.V. Popova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of economic security and entrepreneurship, SPIN code 5233-6275;

T.A. Khoroshailo – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of private zootechnics and pig breeding, SPIN code 6812-9574.

Статья поступила в редакцию 23.09.2024; одобрена после рецензирования 27.09.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 23.09.2024; approved after reviewing 27.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 631:338..43

ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Эдем Амитьевич Калафатов

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
kalafatov_edem@mail.ru

Аннотация. В статье предложен методический подход к обоснованию перспективных параметров устойчивого развития сельских территорий Республики Крым с учетом экономических интересов. Проведена оценка взаимосвязи устойчивого развития сельских территорий и экономических интересов их субъектов по методике, включающей пять этапов – выбора статистических показателей, нормирования выбранных показателей, расчета сводных индексов, группировки и характеристики групп муниципальных районов региона. Обоснованы прогнозные параметры развития сельских территорий Республики Крым, а также определены возможности реализации экономических интересов. На основе сформированной информационной базы для оценки взаимовлияния устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов разработаны сценарии развития сельских территорий Республики Крым до 2030 г.: консервативный, модернизационный и инновационный. Показана целесообразность разработки стратегических краткосрочных и долгосрочных документов различного уровня (федеральный, региональный и муниципальный), которые бы не только поддерживали функционирование села, но и позволяли создавать условия для их дальнейшего развития, обеспечивая всем субъектам экономических отношений (население, хозяйствующие субъекты и органы власти) более качественное удовлетворение своих потребностей.

Ключевые слова: сельские территории, экономические интересы, взаимосвязь сельских территорий и экономических интересов их субъектов, стратегические ориентиры, Республика Крым

Для цитирования: Калафатов Э.А. Обоснование стратегических ориентиров устойчивого развития сельских территорий Республики Крым // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 201-207.

Original article

SUBSTANTIATION OF STRATEGIC GUIDELINES FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

Edem A. Kalafatov

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia
kalafatov_edem@mail.ru

Abstract. The article proposes a methodological approach to substantiating the promising parameters of sustainable development of rural areas of the Republic of Crimea, taking into account economic interests. The assessment of the relationship between the sustainable development of rural areas and the economic interests of their subjects was carried out using a methodology that includes five stages – the selection of statistical indicators, normalization of selected indicators, calculation of composite indices, grouping and characteristics of groups of municipal districts of the region. The forecast parameters of the development of rural areas of the Republic of Crimea are substantiated, as well as the possibilities of realizing economic interests are determined. Based on the formed information base for assessing the mutual influence of sustainable rural development and the realization of economic interests, scenarios for the development of rural territories of the Republic of Crimea until 2030 have been developed: conservative, modernizing and innovative. The expediency of developing strategic short-term and long-term documents at various levels (federal, regional and municipal), which would not only support the functioning of the village, but also allow creating conditions for their further development, providing all subjects of economic relations (population, business entities and authorities) with better satisfaction of their needs, is shown.

Keywords: rural territories, economic interests, the relationship between rural territories and the economic interests of their subjects, strategic guidelines, the Republic of Crimea

For citation: Kalafatov E.A. Substantiation of strategic guidelines for the sustainable development of rural areas of the Republic of Crimea. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 201-207.

Введение. В настоящее время решение проблем сельского развития требует постоянного использования и совершенствования методов стратегического планирования, которые позволяют местным органам власти научно обосновать перспективы сельского развития, осуществлять стратегический выбор, а не ограничивать себя узкими рамками общероссийских документов, которые не могут учесть особенности каждой отдельной сельской территории. Особое внимание здесь должно уделяться именно удовлетворению и согласованию экономических интересов хозяйствующих субъектов, органов власти и населения в муниципальных образованиях, основой которых является улучшение качества жизни. Поэтому проблемы обоснования стратегических параметров устойчивого развития сельских территорий регионов стали предметом исследования многих ученых экономистов [1-5].

Материалы и методы исследований. В статье нашли применение монографический, программно-целевой, расчетно-конструктивный, экономико-статистический и другие методы экономических исследований.

Источником информации явились материалы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [7], Федеральной службы государственной статистики [11], Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю(Крымстат) [10], отчетность хозяйствующих субъектов АПК Республики Крым [6, 9], стратегии и программы социально-экономического развития Республики Крым [8] и др. Кроме того, использовались данные личных наблюдений и обобщений, а также результаты научной и практической деятельности автора по научному обоснованию стратегических параметров устойчивого развития сельских территорий Республики Крым.

Результаты исследований и их обсуждение. В целях более глубокого исследования взаимного влияния устойчивого развития сельских территорий на реализацию экономических интересов Республики Крым была выявлена взаимосвязь между ними на основе методики, представленной на рисунке 1.

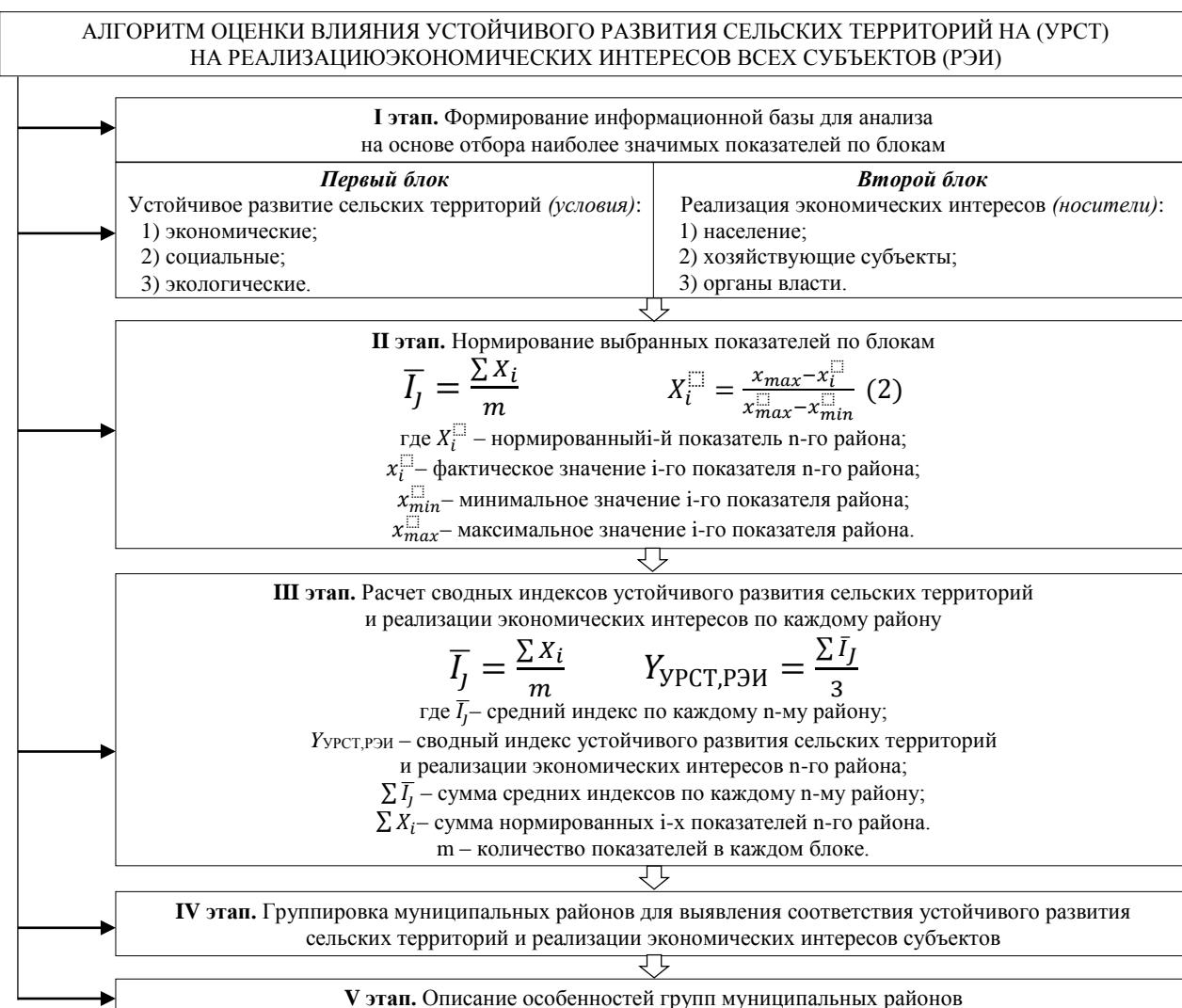


Рисунок 1. Методика оценки взаимосвязи устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов в муниципальных образованиях

Источник: составлено автором.

На первом этапе для проведения оценки были отобраны статистические показатели и разделены на два блока, характеризующие устойчивое развитие сельских территорий Республики Крым и реализацию экономических интересов субъектами муниципальных образований. На наш взгляд, выбранные показатели, во-первых, позволяют в определенной мере судить о сложившихся условиях на сельских территориях и возможностях удовлетворения

потребностей всеми субъектами, а, во-вторых, являются достаточными для проведения оценки взаимосвязи между ними.

Показатели первого блока разделены на три группы, характеризующие экономические, социальные и экологические условия развития муниципальных образований Республики Крым.

1. Экономические:

- валовая продукция сельского хозяйства, млн руб.;
- отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами, млн руб.;
- оборот розничной торговли, млн руб.;
- объем платных услуг населению, млн руб.;
- грузооборот автомобильного транспорта, тыс. т-км;
- инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./ чел.

2. Социальные:

- численность населения на 1 лечебно-профилактическую организацию, чел.;
- охват детей образовательными организациями, %;
- охват населения 1 спортивным сооружением, чел.;
- охват населения 1 объектом розничной торговли, чел.;
- коллективные средства размещения приезжих, ед.;
- доля сельского жилищного фонда с обустроенным водопроводом, %;
- доля сельского жилищного фонда с обустроенной канализацией, %;
- доля сельского жилищного фонда с обустроенным отоплением, %;
- доля сельского жилищного фонда с обустроенным газом, %.

3. Экологические:

- затраты на охрану окружающей среды, тыс. руб.;
- вывоз отходов, тыс. м³;
- внесение минеральных удобрений на 1 га, т.

Оценку реализации экономических интересов на сельских территориях Республики Крым можно осуществить с помощью следующих показателей.

1. Население:

- уровень безработицы, %;
- среднемесячная заработка плата, руб.;
- размер начисленной пенсии, руб.;
- площадь жилья на 1 человека, м²;
- средний размер начисленных субсидий на семью, руб.;
- средний размер начисленной социальной поддержки на 1 пользователя, руб.

2. Хозяйствующие субъекты:

- стоимость основных средств, млн руб.;
- соотношение численности безработных и имеющихся вакансий, раз;
- сальтированный финансовый результат, млн руб.;
- затраты на производство, млн руб.;
- чистая прибыль, млн руб.;
- уровень рентабельности (убыточности) по чистой прибыли, %.

3. Органы власти:

- профицит (дефицит) бюджета, млн руб.;
- удельный вес налоговых и неналоговых поступлений в доходах бюджета, %;
- удельный вес семей, улучшивших жилищные условия в общем количестве семей, стоящих на учете, %;
- удельный вес автомобильных дорог общего пользования местного значения с твердым покрытием в общей протяженности дорог, %;
- удельный вес собственных инвестиций в основной капитал в общем объеме инвестиций, %;
- удельный вес межбюджетных трансфертов в доходах бюджета, %.

На втором этапе оценки все показатели в двух блоках были подвергены процедуре нормализации, поскольку они имеют разные единицы измерения, которые не позволяют использовать абсолютные значения при расчетах. Данные были приведены к единой индексной величине, варьирующейся в пределах от 0 до 1.

На основе полученных нормализованных показателей были рассчитаны средние индексы для каждого района по каждой из групп показателей двух блоков (по условиям развития сельских территорий и по носителям реализации экономических интересов).

На третьем этапе была проведена группировка районов по двум рассчитанным на втором этапе сводным индексам. Для этого по формуле Фридмана Диакониса [7] были выделены 3 группы с высоким, средним и низким уровнем сводного индекса устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов. В результате были получены следующие интервалы для распределения сельских районов по группам в соответствии с размерами средних индексов:

- высокий уровень – 0,67-1,00;
- средний уровень – 0,34-0,66;
- низкий уровень – 0,00-0,33.

На четвертом и пятом этапах оценки проведено сопоставление полученных результатов и дана характеристика сложившихся групп районов (таблица 1).

Таблица 1

Распределение муниципальных районов Республики Крым по соответствуанию уровня устойчивого развития сельских территорий (УРСТ) и реализации экономических интересов (РЭИ)

Характеристика	Районы	Типичное значение среднего индекса	Количество районов (% от общего количества)
Соответствие уровня УРСТ и РЭИ (8 районов – 57,1%)			
I. Районы со средним уровнем УРСТ и средним уровнем РЭИ	Бахчисарайский, Красногвардейский, Сакский	ІРЭИ = 0,47 ІУРСТ = 0,51	3 (21,4%)
II. Районы с низким уровнем УРСТ и низким уровнем РЭИ	Кировский, Нижнегорский, Первомайский, Раздольненский, Советский	ІРЭИ = 0,29 ІУРСТ = 0,27	5 (35,7%)
Несоответствие уровня УРСТ и РЭИ (6 районов – 42,9%)			
III. Районы с высоким уровнем УРСТ и со средним уровнем РЭИ	Симферопольский	ІРЭИ = 0,65 ІУРСТ = 0,76	1 (7,2%)
IV. Районы с низким уровнем УРСТ и средним уровнем РЭИ	Джанкойский, Красноперекопский, Черноморский	ІРЭИ = 0,37 ІУРСТ = 0,27	3 (21,4%)
V. Районы со средним уровнем УРСТ и низким уровнем РЭИ	Белогорский, Ленинский	ІРЭИ = 0,28 ІУРСТ = 0,37	2 (14,3%)

Источник: разработано автором.

