

16+

ISSN 1992-2582



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

# ВЕСТНИК



МИЧУРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

BULLETIN OF MICHURINSK STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY

1 (72), 2023

Агрономия,  
лесное  
и водное  
хозяйство



Зоотехния и  
ветеринария



Экономика



## Слово главного редактора



Высшая аттестационная комиссия (ВАК) при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации провела анализ и распределила все научные журналы, выпускаемые в стране и входящие в Перечень рецензируемых научных изданий, по трем категориям: К1, К2 и К3.

По мнению представителей ВАК, всего в перечне решено оставить 2592 издания. Для их ранжирования по категориям была разработана методика градации по мере убывания интегрального рейтингового показателя. Оценка осуществлялась по двум параметрам: количественным (научометрические показатели) и качественным (экспертная). Данный анализ позволил выстроить журналы в соответствии с

коэффициентом научной значимости и распределить по категориям в процентном соотношении: 25/50/25.

Журнал «Вестник Мичуринского государственного аграрного университета» отнесен к категории *К2*, которая позволяет опубликовывать основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Научные специальности и соответствующие им отрасли науки, по которым издание включено в Перечень рецензируемых научных изданий:

*4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство;*

*4.1.1. – Общее земледелие и растениеводство (с.-х., биол. науки);*

*4.1.4. – Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (с.-х., биол. науки);*

*4.2. Зоотехния и ветеринария;*

*4.2.4. – Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (с.-х. науки);*

*4.2.5. – Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (с.-х. науки);*

*5.2. Экономика;*

*5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика (эконом. науки);*

*5.2.6. – Менеджмент (эконом. науки).*

Деятельность журнала направлена на освещение результатов научных разработок ведущих российских и зарубежных специалистов. Высокий уровень научного содержания журнала обусловлен тем, что авторами статей являются доктора и кандидаты наук. Важно, что среди авторов есть известные ученые, в том числе академики и члены-корреспонденты РАН.

Большая заслуга в работе журнала принадлежит Совету научных редакторов, в состав которого входят авторитетные ученые Мичуринского ГАУ, а также ученые с мировым именем из других стран.

Желаю Вам, дорогие авторы и читатели журнала, успехов и больших творческих достижений, которые, надеюсь, воплотятся в содержательные научные статьи в нашем журнале.

*И.о. ректора Мичуринского ГАУ,  
главный редактор журнала «Вестник Мичуринского  
государственного аграрного университета», д.э.н., доцент  
С.А. Жидков*

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: 24.03.23 г.  
Подписано в печать: 13.03.23 г.  
Бумага офсетная. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>, Усл. печ. л. 19,4.  
Тираж 1000 экз. Ризограф.  
Заказ № 20805.

**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

### № 1 (72), 2023

## 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.** – главный научный сотрудник ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук.

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

**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.

**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 Саратовский ГАУ, 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 агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

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

**Григорьева Л.В.** – директор Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Гурьянова Ю.В.** – профессор кафедры садоводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

## ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

**Бабушкин В.А.** – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии 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, доцент.

## ЭКОНОМИКА

**Карамнова Н.В.** – зав. 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.

**Solovov 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.Y.** – the head of the Institute of Economics and Management of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor.

**Zavrashnov A.I.** – 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.

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

**Trunov Y.V.** – professor of the Chair of Biotechnologies, Selection and Seed Breeding of Agricultural Crops of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, professor.

**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 Saratov State Agrarian 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, associate professor.

**Grigorieva L.V.** – the head of the Horticultural Institute named after I.V. Michurin, Doctor of Agriculture, professor.

**Guryanova Yu.V.** – professor of the Chair of Biotechnologies, Selection and Seed Breeding of Agricultural Crops of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, associate professor.

## ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

**Babushkin V.A.** – professor of the Department of Food Technology and Commodity Science of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, professor.