Заметим, что более чем в половине районов степень устойчивого развития сельских территорий соответствует уровню реализации экономических интересов (группы I – II), в остальных районах наблюдается перекос в ту или иную сторону.

С целью определения основных сложившихся тенденций на сельских территориях муниципальных образований Республики Крым предложенная выше информационная база была дополнена статистическими показателями, характеризующими устойчивое развитие сельских территорий и реализации экономических интересов за период 2017-2021 гг., и проведена аналогичная оценка их для получения сводных индексов.

Таблица 2

Результаты прогнозирования изменения уровня устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов Республики Крым

Районы	Годы					Прогноз	
	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2030
Устойчивое развитие сельских территорий							
Бахчисарайский	2	2	2	2	2 → 1	1	1
Белогорский	2	2	2	2	2 → 2	2 → 3	3
Джанкойский	3	3	3	3	3	3	2
Кировский	2	2	2	2 → 3	3	3	3
Красногвардейский	2	2	2	2	2	2	2
Красноперекопский	3	3	3	3	3	3	3
Ленинский	2	2 → 3	3	3 → 2	2	2 → 3	3
Нижнегорский	3	3	3	3	3	3	3
Первомайский	3	3	3	3	3	3	3
Раздольненский	3	3	3	3	3	3 → 2	2
Сакский	2	2	2	2	2	2 → 3	3
Симферопольский	1 → 2	2	2	2 → 1	1	1	1
Советский	3	3	3	3	3	3	3
Черноморский	3	3	3	3	3	3	3
Реализация экономических интересов							
Бахчисарайский	2	2	2	2	2	2 → 3	3
Белогорский	2	2	2 → 3	3	3	3	3
Джанкойский	2	2	2	2	2 → 3	3	3
Кировский	2	2	2	2 → 3	3	3	3
Красногвардейский	2	2 → 1	2	2	2 → 1	1	1
Красноперекопский	2 → 3	2 → 2	2	2	2 → 2	2	2
Ленинский	2	2	2 → 3	3	3	3	3
Нижнегорский	2	2	2 → 3	3	3	3	3
Первомайский	2 → 3	2	2	2 → 3	2 → 3	2	2
Раздольненский	2	2	2	2 → 3	3	3	3
Сакский	2	2	2	2	2	2 → 3	3
Симферопольский	2	2	2	2	2	2 → 1	1
Советский	3 → 2	2	2 → 3	3	3	3	3
Черноморский	2	2	2	2	2	2	2

Примечание: 1 – высокий уровень сводного индекса, 2 – средний уровень сводного индекса, 3 – низкий уровень сводного индекса.

Источник: рассчитано автором.

Проведенный анализ данных за 2017-2021 гг. и полученных прогнозных результатов на 2026 г. и 2030 г. позволил установить изменения уровней устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов и в соответствии с ними разделить муниципальные районы региона на три группы (таблица 2).

Муниципальные районы первой группы характеризуются высоким уровнем развития социальной сферы, жилищного строительства, обеспеченности объектами инженерной инфраструктуры, положительным миграционным потоком, обеспечивающему прирост сельского населения. Это позволит улучшить социальные условия проживания на селе и обеспечить возможность реализации экономических интересов всех носителей: населения за счет увеличения рабочих мест и соответственно уровня заработной платы; хозяйствующих субъектов – путем привлечения новых кадров и снижения напряженности на рынке труда; органов власти – на основе роста доходов бюджета за счет налоговых поступлений.

Во вторую группу вошли Кировский, Краснoperекопский, Нижнегорский, Советский, Черноморский районы, в которых в будущем сохранится тот же уровень обоих индексов, поэтому необходимо проводить сложившийся социально-экономический курс поддержки сельских территорий. Это даст возможность реализовать в более полном объеме экономические интересы населения – в увеличении поддержки социально незащищенных групп; хозяйствующих субъектов – в росте основных средств и снижении затрат на производство, органов власти – в расширении и улучшении транспортной инфраструктуры.

Третья группа представлена Белогорским, Ленинским, Сакским, Бахчисарайским и Джанкойским муниципальными районами, отличающаяся снижением значения индексов. Для этих районов характерно замедление темпов роста сельского хозяйства, высокий уровень безработицы, неразвитость инженерной инфраструктуры и социальной сферы, недостаточные темпы роста уровня заработной платы и пенсий, ухудшение экологической обстановки. Поскольку в перспективе в них могут наблюдаться ухудшение социо-экологического состояния и дальнейшее обезлюдевание села, то сельские территории этих районов должны стать объектами особого внимания для органов власти региона.

Особо выделяется Бахчисарайский район, который вошел в несколько групп. В 2030 г. в нем при сохранении сложившихся тенденций прогнозируются высокий уровень устойчивого развития сельских территорий и низкий уровень реализации экономических интересов. Отсюда органам власти этого района целесообразно проведение комплексной оценки уровня реализации экономических интересов с целью определения сильных и слабых сторон в сельском развитии и устранения несогласованности экономических интересов между населением, хозяйствующими субъектами и органами власти.

На основе сформированной информационной базы для оценки взаимовлияния устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов были разработаны сценарии развития сельских территорий Республики Крым до 2030 г.: консервативный, модернизационный и инновационный, характеристика которых представлена в таблице 3.

Таблица 3
Характеристика сценариев развития сельских территорий Республики Крым до 2030 г.

Консервативный сценарий	Модернизационный сценарий	Инновационный сценарий
Снижение численности населения из-за естественной убыли сельского населения, который не перекрывается миграционным притоком	Увеличение численности постоянного сельского населения за счет миграционного прироста	Рост численности сельского населения как за счет естественного, так и миграционного прироста населения
Преобладание в структуре сельской экономики аграрного сектора и торговли; низкие темпы модернизации и технологического перевооружения; инерционное развитие туристского бизнеса; развитие малого бизнеса в торговле, строительстве, услугах	Модернизация промышленного производства, судостроения, агропромышленного комплекса; создание высокодоходного туристского сектора; активный рост малого бизнеса в торговле, строительстве, аграрном секторе, туристском бизнесе	Активная диверсификация сельской экономики; создание высокопроизводительных рабочих мест в различных отраслях; активный рост малого и среднего предпринимательства в высокопроизводительных секторах;
Частичная модернизация социальной сферы; усиление дифференциации населения по уровню его доходов; сокращение отрыва доступности социальных услуг в крупных поселениях регионального уровня	Кардинальная модернизация социальной сферы; снижение расслоения населения по уровню доходов, увеличение доступности сельского населения к городской среде	Создание принципиально новых подходов к решению социальных вопросов; формирование среднего класса по уровню доходов; обеспечение сельской социальной сферы необходимыми объектами
Решение отдельных экологических проблем в сфере использования водных, земельных, лесных ресурсов	Комплексное решение экологических проблем в сельской местности	Социально-экономическое развитие села на основе экологических технологий
Модернизация транспортной инфраструктуры, ориентированной на внутренние потребности сельского населения	Масштабная модернизация транспортной инфраструктуры в единую транспортную систему на базе современных технологий	Развитие новых видов транспорта; экологизация транспортной инфраструктуры
Недостаточный приток инвестиций, преобладание бюджетной поддержки в сельском развитии	Увеличение темпов роста инвестиций, активное привлечение частных инвестиций с сохранением бюджетной поддержки	Высокие темпы роста объемов инвестиций, изменения в структуры в пользу частных инвестиций

Источник: составлено автором по [8].

В таблице 4 приведены прогнозные значения показателей по каждому из сценариев по сельским территориям Республики Крым.

Таблица 4
Прогноз развития сельских территорий и создания условий для реализации экономических интересов
в Республике Крым

Показатели	Исходные данные	Сценарии					
		консервативный		modернизационный		инновационный	
	2020-2022 гг.	2026 г.	2030 г.	2026 г.	2030 г.	2026 г.	2030 г.
Численность сельского населения, тыс. чел.	955,9	953,9	933,9	958,8	963,6	972,2	976,0
Валовая продукция сельского хозяйства, млн руб.	68158,0	72724,5	78106,2	77086,7	81172,3	89491,4	97098,2
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	14728,0	26789,2	29145,7	33874,4	35330,1	34921,0	36124,3
Охват детей образовательными организациями, %	57,7	59,1	67,9	64,3	71,2	68,1	75,4
Благоустройство жилого фонда коммуникациями, %	62,5	68,4	73,9	75,0	84,8	78,9	86,9
Затраты на охрану окружающей среды, млн руб.	369,3	397,1	408,3	406,2	415,9	411,3	419,2
Уровень безработицы, %	7,8	7,0	6,7	6,5	5,1	6,2	4,7
Среднемесячная заработка плата, руб.	33429	36712	38726	39847	45904	40193	48749
Площадь жилья на 1 человека, м ²	21,6	24,6	28,2	28,8	32,9	29,9	34,1
Стоймость основных средств, млн руб.	75014,9	84127,1	89730,4	90017,9	103790,6	94730,5	108065,7
Соотношение численности безработных и имеющихся вакансий	1,6	1,5	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0

Источник: рассчитано автором.

Полученные результаты прогноза развития сельских территорий Республики Крым свидетельствуют о том, что численность сельского населения по консервативному сценарию незначительно снизится (к 2030 г. на 2,3%), тогда как по модернизационному и инновационному наоборот увеличится (к 2030 г. 1,0 и 2,1% соответственно). Такие изменения в свою очередь окажут значительное влияние на напряженность на рынке труда (соотношение численности безработных и имеющихся вакансий), которая снизится по всем рассматриваемым сценариям, однако если в первом (консервативном) – это будет связано в основном с сокращением численности населения, то в двух других с развитием отраслей сельской экономики, что позволит создать новые рабочие места. Данные тенденции также нашли свое подтверждение и в прогнозировании показателя уровня безработицы, который уменьшится по всем сценариям.

Следует отметить, что отрасль сельского хозяйства, являясь базовой для развития сельских территорий региона, несмотря на планируемые в консервативном сценарии незначительные темпы обновления, к 2030 г. – увеличится на 14,6%, тогда как в модернизационном этот же показатель составит 19,1%, что связано с большим акцентом на развитие туристической отрасли, торговли и строительства, а также на развитие новых и сопутствующих аграрному производству видов деятельности. При этом инновационный сценарий предполагает более полное и эффективное использование имеющегося ресурсного потенциала территории Республики Крым, что позволит к 2030 г. увеличить стоимость продукции сельского хозяйства на 42,5%. Отметим, что анализ прогноза стоимости основных фондов выявил аналогичные тенденции, что подтверждает положительную динамику в развитии сельской экономики.

Одним из самых значимых показателей реализации экономических интересов является среднемесячная заработная плата, которая за весь период прогнозирования по всем сценариям увеличивается, однако ее темпы отличаются: консервативный сценарий – 15,8%, модернизационный – 37,3%, инновационный – 45,8%. Также закладываемые в сценариях реконструкция и обновление социальной сферы и жилищного фонда на сельских территориях позволят увеличить охват детей образовательными организациями в общей численности детей на 10,2, 13,5 и 17,7 процентных пункта, а благоустройство жилого фонда коммуникациями на 11,4, 22,3 и 24,4 процентных пункта и площади жилья на 1 человека на 30,6, 52,3 и 57,9 % по каждому из сценариев.

Рассматривая инвестиции в основной капитал на душу населения, заметим, что основное увеличение показателя планируется к 2026 г., тогда как к 2030 г. оно будет совсем небольшое и составит всего 8,8, 4,3 и 3,4% за период с 2026 по 2030 гг. против 81,9%, 2,3 и 2,4 раза за период до 2026 г. Это свидетельствует о том, что к 2026 г. должны пройти основные этапы преобразования на сельских территориях Республики Крым. Одновременно с этим предусматриваемые изменения могут негативно повлиять на экологическую обстановку. В связи с этим в сценариях планируется увеличение затрат на охрану окружающей среды на 10,5, 12,6 и 13,5% по каждому из них.

Проведенная оценка прогнозируемой взаимосвязи устойчивого развития сельских территорий и реализации экономических интересов в муниципальных образованиях Республики Крым показала, что в большинстве случаев будет наблюдаться их взаимное влияние друг на друга. Поэтому целесообразна разработка стратегических краткосрочных и долгосрочных документов различного уровня (федеральный, региональный и муниципальный), которые бы не только поддерживали функционирование села, но и позволяли создавать условия для их дальнейшего развития, обеспечивая всем субъектам экономических отношений (население, хозяйствующие субъекты и органы власти) более качественное удовлетворение своих потребностей.

Заключение. В перспективе устойчивое развитие сельских территорий должно быть реализовано на основе определения социо-экологического-экономических приоритетов и разработки под них мероприятий, направленных на реализацию экономических потребностей всех его носителей. Это позволит выработать оптимальное решение вопроса формирования современного облика села, что будет способствовать привлечению молодых специалистов, развитию новых видов деятельности на сельских территориях и обеспечению повышения качества жизни сельского населения.

Список источников

1. Антипин И.А., Власова Н.Ю., Иванова О.Ю. Методология муниципального стратегирования: сравнительный анализ и унификация // Управлениц. 2021. Т. 12. № 6. С. 33-48.
2. Белкина Н.А., Слав П.А. Основы измерения степени согласованности экономических интересов // Journal of new economy. 2011. № 2 (34). С. 77-82.
3. Гагарина Г., Чайникова Л., Архипова Л. Роль анализа устойчивого развития регионов России в стратегическом планировании // Федерализм. 2019. № 4. С. 5-21.
4. Карпов В.К. Развитие сельских территорий России: состояние, проблемы, стратегия // Теория и практика мировой науки. 2016. № 2. С. 36-41.
5. Гнатюк С.Н. Оценка степени согласованности экономических интересов субъектов хозяйствования // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2022. № 5-1. С. 823-827.
6. Министерство сельского хозяйства Республики Крым [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msh.rk.gov.ru/documents/8a0d3f83-cea1-4f3f-9d0e-eca06c38a839> (дата обращения 16.02.2024).
7. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/krym-zanyal-pervoe-mesto-sredi-regionov-yuzhnogo-federalnogo-okruga-po-rostu-proizvodstva-selkhozpro/?ysclid=ls2akg0i9689320647> (дата обращения 10.03.2024).
8. О стратегии социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года [Электронный ресурс]: Закон Республики Крым от 09.01.2017 № 352-3PK/2017 (с изм. от 30.05.2018 № 502-3PK/2018, от 26.12.2022 № 382-3PK/2022). Режим доступа: https://rk.gov.ru/file/strategiya_sotsialno_ekonomicheskogo_razvitiya_respubliki_krim_do_2030.pdf (дата обращения 12.06.2024).
9. Сельское хозяйство Крыма: путь развития (2014-2023 гг.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sel-hoz-crimea.tilda.ws/> (дата обращения 05.02.2024).
10. Управление Федеральной службы государственной статистики по РК и г. Севастополю [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://yandex.ru/maps/org/upravleniye_federalnoy_sluzhby_gosudarstvennoy_statistiki_po_rk_i_g_sevastopolu/1783948039/?ll=34.100722%2C44.951854&z=16 (дата обращения 05.04.2024).
11. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 26.05.2024).

References

1. Antipin I.A., Vlasova N.Yu., Ivanova O.Yu. Methodology of municipal strategizing: comparative analysis and unification. Manager, 2021, vol. 12, no. 6, pp. 33-48.
2. Belkina N.A., Slav P.A. Fundamentals of measuring the degree of consistency of economic interests. Journal of new economy, 2011, no. 2 (34), pp. 77-82.
3. Gagarina G., Chaynikova L., Arkhipova L. The role of analysis of sustainable development of Russian regions in strategic planning. Federalism, 2019, no. 4, pp. 5-21.
4. Karpov V.K. Development of rural territories of Russia: status, problems, strategy. Theory and practice of world science, 2016, no. 2, pp. 36-41.
5. Gnatyuk S.N. Assessment of the degree of consistency of economic interests of business entities. Greater Eurasia: development, security, cooperation, 2022, no. 5-1, pp. 823-827.
6. Ministry of Agriculture of the Republic of Crimea. Available at: <https://msh.rk.gov.ru/documents/8a0d3f83-cea1-4f3f-9d0e-eca06c38a839> (accessed 16.02.2024).
7. Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Available at: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/krym-zanyal-pervoe-mesto-sredi-regionov-yuzhnogo-federalnogo-okruga-po-rostu-proizvodstva-selkhozpro/?ysclid=ls2akg0i9689320647> (accessed 03.10.2024).
8. On the strategy of socio-economic development of the Republic of Crimea until 2030: Law of the Republic of Crimea dated 09.01.2017 No. 352-3PK/2017 (amended on 30.05.2018 No. 502-3PK/2018, on 26.12.2022 No. 382-3PK/2022). Available at: https://rk.gov.ru/file/strategiya_sotsialno_ekonomicheskogo_razvitiya_respubliki_krim_do_2030.pdf (accessed 12.06.2024).
9. Agriculture of the Crimea: the path of development (2014-2023). Available at: <http://sel-hoz-crimea.tilda.ws/> (accessed 05.02.2024).
10. Office of the Federal State Statistics Service for the Republic of Crimea and the city of Sevastopol. Available at: https://yandex.ru/maps/org/upravleniye_federalnoy_sluzhby_gosudarstvennoy_statistiki_po_rk_i_g_sevastopolu/1783948039/?ll=34.100722%2C44.951854&z=16 (accessed 05.04.2024).
11. Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed 26.05.2024).

Информация об авторе

Э.А. Калафатов – кандидат экономических наук, доцент, СПИН-код 1452-5454.

Information about author

E.A. Kalafatov – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, SPIN code 1452-5454.

Статья поступила в редакцию 18.09.2024; одобрена после рецензирования 23.09.2024; принятая к публикации 22.11.2024.

The article was submitted 18.09.2024; approved after reviewing 23.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 336.6

АНАЛИЗ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ В АО «ЧИТИНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ» ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Лариса Михайловна Гаврилова¹, Татьяна Анатольевна Хорошайло²✉

¹Забайкальский аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета, Чита, Россия

²Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

¹lara_gavrilova_69@mail.ru

²tatyana_zabai@mail.ru✉

Аннотация. В статье проанализирована динамика доходов и расходов предприятия и их структура. Показатели деятельности исследуемого предприятия имеют тенденцию к снижению, а именно, уменьшился доход и, соответственно, чистая прибыль. Главной причиной такого снижения оказался рост прочих расходов. В общей структуре себестоимости готовой продукции по всем статьям в последнем году исследования наибольший занимают материальные затраты и затраты на оплату труда, а также страховые взносы. Выявлена недостаточная эффективность деятельности рассматриваемого акционерного общества. Показатель соотношения расходов и доходов за весь исследуемый период находился почти на одном уровне – от 0,99 до 1,02.

Ключевые слова: доходы, расходы предприятия, прибыль, себестоимость, анализ

Для цитирования: Гаврилова Л.М., Хорошайло Т.А. Анализ доходов и расходов в АО «Читинский молочный комбинат» Забайкальского края // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 208-213.

Original article

ANALYSIS OF INCOME AND EXPENSES IN JSC CHITA DAIRY PLANT OF THE TRANSBAIKAL TERRITORY

Larisa M. Gavrilova¹, Tatyana A. Khoroshailo²✉

¹Transbaikal Agrarian Institute – branch of the Irkutsk State Agrarian University, Chita, Russia

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

¹lara_gavrilova_69@mail.ru

²tatyana_zabai@mail.ru✉

Abstract. The article analyzes the dynamics of income and expenses of the enterprise and their structure. The performance indicators of the studied enterprise tend to decrease, namely, income and, accordingly, net profit decreased. The main reason for this decrease was the growth of other expenses. In the general structure of the cost of finished products by all items in the last year of the study, material costs and labor costs, as well as insurance premiums, occupy the largest share. The insufficient efficiency of the activity of the joint-stock company in question has been revealed. The indicator of the ratio of expenses and income for the entire study period was almost at the same level – from 0.99 to 1.02.

Keywords: income, expenses of the enterprise, profit, cost, analysis

For citation: Gavrilova L.M., Khoroshailo T.A. Analysis of income and expenses in JSC Chita dairy plant of the Transbaikal Territory. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 208-213.

Введение. Акционерное общество «Читинский молочный комбинат» является крупнейшим предприятием Забайкальского края по переработке молока и производству цельномолочной продукции. Комбинат выпускает 14 видов высококачественной продукции по традиционной технологии, что позволяет сохранить полезные свойства продуктов. В ассортименте предприятия имеются как проверенные временем и пользующиеся спросом у покупателей продукты (творог, сметана, кефир и др.), так и продукты лечебно-профилактического направления (напитки «Тонус», «Ряженка», «Бифивит» и др.).

Целью исследований был анализ доходов и расходов предприятия с последующим определением факторов, влияющих на конечный финансовый результат. Для достижения цели ставились следующие задачи: изучить современное экономическое состояние предприятия; проанализировать доходную и расходную части баланса и их структуру; выявить проблемы, влияющие на изменение финансового состояния предприятия.

Материалы и методы исследований. В анализе деятельности предприятия применялись следующие методы: метод сравнения, графический и статистический методы. Материалом для работы послужили данные бухгалтерской отчетности предприятия, данные производственно-финансового плана.

Результаты исследований и их обсуждение. Готовая продукция комбината продается не только в столице Забайкальского края, но и в других районах региона. Она покупается в сжатые сроки, так как она пастеризованная, и ее срок годности для большинства наименований составляет 72 ч. Уставный капитал АО «Читинский молочный комбинат» составляет 16 090 800 руб. Количество размещенных обыкновенных акций номинальной стоимостью 1 руб. – 16 090 800 штук. Основные экономические показатели деятельности АО «Читинский молочный комбинат» представлены в таблице 1.

Как показывают данные таблицы 1, в АО «Читинский молочный комбинат» за последние 5 лет объем реализации сократился на 15%, снизились расходы на производство и реализацию продукции на 27,3%.

Таблица 1

Экономические показатели деятельности АО «Читинский молочный комбинат» за 2019-2023 гг.

Показатель	Год					2023 к 2019, %
	2019	2020	2021	2022	2023	
Среднегодовая численность работников, чел.	133,0	130,0	130,0	125,0	115,0	86,5
Себестоимость продаж, тыс. руб.	416399,0	421038,0	358324,0	355551,0	302842,0	72,72
Выручка, тыс. руб.	443021,0	464754,0	435359,0	419889,0	376431,0	84,97
Производительность труда, тыс. руб./чел.	3129,79	3239,69	2757,19	2845,39	2634,39	84,17
Стоимость основных средств, тыс. руб.	87339,9	77799,3	99262,9	91218,9	110909,9	126,98
Прибыль (убыток) до налогообложения, тыс. руб.	13893,0	8807,0	3625,0	5252,0	10849,0	78,1
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	14174,0	28035,0	29966,0	15524,0	19092,0	134,7
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	9561,0	5103,0	(1995,0)	920,0	6865,0	71,8
Коэффициент текущей ликвидности	5,80	5,460	3,20	3,00	5,140	88,6
Рентабельность продаж (окупаемость затрат), %	3,20	6,00	6,90	3,70	5,10	159,40

Стоимость основных средств исследуемого предприятия за период с 2019 по 2023 гг. увеличилась на 23570,0 тыс. руб., или на 27%. В 2019 году был приобретен автомат по фасовке творога «М6-АР2ТС», охладитель молока вертикального типа на 2 т; в 2020 г. были приобретены фасовочный автомат для сгущенки «ТФ1-Пастпак», транспортер «Турбопак» и автомобиль-рефрижератор Fuso Canter, обновлен автотранспортный парк.

Среднегодовая численность работников ОА «Читинский молочный комбинат» за последние 5 лет снизилась на 18 человек. Сократилась и эффективность использования трудовых ресурсов исследуемого предприятия, что подтверждает сокращение показателя производительности труда на 497,4 тыс. руб. Снижение уровня производительности труда обусловлено сокращением объема производства продукции.

В то же время результативные показатели деятельности исследуемого предприятия имеют тенденцию к снижению, а именно, уменьшился весь доход и, соответственно, чистая прибыль, которая получается за минусом всех необходимых платежей. Главной причиной такого снижения оказался рост прочих расходов. Прибыль уменьшилась в связи с увеличением доли налогов и сборов в объеме балансовой прибыли предприятия. Рентабельность продаж возросла и в 2023 г. составила 159,4% по отношению к 2019 году. Снизился коэффициент текущей ликвидности (-0,66), но при этом он оставался выше нормативного значения.

Особенности рыночной экономики ожидают от деятельности предприятий высокие показатели рентабельности, улучшение качества выпускаемой продукции и услуг при внедрении инноваций и разработок, а также при использовании новых форм управления предприятием.

Стратегии и тактики деятельности молочного комбината рассчитываются с помощью различных методов и инструментов стратегического управления, аналогичных тем, которые используются в других отраслях [2, 11]. Например, анализ сильных и слабых сторон комбината, а также возможностей и угроз внешней среды, анализ внешних факторов, влияющих на деятельность молочного комбината, анализ конкурентной среды, включающий оценку угрозы новых участников, угрозы заменителей, силы поставщиков, силы покупателей и уровня конкуренции также влияет на тактику деятельности мероприятия [8, 10].

Метод сценариев или разработка различных сценариев развития событий и определение стратегий для каждого из них. Анализ всех этапов создания ценности в комбинате и выявление возможностей для улучшения [1, 3].

Эти и другие методы помогают молочному комбинату оценивать свою текущую ситуацию, выявлять возможности для роста и развития, а также разрабатывать эффективные стратегии и тактики для достижения своих целей. Финансовые результаты деятельности предприятия характеризуются суммой полученного дохода и уровнем рентабельности [4, 7]. В результате выполнения договорных обязательств предприятие имело следующие показатели (таблица 2).

Таблица 2

Динамика доходов в АО «Читинский молочный комбинат» за период 2019-2023 гг., тыс. руб.