**Lamonov 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, professor.

**Gagloev A.Ch.** – professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, associate 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., Муханин И.В., Дорохова Е.В. Урожайность сортов голубики высокорослой в различных субстратах.....	6
Гурьянова Ю.В., Картечина Н.В., Никонорова Л.И., Пчелинцева Н.В. Особенности роста побегов при внесении разных норм органического удобрения в интенсивном саду яблони.....	10
Кузичев О.Б. Изучение окраски и формы пятна у цветков перспективных сеянцев гладиолуса гибридного ( <i>Gladiolus × hybridus hort.</i> ) селекции ФГБНУ ФНЦ имени И.В. Мичурина.....	15
Иванова В.И., Кониева Г.Н. Естественная растительность степных биогеоценозов.....	20
Чевердин А.Ю., Чевердин Ю.И., Чевердина Г.В. Влияние бактериализации посевов ярового ячменя на запасы азота в почве.....	23
Акатьева Т.Г. Роль лесопарков в рекреационном потенциале территорий.....	27
Языкова В.В., Белосохов Ф.Г., Кирина И.Б. Производственно-биологическая характеристика сортов жимолости селекции Мичуринского ГАУ в условиях Белгородской области.....	31
Воробьев М.В., Дыйканова М.Е., Терехова В.И., Бочарова М.А., Богданова В.Д. Влияние срока выращивания на продуктивность салата-латука в условиях открытого грунта Московской области.....	34
Рзаева В.В., Киселёва Т.С. Засоренность посевов гороха и нута в зависимости от способов основной обработки почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области.....	38
Жабборов Ф.Б., Абдиев А.А., Абдуазимов А.М. Зависимость продуктивности сортов нута от сроков и норм посева.....	42
Миллер Е.И., Миллер С.С., Рзаева В.В. Влияние основной обработки почвы и органических удобрений на урожайность и экономическую эффективность кукурузы в Западной Сибири.....	45
Моисеева К.В., Завьялова А.В. Влияние агрометеорологических условий на зимостойкость и урожайность озимой ржи в условиях северной лесостепи Тюменской области.....	49
Абдрисов Д.Н., Рзаева В.В. Формирование засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам в Северо-Казахстанской области.....	53
Фомин Д.С., Фомин Дм.С., Пиккулева Г.И. Геоинформационные системы в агроэкологической оценке земель для проектирования адаптивно-ландшафтной системы обработки почвы в Предуралье.....	57

## ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Скоркина И.А., Ламонов С.А., Савенкова Е.В. Откормочные и мясные качества помесных бычков симментальской и голштинской пород.....	64
Колосов Ю.А., Гаглов А.Ч., Панфилова Г.И., Колосова Н.Н., Мусаев Ф.А. Оценка продуктивности коров комбинированных генотипов, полученных на основе красного степного скота.....	67
Поддубная И.В., Гуркина О.А., Руднева О.Н., Кудряшова Е.В. Влияние β-циклодекстринов с левофлоксацином на рост и развитие гибрида русского и сибирского осетра.....	70
Гаглов А.Ч., Щугорева М.С. Динамика роста ярок при выращивании их с использованием разработанного БВМК.....	74

Федоров В.Х., Широкова Н.В., Стасенко Д.А., Белисов А.И., Федоров А.В. Исследования полиморфизма гена GH, влияющего на хозяйственно-полезные признаки крупного рогатого скота породы герефорд.....	78
Шестаков В.М., Евстафьев Д.М., Черемуха Е.Г., Пимкина Т.Н. Воспроизводительные качества животных при использовании дифференцированной спермы по половым хромосомам.....	81
Снигирев С.О., Ламонов С.А., Скоркина И.А., Гладырь Е.А. Молочная продуктивность коров-первотелок разных породных групп чёрно-пёстрого скота в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина.....	86
Карелина О.А., Федосова О.А., Кулаков В.В., Уливанова Г.В., Зайцева Е.А. Оценка гематологических и биохимических показателей крови теллят в зависимости от их происхождения.....	90
Снигирев С.О., Ламонов С.А., Скоркина И.А., Гладырь Е.А. Молочная продуктивность коров разных генотипических групп чёрно-пёстрого скота в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина.....	94
Антипов А.Е., Юрьева Е.В. Формирование внутренних органов свиней при использовании нетрадиционного корма при откорме.....	97
Кровикова А.Н., Лепёхина Т.В., Бакай Ф.Р. Оценка продуктивных качеств коров разного происхождения в стаде АО «Зеленоградское» Московской области.....	100
Семенченко С.В. Оценка микробиологических и физико-химических показателей продукции птицеводства в условиях ЗАО «Красносулинская птицефабрика».....	104
Халилова Г.Х., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М. Характеристика стад молочного скота республики Татарстан по экстерьерной оценке.....	107
Гильманова Г.Э., Хазиев Д.Д., Гадиев Р.Р., Фаррахов А.Р. Продуктивность гусей родительского стада при использовании гепатопротекторного комплекса.....	114
Загидуллин Л.Р., Хисамов Р.Р., Каюмов Р.Р. Оценка и отбор коров по доильной активности для системы роботизированного доения.....	117