Вид доходов	Год					±	Темп роста, %
	2019	2020	2021	2022	2023		
Прочие доходы	8234,0	4832,0	4886,0	18392,0	17464,0	9230,0	в 2,10 р.
Проценты к получению	440,0	119,0	340,0	521,0	36,0	-404,0	8,20
Доходы от обычных видов деятельности	443010,0	464766,0	435362,0	419890,0	376423,0	-66587,0	85,00
Итого	451684,0	469717,0	440588,0	438803,0	393923,0	-57761,0	87,2

Из данных таблицы 2 видно, что выручка комбината составила 376423,0 тыс. руб. что на 15,0% меньше базового периода. Проценты к получению сократились и по отношению к 2019 г. составили 8,2%. Также на предприятии имеются прочие доходы, которые возросли в 2023 г. по отношению к 2019 г. в 2,1 раза и составили 17464,0 тыс. руб. В целом, можно отметить, что доходы предприятия ежегодно сокращаются, что является отрицательным моментом в его деятельности.

Структура доходов представлена на рисунке 1.

Данные рисунка свидетельствуют, что все доходы АО «Читинский молочный комбинат» состоят в основном из доходов по основной работе. Расходы по обычным видам деятельности – это все затраты, связанные с выполнением работ и оказанием услуг [4, 5]. В таблице 3 представлен состав расходов предприятия.

Полученные результаты говорят, что расходы предприятия в отчетном году меньше на 12,5% меньше, чем в 2019 г. На это повлияло снижение расходов по обычным видам деятельности на 71505,0 тыс. руб., причем более значительно снизились производственные затраты – на 27,3% и составили в 2023 году 302840,0 тыс. руб.

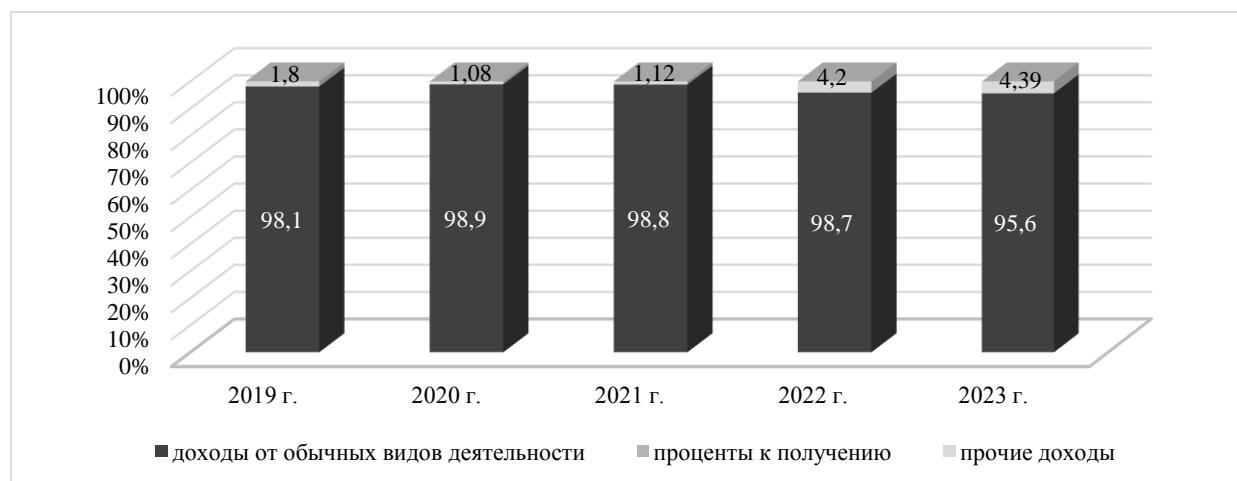


Рисунок 1. Структура доходов в АО «Читинский молочный комбинат» в 2019-2023 гг., %

Таблица 3

Динамика расходов в АО «Читинский молочный комбинат» за период 2019–2023 гг., тыс. руб.

Вид расходов	Год					±	Темп роста, %
	2019	2020	2021	2022	2023		
Проценты к уплате	2180,0	1237,0	206,0	452,0	255,0	-1925,0	11,7
Налог на прибыль	4321,0	4106,0	4874,0	4432,0	3984,0	-337,0	92,2
Прочие расходы	6775,0	22942,0	31361,0	28733,0	25491,0	18716,0	в 3,8 раза
Расходы по обычным видам деятельности	428836,0	436731,0	405396,0	404366,0	357331,0	-71505,0	83,3
В т. ч. производственная себестоимость	416401,0	421037,0	358310,0	355549,0	302840,0	-113561,0	72,7
коммерческие расходы	12435,0	15694,0	13236,0	17435,0	18207,0	5772,0	146,4
управленческие расходы	—	—	33850,0	31382,0	36284,0	36284,0	—
Итого	442112,0	465016,0	441837,0	437983,0	387061,0	-55051,0	87,5

В структуре расходов значительную долю занимают расходы по обычным видам деятельности (92,3%), а в базовом – 97,0%. В составе расходов по обычным видам деятельности наибольший вес заняли расходы от основной деятельности, которые по данным 2023 г. составили 84,8%. Более подробно состав и структура производственной себестоимости на протяжении всего рассматриваемого периода представлены в таблице 4.

Таблица 4

Динамика затрат по экономическим элементам в АО «Читинский молочный комбинат» за период 2019-2023 гг., тыс. руб.

Вид расходов	Год					±	Темп роста, %
	2019	2020	2021	2022	2023		
Расходы на оплату труда	85224,0	86641,0	76428,0	78891,0	70587,0	-14637,0	82,8
Отчисления на социальные нужды	30568,0	18912,0	15270,0	23825,0	21608,0	-8960,0	70,7
Материальные затраты	305248,0	297675,0	334351,0	274181,0	252097,0	-53151,0	82,6
Прочие затраты	—	23300,0	31553,0	11580,0	10103,0	+10103,0	*
Амортизация	14208,0	14085,0	13197,0	18193,0	18007,0	+3799,0	126,7
Итого по элементам затрат	435258,0	440613,0	470799,0	406670,0	372402,0	-62856,0	85,6

За исследуемый период общая сумма затрат по элементам сократилась на 62856,0 тыс. руб. и по отношению к 2019 году составила 85,6%. Снижение произошло за счет сокращения затрат на заработную плату, материальных затрат (-53151,0 тыс. руб.), и, конечно же, вычеты на социальные нужды. Все остальные затраты по сравнению с базовым периодом увеличиваются, хотя в сравнении с 2020-2022 гг. идут на спад. Графически структуру затрат по статьям рассмотрим на рисунках 2 и 3.

Удельный вес элементов затрат в общей сумме расходов изменился незначительно с учетом того, что прочие затраты в 2019 году на предприятии не обособливались отдельно. В составе затрат по всем элементам в этом же году львиная доля приходилась на материальные затраты и затраты на заработную плату, а также страховые взносы. То же соотношение сохраняется в 2023 году. Согласно поставленным задачам, был рассчитан относительный показатель, который характеризует эффективность деятельности предприятия. Это показатель соотношения доходов и расходов представлен в таблице 5.

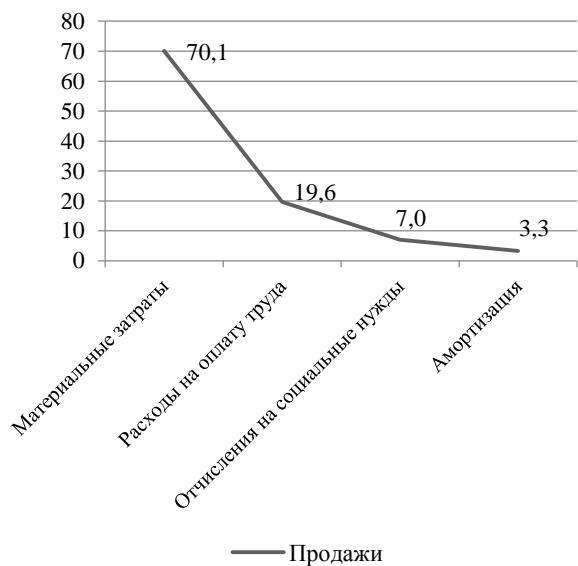


Рисунок 2. Структура затрат по статьям в АО «Читинский молочный комбинат» в 2019 г., %

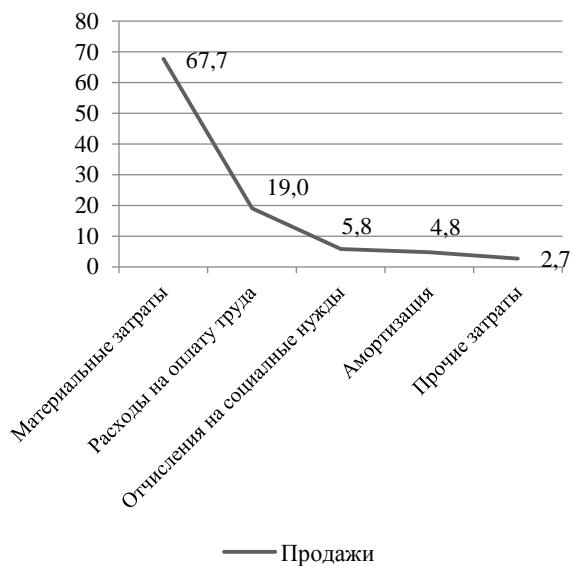


Рисунок 3. Структура затрат по статьям в АО «Читинский молочный комбинат» в 2023 г., %

Таблица 5

Соотношение доходов и расходов
в АО «Читинский молочный комбинат» за 2019-2023 гг.

Показатели	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
Соотношение доходов и расходов	1,02	1,01	0,99	1,0	1,02
Расходы, тыс. руб.	442112,0	465016,0	441837,0	437983,0	387061,0
Доходы, тыс. руб.	451684,0	469717,0	440588,0	438803,0	393923,0

Налицо недостаточная эффективность деятельности рассматриваемого акционерного общества. Показатель соотношения расходов и доходов за весь исследуемый период находился почти на одном уровне – от 0,99 до 1,02. Предприятию необходимо определить направления по росту доходов, а также углубить проведение анализа, применив различные методы финансового анализа, которые в свою очередь помогут предприятию определить уровень эффективного использования средств, так как это имеет высокую практическую значимость. Динамика показателей использования доходов отражена в таблице 6.

Таблица 6

Динамика показателей использования доходов

Показатели	Год		Изменение	Темп роста, %
	2019	2023		
Выручка от продаж, тыс. руб.	443021,0	376431,0	-66590,0	85,0
Чистая прибыль, тыс. руб.	9559,9	6864,9	-2695,0	71,8
Рентабельность активов, %	4,19	2,79	-1,40	66,58
Расходы, тыс. руб.	442111,9	387059,9	-55052,0	87,54
Доходы, тыс. руб.	451683,9	393922,9	-57761,0	87,21
Рентабельность продаж, %, х	2,17	1,81	-0,36	84,41
Среднегодовая стоимость активов, тыс. руб.	228499,0	246899,0	+18400,0	108,05
Выручка от продаж на 1 руб. доходов	0,98	0,95	-0,03	96,93
Доходы на 1 руб. активов	1,976	1,595	-0,381	80,72

Данные таблицы 6 подтверждают, что доходы и выручка от продаж в 2023 г. сократились по сравнению с этими же показателями 2019 г. По-видимому, на это частично повлиял финансовый кризис в стране. За исследуемый период предприятие работало прибыльно. При этом прибыль за последние годы сократилась на 2695,0 тыс. руб., или на 28,2%, что привело к снижению рентабельности. Доходы на 1 руб. активов уменьшились с 1,967 руб. до 1,595 руб.

С помощью статистического анализа было определено и дана оценка того, как некоторые факторы воздействуют на деятельность предприятия и в конечном итоге на его финансовый результат. Этот метод анализа помогает понять, какие именно факторы оказывают наибольшее влияние на производительность, прибыльность и другие ключевые показатели молочного комбината [6, 9, 11].

Данные таблицы 7 свидетельствуют о том, что качественные показатели расходов ухудшились: рентабельность затрат в 2023 году сократилась с 2,17% до 1,81%, темп роста расходов (87,5%) оказался выше, хотя и незначительно. Темпа роста доходов составил 87,54%, доходы на 1 руб. расходов сократились незначительно.

Таблица 7

Динамика показателей эффективности расходов

Показатели	Год		Изменение	Темп роста, %
	2019	2023		
Выручка от продаж, тыс. руб.	443021,0	376431,0	-66590,0	85,0
Чистая прибыль, тыс. руб.	9559,9	6864,9	-2695,0	71,8
Расходы, тыс. руб.	442111,9	387059,9	-55052,0	87,54
Среднегодовая стоимость активов, тыс. руб.	228499,0	246899,0	+18400,0	108,05
Доходы, тыс. руб.	451683,9	393922,9	-57761,0	87,21
Рентабельность расходов, %	2,116	1,742	-0,374	82,32
Выручка от продаж на 1 руб. доходов, у	0,98	0,95	-0,03	96,93
Доходы на 1 руб. расходов, з	1,022	1,017	-0,005	99,51
Рентабельность продаж, %, х	2,17	1,81	-0,36	84,41

Заключение. Полученные результаты исследования указывают на то, что затраты оказали влияние на снижение рентабельного уровня продаж (на 0,35%), а также общего дохода от продаж на 1 руб. (на 0,04%). Выручка на 1 руб. расходов не изменилась за исследуемый период. Полученные результаты могут служить основой для принятия управлеченческих решений, связанных с повышением качества управления доходами и расходами, а также увеличением чистого операционного результата.

Список источников

- Алексеева Н.А. Комплексный экономический анализ: учебное пособие. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. 316 с.
- Бирман В.Ф., Чубенко А.И. Бухгалтерское обоснование управленческих решений, направленных на устойчиво высокую рентабельность аграрных предприятий // Вестник аграрной науки Дона. 2014. № 2 (26). С. 67-74.
- Бодрова Е.Г., Панкратова Д.Ю. Особенности определения эффективности работы молокоперерабатывающего предприятия // АПК России. 2016. Т. 23. № 2. С. 497-501.
- Борискин И.А., Гаврилова Л.М., Швцерова Е.Н. Проблемы экономической безопасности Забайкальского края // Современные тенденции развития сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса. Международная научно-практическая конференция. 2019. С. 113-118.
- Еременко О.Н., Хорошайло Т.А., Алексеева Ю.А. Основы животноводства: учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Агрономия». Иркутск, 2022. 252 с.
- Киселева О.В., Николаева Н.А. Анализ себестоимости продукции предприятия // Аллея науки. 2019. Т. 1. № 5 (32). С. 457-462.
- Кистанов В.Ю. Анализ платежеспособности и финансовой устойчивости коммерческой организации // Концепт. 2021. № 10. С. 82-88.
- Подойницина Т.А. Интерактивные методы обучения как фактор усвоения учебного материала // Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. 2018. С. 178-179.
- Угурчиев О.Б., Эскиев М.А. Модифицированная методика определения риска реализации инновационного проекта // Вестник Академии знаний. 2019. № 31 (2). С. 219-223.
- Анализ управления финансовой устойчивостью / А.М. Юсуфов, А.М. Мусаева, А.Ш. Ханчадарова, Л.Ш. Оруджева // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. 2020. № 4. С. 66-75.
- Alekseeva Y.A., Khoroshailo T.A., Brichagina A.A., Svitko O.V. Eco-logical and raw material aspects of the production of fermented milk drinks. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2021. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. P. 022082. 2022, vol. 981, pp. 022082.

References

- Alekseeva N.A. Comprehensive economic analysis. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2020. 316 p.
- Birman V.F., Chubenko A.I. Accounting justification for management decisions aimed at consistently high profitability of agricultural enterprises. Bulletin of agrarian science of the Don, 2014, no. 2 (26), pp. 67-74.
- Bodrova E.G., Pankratova D.Yu. Features of determining the efficiency of a milk processing enterprise. AIC of Russia, 2016, vol. 23, no. 2, pp. 497-501.
- Boriskin I.A., Gavrilova L.M., Shvetsova E.N. Problems of economic security of the Transbaikal Territory. Modern trends in the development of agriculture and current approaches to training personnel for the agro-industrial complex. International scientific and practical conference. 2019, pp. 113-118.
- Eremenko O.N., Khoroshailo T.A. Fundamentals of animal husbandry. Irkutsk, 2022. 252 p.
- Kiseleva O.V., Nikolaeva N.A. Analysis of the cost of enterprise production. Alley of Science, 2019, vol. 1, no. 5 (32), pp. 457-462.
- Kistanov V.Yu. Analysis of solvency and financial stability of a commercial organization. Concept, 2021, no. 10, pp. 82-88.
- Podoinitsyna T.A. Interactive teaching methods as a factor in the assimilation of educational material. Higher education in an agricultural university: problems and prospects. Collection of articles based on the materials of the educational and methodological conference. 2018, pp. 178-179.
- Ugurchiev O.B., Eskiev M.A. Modified methodology for determining the risk of implementing an innovative project. Bulletin of the Academy of Knowledge, 2019, no. 31 (2), pp. 219-223.
- Yusufov A.M., Musaeva A.M., Khanchadarova A.Sh., Orujeva L.Sh. Analysis of financial stability management. Bulletin of the Dagestan State University. Series 3: Social Sciences, 2020, no. 4, pp. 66-75.
- Alekseeva Y.A., Khoroshailo T.A., Brichagina A.A., Svitko O.V. Eco-logical and raw material aspects of the production of fermented milk drinks. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2021. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. Pp. 022082. 2022, vol. 981, pp. 022082.

Информация об авторах

Л.М. Гаврилова – кандидат экономических наук, заведующая кафедрой экономической безопасности и гуманитарных дисциплин, СПИН-код 3462-1062;

Т.А. Хорошайло – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства, СПИН-код 6812-9574.

Information about the authors

L.M. Gavrilova – Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Economic Security and Humanities, SPIN code 3462-1062;

T.A. Khoroshailo – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of private zootechnics and pig breeding, SPIN code 6812-9574.

Статья поступила в редакцию 04.10.2024; одобрена после рецензирования 08.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 04.10.2024; approved after reviewing 08.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 338.242.2.637.5

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ МЯСОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА

Максим Юрьевич Руднев

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
rudnevmu@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные факторы, представляющие специфику комплексного развития мясопродуктового подкомплекса. Приведена последовательность функционирования механизма управления стратегии комплексного развития. Представлены принципы и элементы данной стратегии. Рассмотрена миссия развития мясопродуктового подкомплекса. Приведены стратегические цели и приоритетные направления развития подкомплекса. Формирование стратегии комплексного развития обеспечит экологический-социально-экономический эффект.

Ключевые слова: стратегия, управление, комплексное развитие, мясопродуктовый подкомплекс

Для цитирования: Руднев М.Ю. Формирование стратегии эффективного управления системами комплексного развития мясопродуктового подкомплекса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 213-216.

Original article

FORMATION OF A STRATEGY FOR EFFECTIVE MANAGEMENT OF SYSTEMS FOR THE INTEGRATED DEVELOPMENT OF A MEAT PRODUCT SUBCOMPLEX

Maxim Yu. Rudnev

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
rudnevmu@yandex.ru

Abstract. The article considers the main factors that represent the specifics of the integrated development of the meat subcomplex. The sequence of functioning of the management mechanism of the integrated development strategy is given. The principles and elements of this strategy are presented. The mission of the meat product subcomplex development is considered. The strategic goals and priority directions of the development of the subcomplex are given. The formation of a integrated development strategy will ensure environmental, social, and economic effect.

Keywords: strategy; management; integrated development; meat product subcomplex

For citation: Rudnev M.Yu. Formation of a strategy for effective management of systems for the integrated development of a meat product subcomplex. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 213-216.

Введение. В современных условиях экономического развития России и присутствующем уровне ее продовольственного обеспечения нужно улучшать стратегию управления в мясопродуктовом подкомплексе. В настоящее время в системе управления особую значимость приобретает обоснование стратегии комплексного развития в данном подкомплексе.

На экономическую эффективность предприятий подкомплекса оказывают влияние такие факторы, как цифровизация процессов, роботизация производства, глубина переработки сырья, производительность труда, переработка побочного сырья и отходов производства, логистика, качество продукции. Необходимо определять стратегические цели комплексного развития предприятий по производству и реализации мясной продукции в зависимости от потенциала и влияния этих факторов [5].

Материалы и методы исследований. В ходе написания работы были использованы методы анализа научной литературы, статистических данных, а также информационные и интернет-материалы.

Нужно отметить, что на уровне регионов фактически отсутствует стратегическое управление комплексным развитием на предприятиях мясопродуктового подкомплекса [4].

Данная стратегия должна придерживаться принципов эффективности, необходимости, безотходности, непрерывности, оптимальности, управляемости, системности, учета отраслевой особенности, экологичности. Эти принципы должны направить мероприятия по стратегии комплексного развития на увеличение экономической эффективности, повышение экологичности, улучшения логистики и инфраструктуры. Особое внимание следует уделять принципам эффективности, экологичности и безотходности для формирования сбалансированного развития подкомплекса [1].

На основе цикличного механизма управления должен осуществляться процесс формирования и реализации стратегии комплексного развития. В состав данного механизма должны входить следующие мероприятия: анализ; планирование; координация; регулирование; контроль; воздействие.

Осуществление механизма управления стратегии комплексного развития должно выполняться в определенной последовательности мероприятий изображенных на рисунке 1. Данная последовательность предполагает определение миссии, анализ рынка, формирование цели и задач, построение модели возможных решений, оценка возможных решений, выбор наиболее привлекательного решения, установление инструментов управления реализацией решения, разработка проекта, реализация проекта, контроль за реализацией проекта, оценка результатов проекта. В этой последовательности особую роль следует уделить анализу рынка, разработке проекта и контролю за реализацией проекта.

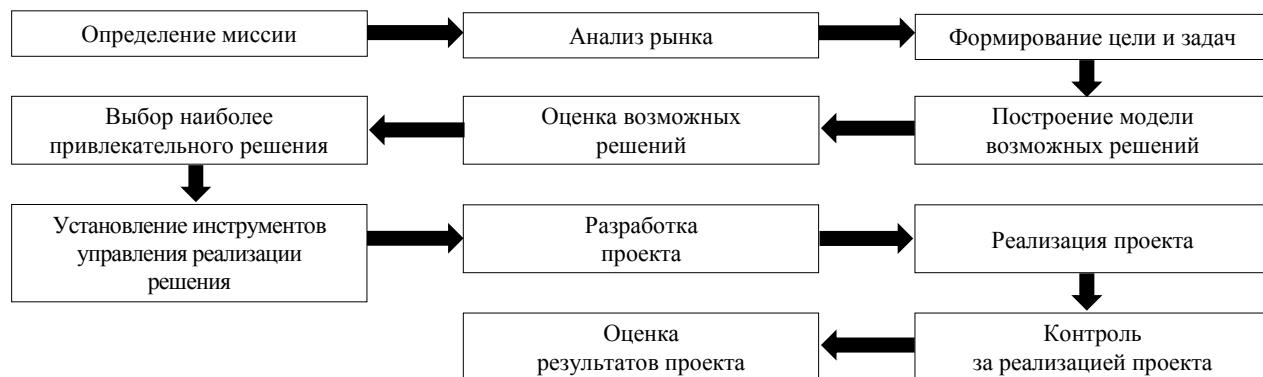


Рисунок 1. Осуществление механизма управления стратегии комплексного развития

Стратегия комплексного развития позволяет эффективно развивать предприятия мясопродуктового подкомплекса за счет следующих элементов: аналитический, ресурсный, технологический, экономический, организационный, экологический.

Результаты исследований и их обсуждение. На современном этапе развития миссией мясопродуктового подкомплекса является обеспечение населения страны и экспорт в другие страны высококачественными мясными изделиями с использованием безотходных технологий, а также оснащение сырьем не только перерабатывающую, но и комбикормовую, пищевую, кожевенную, биотехнологическую, фармацевтическую промышленности [2]. Согласно данной миссии определяются стратегические цели и основные направления развития мясопродуктового подкомплекса. Можно отметить несколько блоков стратегических целей: материально-техническое оснащение и обслуживание; кормопроизводство; мясоное животноводство; промышленная переработка мяса; глубокая переработка сырья; развитие инфраструктуры (рисунок 2).

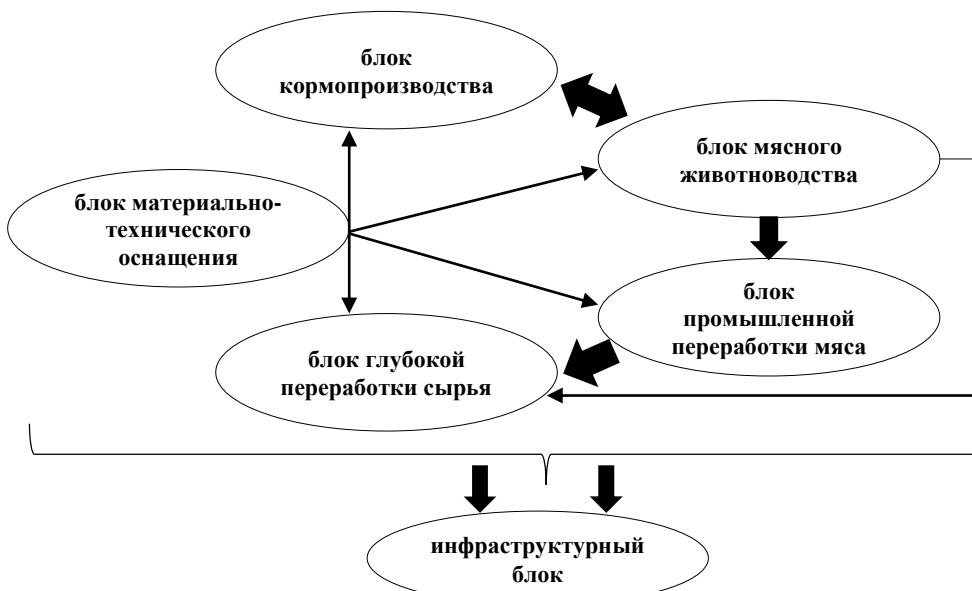


Рисунок 2. Стратегические направления комплексного развития мясопродуктового подкомплекса

Применение современных цифровых технологий и роботизированного оборудования должны стать стратегической целью в блоке материально-технического оснащения и обслуживания. Это будет способствовать увеличению производительности труда, улучшению качества продукции и конкурентоспособности товаропроизводителей. Основным направлением для достижения данной цели станет наибольшее использование отечественных технологий цифровизации в мясном животноводстве и производстве мясных изделий, а также их обслуживание [3].

Стратегией блока кормопроизводства выступает увеличение выращивания и производства кормов необходимого количества и качества. Приоритетной задачей здесь должно быть повышение урожайности кормовых культур, за счет применения органических удобрений животноводства и научно обоснованных севооборотов. Также необходимо применение сбалансированных по составу комбикормов с использованием в их составе отходов растениеводства (жмыхи, шроты, отруби и другие) и мясной переработки (мясокостная мука, кровяная мука и другие).