## ЭКОНОМИКА

Минаков И.А. Состояние и направления развития картофелеводства.....	122
Касторнов Н.П., Лёвина Е.В. Состояние и государственное регулирование рынка молока в Тамбовской области.....	126
Меделяева З.П., Гончаров С.В., Шилова Н.П. Диверсификация сельскохозяйственного производства как необходимость развития аграрного производства в условиях санкций.....	129
Мизиковский И.Е., Поликарпова Е.П. Адаптация существующей парадигмы бухгалтерского учета к потребностям новых экономических реалий.....	133
Гаспарян С.В. Повышение урожайности зерновых и овощных культур в современных аграрных формированиях пенитенциарной системы.....	138
Кузичева Н.Ю. Стратегические проблемы развития садоводства России.....	142
Решеткина Ю.В., Шатова А.В., Столярова О.А. Основные направления повышения экономической эффективности функционирования молочнопродуктового подкомплекса региона.....	147
Гаспарян С.В. Сравнительный анализ освоения полного цикла зерновых культур по видам.....	152
Денисова Н.И., Гравшина И.Н. Состояние потребительских цен в регионе (на материалах Рязанской области).....	156
Кривенко М.С., Бутырин В.В., Бутырина Ю.А., Черненко Е.В. Методология разработки новых инструментов цифрового маркетинга.....	160

## CONTENTS

AGRONOMY, FORESTRY  
AND WATER MANAGEMENT

<b>Grigoreva L.V., Mukhanin I.V., Dorokhova E.V.</b> Productivity of highbush blueberry varieties in various substrates.....	6
<b>Guryanova Yu.V., Kartechina N.V., Nikonorova L.I., Pchelintseva N.V.</b> Features of shoot growth when applying different rates of organic fertilizer in an intensive apple orchard.....	10
<b>Kuzichev O.B.</b> Study of the color and shape of the spot in the flowers of promising seedlings of gladiolus hybrid ( <i>Gladiolus</i> × <i>hybridus</i> hort.) of the selection of the Federal Scientific Center named after I.V. Michurin.....	15
<b>Ivanova V.I., Konieva G.N.</b> Comprehensive geobotanical studies natural vegetation of steppe biogeocenoses.....	20
<b>Cheverdin A.Yu., Cheverdin Yu.I., Cheverdina G.V.</b> The effect of bacterization of spring barley crops on nitrogen reserves in the soil.....	23
<b>Akatieva T.G.</b> The role of forest parks in the recreational potential of the territories.....	27
<b>Yazykova V.V., Belosokhov F.G., Kirina I.B.</b> Production and biological characteristics of honeysuckle varieties of Michurinsk SAU selection in the conditions of the Belgorod region.....	31
<b>Vorobyov M.V., Dyykanova M.E., Terekhova V.I., Bocharova M.A., Bogdanova V.D.</b> The influence of the growing period on the productivity of lettuce harvest in the open ground conditions of the Moscow region.....	34
<b>Rzaeva V.V., Kiseleva T.S.</b> Contamination of pea and chickpea crops depending on the methods of basic tillage in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region.....	38
<b>Zhabborov F.B., Abdiev A.A., Abduazimov A.M.</b> Dependence of the productivity of chickpea varieties on the terms and rates of sowing.....	42
<b>Miller E.I., Miller S.S., Rzayeva V.V.</b> The influence of basic tillage and organic fertilizers on the yield and economic efficiency of corn in Western Siberia.....	45
<b>Moiseeva K.V., Zavyalova A.V.</b> The role of winter grain crops in the grain balance on the example of the Tyumen region.....	49
<b>Abdriisov D.N., Rzaeva V.V.</b> Formation of contamination of spring wheat crops cultivated in pairs in the North Kazakhstan region.....	53
<b>Fomin D.S., Fomin Dm.S., Pikuleva G.I.</b> Geoinformation systems in agroecological assessment of land for designing adaptive-landscape soil treatment in the Ural region.....	57

## ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

<b>Skorkina I.A., Lamonov S.A., Savenkova E.V.</b> Fattening and meat qualities of simmental and holstein gobies.....	64
<b>Kolosov Yu.A., Gagloev A.Ch., Panfilova G.I., Kolosova N.N., Musaev F.A.</b> Evaluation of the productivity of cows of combined genotypes obtained on the basis of red steppe cattle.....	67
<b>Poddubnaya I.V., Gurkina O.A., Rudneva O.N., Kudryashova E.V.</b> Influence of $\beta$ -cyclodextrins with levofloxacin on the growth and development of the russian and siberian sturgeon hybrid.....	70
<b>Gagloev A.Ch., Shugoreva M.S.</b> The dynamics of the growth of bright flowers when growing them using the developed BVMP.....	74