В блоке мясного животноводства стратегической целью выступает повышение производства мяса и побочной продукции, повышение безотходности производства, улучшение качества и сроков хранения производимой продукции, соблюдение экологичности производства. Для осуществления этой цели необходимо увеличение поголовья скота, максимально полное применение побочного сырья, использование собственных кормовых ресурсов и цифровых технологий. Также необходимо перерабатывать отходы животноводства для производства в биогазовой установке электроэнергии и биогумуса, тем самым обеспечивая повышение эффективности и экологизацию производства.

Стратегической целью блока промышленной переработки мяса должно быть повышение конкурентоспособности отечественных производителей на внутреннем рынке, увеличение доли экспортных поставок мясных изделий, использование отходов производства, повышение производительности труда. Основными задачами для достижения этой цели будет увеличение ассортимента и уровня качества производимой продукции, своевременное обеспечение сырьем, повышение уровня цифровизации производства, грамотная ценовая политика. Также нужна переработка жироодержащих отходов для повышения эффективности и экологизации производства [5].

В блоке глубокой переработки сырья стратегическими целями должны стать имортозамещение и собственное производство продукции глубокой переработки в объемах необходимых для заполнения рынка отечественными изделиями. Для реализации этой цели нужны массовые поставки качественного, натурального сырья на предприятия глубокой переработки от животноводческих хозяйств и мясоперерабатывающих предприятий, а также заключение договоров на взаимовыгодных условиях. Данная область переработки является высокоеффективной и высокотехнологичной, поэтому необходимо привлечение инвесторов за счет государственно-частного партнерства.

Инфраструктурный блок подразделяется на следующие элементы: производственную, торговую и социальную. Стратегической целью производственной инфраструктуры выступает улучшение транспортной логистики, складского хозяйства, применение современных холодильных установок, своевременное выполнение ветеринарных мероприятий. Для торговой инфраструктуры стратегической целью должно быть предоставление населению качественной продукции в необходимом объеме, по общедоступным ценам. Осуществление этих целей требует многообразие ассортимента продукции, оптимальный уровень хранения изделий, прямые каналы сбыта продукции от товаропроизводителя к потребителю, доставка свежей продукции в необходимые сроки. Для социальной инфраструктуры стратегической целью должно стать улучшение уровня жизни населения, в том числе работников мясопродуктового подкомплекса, а также создание в организациях подкомплекса социальных объектов и повышение квалификации персонала.

Заключение. Таким образом, формирование стратегии эффективного управления системами комплексного развития, пронизывающая все блоки мясопродуктового подкомплекса, способна обеспечить реальный эколого-социально-экономический эффект и сформировать саморегулирующийся механизм комплексного использования ресурсов.

Список источников

- Белковский А.Н. Основа успешных стратегий // Менеджмент в России и за рубежом. 2004. № 1. С. 132-133.
- Богомолова И.П., Котарев А.В., Котарева А.О. Оценка современного состояния и перспектив развития отечественного рынка мяса и мясопродуктов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 105-112. doi: 10.18551.
- Воротников И.Л., Руднев М.Ю., Шмелев А.П. Организационно-экономические проблемы цифровизации мясомолочного скотоводства и механизм их решения // Russian Economic Bulletin. 2023. Т. 6. № 2. С. 75-81.
- Гудашев В.А. Стратегия развития регионального АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2004. № 12. С. 29-31.
- Гуреев А.Г. Концепция стратегии развития мясопродуктового подкомплекса региона // Регионология. 2009. № 3. С. 36-41.

References

- Belkovsky A.N. The basis of successful strategies. Management in Russia and abroad, 2004, no. 1, pp. 132-133.
- Bogomolova I.P., Tokarev A.V., Kostareva A.O. Assessment of the current state and prospects of development of the domestic market of meat and meat products. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2019, no. 1, pp. 105-112. doi: 10.18551.
- Vorotnikov I.L., Rudnev M.Yu., Shmelev A.P. Organizational and economic problems of digitalization of meat and dairy cattle breeding and the mechanism of their solution. Russian Economic Bulletin, 2023, vol. 6, no. 2, pp. 75-81.
- Gudashev V.A. Strategy for the development of the regional agro-industrial complex. Economics of agricultural and processing enterprises, 2004, no. 12, pp. 29-31.
- Gureev A.G. Concept of the strategy for the development of the meat product subcomplex of the region. Regionology, 2009, no. 3, pp. 36-41.

Информация об авторе

М.Ю. Руднев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры проектного менеджмента и внешнеэкономической деятельности в АПК, СПИН-код 4853-4221.

Information about the author

M.Yu. Rudnev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Project Management and Foreign Economic Activity in the Agro-industrial complex, SPIN code 4853-4221.

Статья поступила в редакцию 14.10.2024; одобрена после рецензирования 14.10.2024; принята к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 14.10.2024; approved after reviewing 14.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Научная статья
УДК 338.1

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Людмила Васильевна Минько

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия
nataliwelt@inbox.ru

Аннотация. Сегодня экономика России развивается в условиях геополитической напряженности и санкционного противостояния. Важнейшим фактором выхода из кризисного состояния и укрепления экономической безопасности страны является обеспечение отдельных элементов национального суверенитета, среди которых особое внимание необходимо уделять технологическому суверенитету. Раскрыта роль формирования технологического суверенитета как одного из ключевых направлений в решении вопросов технологической независимости и не допущения технологической деградации экономики России, а также как фактора долгосрочного развития России и обеспечения ее экономической безопасности. Исследован сложившийся уровень технологического суверенитета (ТС) России, выявлены проблемы его формирования и направления обеспечения.

Ключевые слова: технологический суверенитет, импортозамещение, технологическая деградация, санкции, таксономия технологического суверенитета, экономическая безопасность

Для цитирования: Минько Л.В. Проблемы обеспечения технологического суверенитета в системе экономической безопасности России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 216-223.

Original article

PROBLEMS OF ENSURING TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY IN THE RUSSIAN ECONOMIC SECURITY SYSTEM

Lyudmila V. Minko

Tambov State Technical University, Tambov, Russia
nataliwelt@inbox.ru

Abstract. Today, the Russian economy is developing in conditions of geopolitical tension and sanctions confrontation. The most important factor in overcoming the crisis and strengthening the country's economic security is to ensure certain elements of national sovereignty, among which special attention should be paid to technological sovereignty. The role of the formation of technological sovereignty is revealed as one of the key directions in solving issues of technological independence and preventing technological degradation of the Russian economy, as well as as a factor in the long-term development of Russia and ensuring its economic security. The current level of technological sovereignty (TC) of Russia is investigated, the problems of its formation and the direction of its provision are revealed.

Keywords: technological sovereignty, import substitution, technological degradation, sanctions, taxonomy of technological sovereignty, economic security

For citation: Minko L.V. Problems of ensuring technological sovereignty in the Russian economic security system. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 4 (79), pp. 216-223.

Введение. В решении вопросов развития национальной экономики укрепление технологического суверенитета призвано обеспечить выход из затянувшегося экономического кризиса и обеспечения экономической безопасности. Наращивание технологического суверенитета экономики страны должно способствовать решению проблемы насыщения внутреннего рынка необходимыми товарами, а рост их производства – активизации инвестиционной деятельности отечественных предприятий, росту рабочих мест, увеличению доходов и покупательной способности населения, наполненности доходной части бюджетов различных уровней, решению социальных задач и задач по обеспечению обороноспособности государства и достижению лидирующих позиций страны на мировой арене.

Сегодня для достижения технологического суверенитета в решении вопросов технологической независимости и преодоления структурной деформации экономики России существует множество проблем теоретического и прикладного характера. Среди них можно отметить отсутствие единого понимания сущности технологического суверенитета (ТС) в научном мире; проблемы оценки ТС, особенно с учетом отраслевых особенностей; вопросы финансирования инновационных проектов в условиях дорогих кредитных ресурсов; проблемы трансферта технологий от науки в бизнес,

формирование инновационной институциональной среды, сложности освоения параллельного импорта, вызванного санкционным давлением со стороны недружественных стран. Выявление таких проблем, которые препятствуют активизации процессов перехода к технологической независимости России, их анализ и решение будет являться целью исследования.

Материалы и методы исследований. Информационной базой исследования будут являться научные труды и результаты изысканий отечественных и зарубежных ученых по проблемам выявления угроз и вызовов в достижении технологического суверенитета России. В подготовке статьи использовались данные Росстата, российское законодательство и нормативные документы, результаты научных периодических публикаций. В качестве методов исследования были использованы методы комплексного, системного и сравнительного анализа, статистического мониторинга.

Результаты исследований и их обсуждение. Сегодня для нивелирования последствий санкционного давления важным стратегическим направлением России является стратегия снижения зависимости от зарубежных технологий и постепенного перехода на производство отечественной продукции.

Для решения этих вопросов в мае 2023 г. распоряжением Правительства Российской Федерации № 1315-р была утверждена Концепция технологического развития на период до 2030 года [1], где были определены вызовы, принципы и цели технологического развития отечественной экономики.

Россия еще с советского времени преследовала политику импортозамещения, а в условиях рыночной экономики такая политика была особенно актуальна в периоды кризисов. Так, например, планы по импортозамещению в большей мере были реализованы после 2014 г., когда очередной экономический кризис был спровоцирован геополитическими событиями.

Глобалистские представления эпохи после холодной войны о том, что со всеми странами, независимо от идеологии, могут быть достигнуты надежные взаимовыгодные соглашения, все больше теряют свою актуальность. В настоящее время в результате недавних геополитических и геоэкономических событий на передний план выходят в основном политические риски. Геополитическая напряженность и пандемия COVID-2019 привели к росту опасений технологической зависимости разных стран друг от друга. В Европе, например, есть опасения потерять лидирующие инновационные позиции, в том числе в производстве (разработке) аккумуляторов для электромобилей или искусственного интеллекта.

Сегодня понятие технологического суверенитета приобретает особое значение в национальных и международных дебатах, пересекая и дополняя традиционные стратегии реализации инновационной политики. Таким образом, сегодня многие страны стремятся к разработке собственных технологий, которые они считают критически важными для экономической конкурентоспособности и преобразований экономической системы.

Экономические и политические события последних лет характеризуются беспрецедентными санкциями со стороны недружественных стран по отношению к России, санкционной блокадой экономики России, снижением экспорта российских ресурсов и импорта высоких технологий, разрушением прежних хозяйственных связей со странами Запада и США, переориентацией на рынки сбыта восточных стран.

В отношении технико-технологической составляющей экономической безопасности российская промышленность столкнулась с беспрецедентными санкциями на высокотехнологичные товары и технологии, производимые и поставляемые из стран Запада.

Среди проблем обеспечения технологического суверенитета в решении вопросов технологической независимости и предотвращения структурной деформации экономики России можно выделить следующие:

1. До конца не изучено понятие «технологический суверенитет» и внедрение его использования в отдельных отраслях.

2. Проблемы методологического характера, что обусловлено различием в подходах отдельных авторов к исследованиям в оценке уровня технологического суверенитета, неполнотой системы показателей оценки и проблемами получения достаточной статистической информации.

3. Проблемы инвестирования инноваций, что особенно актуально в периоды высокой стоимости кредитных ресурсов и высоких рисков вложений в инновационные проекты.

4. Проблемы обеспечения кадрами инновационных отраслей.

5. Проблема трансфера технологий от науки в бизнес и создания институтов поддержки и инфраструктуры инновационной среды.

Современные научные дискуссии в отношении понятия «технологический суверенитет» не утихают. До сих пор технологический суверенитет по-разному трактуется отдельными учеными и имеет различный набор индикаторов для его исследования.

В рамках отечественной и зарубежной научной школы широко известны теоретические и методологические изыскания технологической составляющей экономической безопасности, представленной фундаментальными работами известных ученых-исследователей [2, 4-6, 8-10].

Например, Степанова Т. рассматривает технологический суверенитет как одно из главных условий обеспечения технологической безопасности и конкурентоспособности государства [2].

В современном представлении технологический суверенитет не может ограничиваться лишь этапом разработки технологий, но распространяется и на внедрение этих технологий на национальных предприятиях с последующим выпуском продукции, конкурентной, как минимум, на национальных рынках [3].

Если исследовать роль технологического суверенитета в системе экономической безопасности, то он имеет не менее важное значение, чем продовольственная, финансовая, информационная, социально-демографическая и другие ее компоненты. А в условиях деглобализации мировой экономики и ее геополитической фрагментации технологический суверенитет является основой инновационного и производственного суверенитетов, формирует экономическую и политическую независимость, что является основой экономической и национальной безопасности страны.

Таким образом, обеспечение технологического суверенитета и развитие научно-технического потенциала России является ключевой целью обеспечения экономической безопасности страны и реализации стратегии ее социально-экономического развития.

До сих пор остаются дискуссионными вопросы в отношении того, насколько относительным должен быть технологический суверенитет в разных отраслях. Так, в программах модернизации экономики развитых стран технологический суверенитет занимает центральное место в важнейших отраслях развития больших данных и искусственного интеллекта. В Индии, Бразилии и многих других странах также были приняты и работают на современном этапе стратегии технологического и производственного развития ряда отраслей [4].

Сегодня трансформация экономики и изменение отраслевой структуры протекает под влиянием шестого технологического уклада и четвертой научно-технической революции, основой которой является развитие искусственного интеллекта. В соответствии с теорией больших циклов конъюнктуры (по Кондратьеву Н.Д.) в стратегических документах ЕС обеспечение технологического суверенитета практически приравнивается к цифровому или информационному суверенитету [5].

Большинство ученых-исследователей сходятся во мнении, что технологический суверенитет не может быть абсолютным. Это обстоятельство обусловлено тем, что в той или иной степени, прямо или косвенно присутствуют технологические связи с иностранными партнёрами, и они носят скорее вспомогательный характер, а в ближайшей перспективе могут быть существенно уменьшены. Например, страны, максимально попавшие под санкции (КНДР и Иран), продолжают использовать зарубежные технологии в стратегически важных для них отраслях [6]. Другим примером является Евросоюз, который во время коронавирусной пандемии ощутил проблемы во время прививочной кампании из-за сильной зависимости от производителей, находящихся за пределами ЕС, а именно, в Великобритании (Oxford-AstraZeneca) и США (Pfizer в сотрудничестве с немецкой компанией BioNTech, Moderna и Johnson & Johnson) [7].

В системе экономической безопасности очевидны тесные связи между ее отдельными видами, в частности между технологической, информационной и продовольственной безопасностью. Так, например, устаревшие отечественные технологии производства и высокая зависимость от зарубежных поставок техники и технологий обуславливают накопившиеся системные проблемы в сельском хозяйстве и низкую производительность в отдельных отраслях АПК.

На современном этапе при обеспечении продовольственной безопасности большую роль играет использование цифровых технологий в АПК. Это способствует своевременному получению более точной информации на всех стадиях процесса производства, хранения и реализации продуктов питания, улучшению управления, организации и контроля качества продукции сельского хозяйства, повышению использования экономических ресурсов и снижению ущерба от потерь урожая. Уже сегодня в российской практике реализуются проекты по использованию дронов в сельском хозяйстве, искусственного интеллекта для повышения производительности труда, развивается система электронного государственного документооборота, цифровых сервисов и электронных рынков, что ускоряет процессы продажи-покупки сельскохозяйственной продукции и способствует росту деловой активности и эффективности работы отдельных субъектов АПК.

Проблемой обеспечения технологического суверенитета России являются вопросы измерения уровня технологического суверенитета, неполноты системы показателей и проблемы получения достаточной статистической информации для его оценки. Если изучать технологический суверенитет в системе экономической безопасности, для выявления отклонений от нормального уровня логично использование пороговых значений индикаторов. В таком случае можно своевременно выявлять отклонения от нормальных значений индикаторов и проводить профилактические мероприятия по предупреждению вызовов и угроз для технологической безопасности.

Оценка технологического суверенитета может быть проведена с помощью отдельных индикаторов, интегральных оценок, включающих эти индикаторы или агрегированных индексов.

Особого внимания заслуживает методология оценки Глобального инновационного индекса, где содержится анализ наиболее актуальных глобальных тенденций в области инноваций и рейтинг инновационных экосистем 132 экономик, а также выделены сильные и слабые стороны с точки зрения инноваций и определенные разрывы в инновационных показателях. Лидирующие позиции в Глобальном инновационном индексе 2024 г. занимают Швейцария, Швеция, США, Сингапур и Соединенное Королевство. За последние 10 лет существенно выросли показатели Китая, Турции, Индии, Вьетнама и Филиппин. В 2024 году Россия опустилась на восемь позиций в рейтинге «Глобальный инновационный индекс» Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) и заняла 59-е место среди 133 стран, в то время как еще в 2020 г. страна была на 47 месте [8].

Отечественные оценки технологического суверенитета представлены в трудах отдельных ученых-экономистов [7, 9, 10], где используется множество характеризующих его частных или агрегированных показателей.

Основными недостатками всех методик являются неполнота используемых показателей, характеризующих отдельные стороны технологического суверенитета, сложность их приведения в сопоставимый вид, превалирование субъективных подходов в оценке ТС, например, если применяются экспертные оценки.

Таким образом, в исследованиях технологического суверенитета можно использовать различные источники, такие как международные нормативные акты; информацию об участии в технологических форумах на международном уровне, мировых исследованиях и разработках, вкладе в технологические инициативы; опросы населения в поддержке развития технологий, официальные статистические данные и множество других источников.

В вопросах дальнейшего совершенствования оценки технологического суверенитета остро стоит вопрос о детализации оценки с позиций отраслей экономики. Это возможно, поскольку в научной литературе к настоящему моменту накоплено достаточно информации для оценки ТС по каждой отрасли, с использованием своих субъективных индикаторов. При этом показатели технологической составляющей в отрасли ИТ-технологий и искусственного интеллекта, как фундаментального фактора, характеризующего шестой технологический уклад, должны обязательно присутствовать как ключевая метрика в оценке ТС всех прочих отраслей народного хозяйства.

Кроме того, качество известных к настоящему времени методов оценки ТС также может повысить использование индикаторов, характеризующих комплексный охват всей производственной цепочки, что затрагивает аспекты оптимизации технологического суверенитета.

Развивая методологические аспекты оценки ТС в системе экономической безопасности, расчет интегральных показателей технологической составляющей экономической безопасности, для выявления проблем ее обеспечения требует использование пороговых значений индикаторов. Однако в настоящее время круг таких показателей, по которым выявлены пороговые значения, в экономической литературе ограничен.

При отборе показателей для оценки ТС с использованием нормативных значений большинство исследователей сходятся в выводах о том, что необходимо использовать известные показатели инновационной активности и внешней торговли, представленные Росстатом, а также показатели мировых рейтинговых агентств, мировых исследований известных ученых-экономистов в области технологического суверенитета, что дает возможность оценить позиции страны в рейтинге технологического лидерства, как важнейшего фактора конкурентоспособности в современном обществе.

Особого внимания заслуживают исследования Юрьевич М.А., которая при оценке технологического суверенитета предлагает использование таких показателей как доля используемых ППТ, приобретенных за рубежом в разрезе отдельных отраслей, доля иностранной добавленной стоимости в совокупном конечном потреблении для оценки независимости производства от импорта и экономического эффекта используемых инновационных технологий. Показатель удельного веса иностранной добавленной стоимости в конечном потреблении отрасли промышленности был существенно снижен (до 39 %) уже к 2018 г., а в отрасли сельского хозяйства – до 32%. К концу 2023 г. данный индикатор в совокупном конечном потреблении в России снизился до 20%, в США и Китае он находится на более устойчивых позициях – около 10%. Необходимо отметить, что Китай продолжает снижать данный индикатор, в то время как Япония, которая еще недавно имела самый высокий уровень этого показателя, продолжает его наращивать [7].

Растет доля иностранной добавленной стоимости в конечном потреблении в развитых экономиках, таких как Германия, Франция и Великобритания. Экономическую самостоятельность также теряют Турция и Корея, что свидетельствует о возрастающей технологической зависимости этих стран от США и стран Азии [11].

Таким образом, можно констатировать, что Россия постепенно наращивает свой технологический суверенитет, что способствует росту конкурентоспособности отечественной продукции и доли высокотехнологичных товаров в структуре экспорта. В настоящее время для формирования информационной базы при оценке уровня технологического суверенитета в системе экономической безопасности России имеются достаточно показателей. Это данные Федеральной службы государственной статистики, исследования отдельных ученых-экономистов.

На основе данных Росстата и изучения работ отдельных ученых-экономистов [12] в настоящих исследованиях будет представлена попытка проанализировать уровень технологического суверенитета (УТС) в системе экономической безопасности с использованием пороговых значений отдельных показателей, рассчитан интегральный показатель УТС, выявлены проблемы его обеспечения.

Для определения интегрального показателя УТС по каждому году анализа были рассчитаны относительные (отнормированные) значения для мини- и макси индикаторов ($\min = (X_{\text{факт } i} / X_o)$; $\max = X_o / X_{\text{факт } i}$, где $X_{\text{факт } i}$ – фактическое значение индикатора в i -ом году; X_o – пороговое значение индикатора). Затем относительные индикаторы просуммированы за каждый год анализируемого периода, и сумма поделена на количество показателей, используемых в оценке (таблица 2). Мини-индикаторы (\min) – это индикаторы, рост которых по отношению к пороговому значению положительно влияют на УТС, макси-индикаторы (\max) – рост которых отрицательно влияет на уровень ТС и которые не должны превышать их максимально допустимый уровень.

Исходные значения для определения уровня технологического суверенитета представлены в таблице 1, расчеты УТС – в таблице 2.

Таблица 1
Определение уровня технологического суверенитета в системе экономической безопасности России [12]

Показатели	Порог	Годы							
		2014	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Мини-индикаторы									
1. Темпы прироста объема ВВП, %	> 4	1,8	0,2	2,8	2,2	-2,7	5,6	-2,1	3,6
2. Доля инвестиций в основной капитал, % к ВВП	> 25	18,4	17,2	17,1	18	19	18	16,5	19,8
3. Доля затрат на "гражданскую" науку, % к ВВП	> 1,5	1	1,1	1	1,04	1,1	1,01	0,94	0,96
4. Доля инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции, %	> 15	9,2	8,5	6,5	5,3	5,2	5,5	5,1	6
5. Доля машиностроительной продукции, в структуре производства промышленной продукции, %	> 20	19,8	20,6	19,7	20,9	21,7	21,9	20,8	23,8
6. Доля в экспорте продукции обрабатывающей промышленности, %	> 40	19,3	20,5	18,3	19,5	21,4	24,2	19,3	16,5
7. Доля в экспорте высокотехнологичной продукции, %	> 10	19	22	25	23	30	35	31	27
8. Доля высокотехнологичных производств в ВВП страны, %	> 60	9,4	9,8	10,9	11,3	12	18,2	16,2	13,2
9. Показатель инновационной активности промышленных предприятий, %	>30%	9,3	9,7	12,8	9,1	10,8	11,9	11	11,3
10. Доля используемых ППТ в обрабатывающем производстве, приобретенных за рубежом, в %	< 10	37	36	34	34	35	35	35	34
11. Доля иностранной добавленной стоимости в совокупном конечном потреблении	< 20	41	40	39,2	39,8	40	45	48	34

Таблица 2

**Расчет относительных значений мини- и макси индикаторов
и определение уровня технологического суверенитета России**

Показатели	Годы							
	2014	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Темпы прироста объема ВВП	0,45	0,05	0,7	0,55	-0,7	1,4	-0,53	0,9
2. Доля инвестиций в основной капитал к ВВП	0,736	0,688	0,684	0,72	0,76	0,72	0,66	0,792
3. Доля затрат на "гражданскую" науку к ВВП	0,667	0,733	0,667	0,693	0,73	0,673	0,627	0,64
4. Доля инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции	0,613	0,567	0,433	0,353	0,35	0,367	0,34	0,4
5. Доля машиностроительной продукции, в структуре производства промышленной продукции	0,99	1,03	0,985	1,045	1,09	1,095	1,04	1,19
6. Доля в экспорте продукции обрабатывающей промышленности	0,483	0,513	0,458	0,488	0,54	0,605	0,483	0,413
7. Доля в экспорте высокотехнологичной продукции	1,9	2,2	2,5	2,3	3	3,5	3,1	2,7
8. Доля высокотехнологичных производств в ВВП страны	0,157	0,163	0,182	0,188	0,2	0,303	0,27	0,22
9. Показатель инновационной активности промышленных предприятий	0,31	0,323	0,393	0,303	0,36	0,397	0,367	0,376
10. Доля используемых ППТ в обрабатывающем производстве, приобретенных за рубежом	0,27	0,278	0,294	0,294	0,29	0,286	0,286	0,294
11. Доля иностранной добавленной стоимости в совокупном конечном потреблении	0,488	0,5	0,51	0,503	0,5	0,444	0,417	0,588
Сумма относительных показателей	7,063	7,045	7,806	7,437	7,13	9,79	7,063	8,513
Уровень технологического суверенитета (УТС)	0,642	0,64	0,71	0,676	0,65	0,89	0,642	0,774

По результатам расчетов уровня технологического суверенитета можно констатировать, что самый высокий показатель УТС наблюдался в 2021 г., а самое низкое значение – в 2016 г. и 2022 г. Однако за весь исследуемый период УТС так и не преодолел пороговый уровень выше 1.

В 2021 г. после пандемийного 2020 г. экономика стала восстанавливаться. Среди драйверов роста ВВП можно было отметить отрасли, связанные с развитием экономики предложения, а именно, обрабатывающие отрасли и отрасли строительства и АПК. Необходимо отметить рост потребительского спроса, который был обусловлен ростом рабочих мест на отечественном рынке труда и реальных денежных доходов населения.

2014 г. и 2022 г. ознаменовались развитием экономических кризисов, вызванными различными причинами экономического и геополитического характера. Кризис 2014 г., произошедший преимущественно по причине геополитических событий, перерос в кризис 2022 г. и вошел в острую фазу. Это проявилось в начале специальной военной операции на Украине, в беспрецедентных санкциях со стороны недружественных стран по отношению к России, в разрушении прежних хозяйственных связей со странами Запада, ограничении экспорта российских топливно-энергетических ресурсов и импорта высоких технологий.

Влияние мини- и макси-индикаторов на УТС представлено на рисунке 1. Исследования показали, что за все годы большинство индикаторов в большей или меньшей степени отрицательно повлияли на формирование уровня технологического суверенитета. Среди положительных факторов, повлиявших на преодоление порогового уровня УТС, можно отметить долю в экспорте высокотехнологичной продукции, долю машиностроительной продукции в отраслевой структуре промышленности, темпы прироста ВВП (за исключением 2020 г. и 2022 г.).



Рисунок 1. Влияние мини- и макси-индикаторов на УТС

Еще одной проблемой в обеспечении ТС является проблема инвестирования высокотехнологичных инновационных проектов. Уже долгое время в России в структуре источников долгосрочного финансирования высокотехнологических проектов базовых отраслей в большей доле используются собственные средства предприятий и организаций (55-60%), а банковские кредиты составляют всего лишь около 12%, что вдвое меньше, чем бюджетное финансирование. В то время как в развитых экономиках долгосрочное кредитование выступает важнейшим источником развития экономики реального сектора, в российской экономике данный источник не может быть драйвером технологического развития.

В настоящее время государственная финансовая поддержка обеспечения технологического суверенитета является определяющей в достижении конкурентоспособности экономики страны и особенно актуальна в периоды высокой стоимости кредитных ресурсов и высоких рисков вложений в инновационные проекты. Государство должно играть важнейшую роль в поддержке сферы инноваций, сочетая различные инструменты поддержки и налоговые стимулы, которые эффективны в странах, где уровень инновационной активности достаточно низкий.

Сегодня создаются новые, сложные схемы для финансирования инновационных проектов бизнеса. В частности, в российской практике все более популярным становится такой инструмент, как таксономия технологического суверенитета. Его рассматривают как способ стимулирования и поддержки бизнеса со стороны кредитных организаций, с возможностью применения понижающих коэффициентов риска при инвестировании приоритетных проектов.

Реализация идеи таксономии технологического суверенитета необходима для роста привлекательности кредитных ресурсов по оптимальным ставкам. Предполагается, что в результате использования таксономии ТС будут профинансираны ключевые проекты, которые представляют интерес для государства и призваны форсировать производство инновационных товаров, а также внедрять современные технологии в критически важных отраслях, замещающих поставки импортных материалов, комплектующих и оборудования в сфере высоких технологий продукции российского производства [13].

Российские банки могут кредитовать проекты импортозамещения по более низким ставкам с учетом пониженных коэффициентов риска. Критерии и условия применения понижающих коэффициентов утверждены правительством. Данное условие особенно актуально при условии высоких процентных ставок по кредитам, вызванных ростом ключевой ставки ЦБ до 19%.

Большое значение в программе таксономии ТС имеет то, что большинство финансируемых проектов относится к отрасли машиностроения, в том числе приборостроения. Остальные проекты касаются энергетической отрасли, а также инфраструктурных проектов.

Хотелось бы верить, что в дальнейшем данный механизм распространится и на другие отрасли. Например, такие жизненно важные, как электроника, станкостроение, отрасль информационных технологий, отрасль лекарственных средств, автомобилестроение и автотранспортное производство, которые в настоящее время существенно зависят от импорта. Для обеспечения продовольственной безопасности также необходима поддержка сферы АПК, в части поддержки производства сельскохозяйственных машин, где доля импортной техники составляет 70%.

Одной из проблем обеспечения ТС является проблема обеспечения кадрами инновационных отраслей. Среди причин нехватки высококвалифицированных кадров можно отметить их некачественную подготовку по дисциплинам естественного цикла в средних школах и в высших учебных заведениях; дефицит педагогических кадров; некачественные программы подготовки будущих специалистов, отстающие от потребностей в развитии научно-технического потенциала предприятий; слабое привлечение практиков при подготовке студентов к своей будущей профессии; низкие темпы совершенствования производства, в том числе по причине слабого привлечения талантливых разработчиков.

В сложившихся условиях для решения данной проблемы особое значение приобретает международная кооперация и опережающая подготовка кадров для науки; подготовка инженерных команд, которые могут легко интегрированы в процесс производства; реализация модели полного инновационного цикла, когда процесс образования встроен в него и не отделим от исследований, научных разработок и создания промышленных образцов.

Еще одной проблемой формирования технологического суверенитета является проблема трансфера технологий, которая обусловлена неэффективностью существующей модели взаимодействия российской науки и бизнес-сообществ. Наблюдается разрыв в потребностях бизнеса и возможностях научно-исследовательских организаций и университетов. В условиях санкционного давления в развитии отечественного производства со стороны предприятий и организаций наблюдается возросший спрос на инновационные бизнес-идеи и готовые инновационные продукты. Однако научные организации при коммерциализации своих исследовательских разработок и превращении их в конечный востребованный продукт на рынке сталкиваются со множеством проблем. Среди них – исследование конъюнктуры рынка и разработка инвестиционных бизнес-стратегий, что в условиях высокой инфляции, высоких инвестиционных рисков и неопределенности перспектив развития экономики является достаточно сложной задачей. Свои разработки ученым приходится совмещать с основной исследовательской работой, что является крайне трудной задачей для выполнения. Кроме того, зачастую возникает несоответствие результатов НИОКР предъявляемым требованиям со стороны бизнес-сообщества, что снижает спрос на научные исследования.

Для успешной коммерциализации научных разработок необходимо повышение государственной поддержки малых инновационных предприятий, например, с использованием гибкого налогового режима и программ льготного кредитования высокотехнологичных, инновационных субъектов малого и среднего предпринимательства; создание комфортных условий для работы научных кадров, повышение стимулирования их труда и формирование современной исследовательской и производственной инфраструктуры, что будет способствовать формированию единой исследовательской среды с помощью структурирования и кооперации субъектов в сфере науки и производства, создания уникального коммуникативного пространства и совершенствования институтов поддержки и инфраструктуры инновационной среды.

Таким образом, решение проблем трансфера технологий будет способствовать ускорению научно-технического прогресса и росту новых разработок, компетенций и технологий в реальном секторе экономики России, что в свою очередь обеспечит формирование технологического суверенитета.

Заключение. В исследованиях были выявлены проблемы, препятствующие активизации процессов перехода к технологическому суверенитету России, дана оценка сложившегося уровня технологического суверенитета в системе экономической безопасности страны и предложены направления его обеспечения. Среди решения вопросов теоретического и прикладного характера необходимо выделить такие, как единное понимание сущности технологического суверенитета в научном мире; объективный и комплексный подход к оценке и набору индикаторов оценки ТС; формирование эффективного механизма инвестирования инвестиций науку и образование, в реализацию инновационных проектов бизнеса; обеспечение кадрами высокотехнологичных отраслей; повышение уровня качества образования и подготовки инженерных кадров; развитие системы трансфера технологий от науки в бизнес; совершенствование инфраструктуры инновационной среды; развитие параллельного импорта, вызванного санкционным давлением и обеспечение внутреннего спроса, совершенствование транспортно-логистических цепочек.

Анализ и оценка УТС свидетельствуют о том, что за все годы большинство индикаторов, используемых при оценке, отрицательно влияют на формирование уровня технологического суверенитета. Среди положительных факторов, способствующих приближению УТС к пороговому уровню, можно отметить увеличение доли в экспорте высокотехнологичной продукции, а также доли машиностроительной продукции в отраслевой структуре промышленности. В целом можно отметить рост интегрального показателя к концу исследуемого периода (2023 г.), что подтверждает позитивные тенденции в движении экономики России к технологической независимости.

В условиях деглобализации мировой экономики и ее geopolитической фрагментации технологический суверенитет является основой инновационного и производственного суверенитетов, формирует экономическую и политическую независимость, что является основой экономической и национальной безопасности страны.

Решение выявленных проблем будет способствовать реализации провозглашенного курса на технологический суверенитет, отраженного в Концепции технологического развития на период до 2030 года, обеспечению технологического лидерства России на мировом рынке и нивелированию угроз и вызовов экономической безопасности нашей страны.

Список источников

1. Концепция технологического развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/130165759>.
2. Степанова Т.Д. Технологический суверенитет России как элемент экономической безопасности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Т. 12. № 9А. С. 567-577.
3. Международная платформа Центра экономических исследований Университета Людвига-Максимилиана и Института ifo [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp9139.pdf.
4. Дементьев В.Е. Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства // Terra Economicus. 2023. № 21. С. 6-18.
5. Couture S., Toupin S. What does the notion of «sovereignty» mean when referring to the digital? New media & society, 2019, vol. 21, no. 10, pp. 2305-2322.
6. The Iran Primer. Explainer: American Parts in Iranian Drones. The Iran Primer. Published: 1 march 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iranprimer.usip.org/blog/2023/mar/01/explainer-american-parts-iranian-drones>
7. Юрьевич М. А. Технологический суверенитет России: понятие, измерение, возможность достижения // Вопросы теоретической экономики. 2023. № 4. С. 7-21.
8. Глобальный инновационный индекс 2024 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ict.moscow/research/globalnyi-innovatsionnyi-indeks-2024-goda/>.
9. Фальцман В.К. Технологические суверенитеты России. Статистические измерения // Современная Европа. 2018. № 3. С. 83-91.
10. Шкодинский С.В., Кушнир А.М., Продченко И.А. Влияние санкций на технологический суверенитет России // Проблемы рыночной экономики. 2022. № 2. С. 75-96.
11. Helwig N., Sinkkonen V. Strategic autonomy and the EU as a global actor: the evolution, debate and theory of a contested term // European Foreign Affairs Review, 2022, no. 27, pp. 1-20.
12. Наука. Технологии. Инновации: 2024: краткий статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 104 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/886073465.html>.
13. Минэкономразвития расширяет таксономию техсуверенитета [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rasshiryaet_taksonomiyu_tehsuvereniteta.html.

References

1. The concept of technological development for the period up to 2030. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/130165759>.
2. Stepanova T.D. Technological sovereignty of Russia as an element of economic security. Economics: yesterday, today, tomorrow, vol. 12, no. 9A, pp. 567-577.
3. International Platform of the Center for Economic Research of Ludwig Maximilian University and the ifo Institute. Available at: www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp9139.pdf.
4. Dementiev V.E. Technological sovereignty and priorities of localization of production. Terra Economicus, no. 21, pp. 6-18.
5. Couture S., Toupin S. What does the notion of «sovereignty» mean when referring to the digital? New media & society, 2019, vol. 21, no. 10, pp. 2305-2322.

6. The Iran Primer. Explainer: American Parts in Iranian Drones. The Iran Primer. Published: 1 march 2023. Available at: <https://iranprimer.usip.org/blog/2023/mar/01/explainer-american-parts-iranian-drones>.
7. Yurevich M.A. Technological sovereignty of Russia: concept, measurement, possibility of achievement. Questions of theoretical economics, 2023, no. 4, pp. 7-21.
8. Global Innovation Index 2024. Available at: <https://ict.moscow/research/globalnyi-innovatsionnyi-indeks-2024-goda/>.
9. Faltsman V.K. Technological sovereignty of Russia. Statistical measurements. Modern Europe, 2018, no. 3, pp. 83-91.
10. Shkodinsky S.V., Kushnir A.M., Prodchenko I A. The impact of sanctions on Russia's technological sovereignty. Problems of market economy, no. 2, pp. 75-96.
11. Helwig N., Sinkkonen V. Strategic autonomy and the EU as a global actor: the evolution, debate and theory of a contested term. European Foreign Affairs Review, 2022, no. 27, pp. 1-20.
12. Vlasova V.V., Gokhberg L.M., Ditkovsky K.A. et al. Science. Technologies. Innovations: 2024: a brief statistical collection. National research. Higher School of Economics Univ. Moscow: ISIEZ HSE, 2024. 104 p. Available at: <https://issek.hse.ru/news/886073465.html>.
13. The Ministry of Economic Development expands the taxonomy of technical competence. Available at: https://economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rasshiryaet_taksonomiyu_tehsuverenitneta.html.

Информация об авторе

Л.В. Минько – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности и качества, СПИН-код 7095-5406.

Information about the author

L.V. Minko – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Security and Quality, SPIN code 7095-5406.

Статья поступила в редакцию 28.10.2024; одобрена после рецензирования 29.10.2024; принятая к публикации 22.11.2024.
The article was submitted 28.10.2024; approved after reviewing 29.10.2024; accepted for publication 22.11.2024.

A journal was founded in 2001 and is issued 4 times a year.

The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University is a scientific and industrial wide-range journal, recommended by the High Attestation Commission (VAK) of Russia for publication of principal scientific researchers of dissertations.

Free price.

It's distributed by subscription.

The subscription index of the publication is 72026 in the Online catalog "Press of Russia".

Founder and Publisher:

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University» (FSBEI HE Michurinsk SAU).

The Chief Editor:

Zhidkov S.A., the Acting Rector of the federal state budgetary educational institution of higher education Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, associate professor.

Deputy Editors-in-Chief:

Solopov V.A., the Vice-Rector for Science and Innovation of the federal state budgetary educational institution of higher education Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, professor.

Ivanova E.V., the chief accountant of the federal state budgetary educational institution of higher education Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, associate professor.

Publisher and editors address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Tel. numbers:

8 (47545) 3-88-01 Deputy Editor-in-chief.
8 (47545) 3-88-34 Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

E-mail: vestnik@mgau.ru

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

Registration number and date of decision on registration:

ПИ № ФС77-75944 from 30 May 2019.

Issue date: 25.12.24.

Signed for printing: 22.11.24.

Offset paper № 1

Format 60x84 1/8, Approximate signature 26.0

Printing: 1000

Order № 20883

Printing house address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.



**Вестник
Мичуринского государственного
аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор: Н.Н. Попова

Верстка: А.В. Школьяр

Адрес редакции:

393760, Тамбовская обл.,
г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, д. 101,
тел.+ 7 (47545) 3-88-34, доб. 211.

E-mail: vestnik@mgau.ru



**Издаётся
с 2001 года**