<b>Fedorov V.Kh., Shirokova N.V., Stasenko D.A., Belisov A.I., Fedorov A.V.</b> Studies of GH gene polymorphism affecting economic useful features of the hereford cattle breed.....	78
<b>Shestakov V.M., Evstafiev D.M., Cheremukha E.G., Pimkina T.N.</b> Reproductive qualities of animals when using differentiated sperm by sex chromosomes.....	81
<b>Snigirev S.O., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Gladyr E.A.</b> Milk productivity of cows of different genotypic groups of black-and-white cattle depending on the polymorphism of the beta-casein gene.....	86
<b>Karelina O.A., Fedosova O.A., Kulakov V.V., Ulianova G.V., Zaitseva E.A.</b> Assessment of hematological and biochemical blood parameters of calves depending on their origin.....	90
<b>Snigirev S.O., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Gladyr E.A.</b> Milk productivity of cows of different genotypic groups of black-and-white cattle depending on the polymorphism of the kappa-casein gene.....	94
<b>Antipov A.E., Yurieva E.V.</b> Formation of the internal organs of pigs when using non-traditional feed during fattening.....	97
<b>Krovikova A.N., Lepekhina T.V., Bakai F.R.</b> Evaluation of the productive qualities of cows of different origin in the herd of Zelenogradskoye JSC Moscow Region.....	100
<b>Semenchenko S.V.</b> Evaluation of microbiological and physico-chemical indicators of poultry products in the conditions of CJSC Krasnosulinskaya Poultry Farm.....	104
<b>Khalilova G.H., Shaidullin R.R., Akhmetov T.M.</b> Characteristics of dairy cattle herds of the Republic of Tatarstan by exterior assessment.....	107
<b>Gilmanova G.E., Haziev D.D., Gadiev R.R., Farrakhov A.R.</b> Productivity of geese of the parent flock when using the hepatoprotective complex.....	114
<b>Zagidullin L.R., Khisamov R.R., Kayumov R.R.</b> Evaluation and selection of cows by milking activity for a robotic milking system.....	117

## ECONOMY

<b>Minakov I.A.</b> Status and directions of development potato growing.....	122
<b>Kastornov N.P., Levina E.V.</b> State and state regulation of the milk market in the Tambov region.....	126
<b>Medelyaeva Z.P., Goncharov S.V., Shilova N.P.</b> Diversification of agricultural production as a necessity for the development of agricultural production under sanctions.....	129
<b>Mizikovskiy I.E., Polikarpova E.P.</b> Adapting the existing paradigm of accounting to the needs of new economic realities.....	133
<b>Gasparyan S.V.</b> Increasing the yield of grain and vegetable crops in modern agrarian formations of the penitentiary system.....	138
<b>Kuzicheva N.Yu.</b> Strategic problems of Russian gardening.....	142
<b>Reshetkina Yu.V., Shatova A.V., Stolyarova O.A.</b> Main directions for increasing the economic efficiency of the functioning of the dairy product sub-complex of the region.....	147
<b>Gasparyan S.V.</b> Comparative analysis of the development of a full cycle of grain crops by type.....	152
<b>Denisova N.I., Gravshina I.N.</b> The state of consumer prices in the region (on the materials of the Ryazan region).....	156
<b>Krivenko M.S., Butyrin V.V., Butyrina Yu.A., Chernenko E.V.</b> Methodology for developing new digital marketing tools.....	160

# АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья  
УДК 634.737:631.589

## УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТАХ

Людмила Викторовна Григорьева<sup>1✉</sup>, Игорь Викторович Муханин<sup>2</sup>, Елена Владимировна Дорохова<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>grigorjeval@mail.ru✉

**Аннотация.** В результате исследований проведено изучение современных высокопродуктивных сортов голубики высокорослой среднего срока созревания: Блюкроп (к) и Голдтраубе 71 на возможность их использования в промышленном производстве в условиях ЦЧР. Опыты заложены в 2019-2021 гг. в производственных насаждениях голубики высокорослой в ООО АФ «СадМашСервис». Закладка проводилась весной 2018 года по схеме 4x0,5 м трехлетними разветвленными саженцами с закрытой корневой системой. Междуурядья содержались под черным паром. Насаждения оснащены капельным поливом и спринклерной системой орошения. На протяжении трех лет изучалось влияние типа субстратов, в которых росли опытные растения, на продуктивность насаждений. Установлено, что самым лучшим субстратом для посадки растений голубики высокорослой оказался вариант посадки в торф с мульчированием опилками и добавлением щепы хвойных растений. По всем показателям продуктивности этот опытный вариант существенно превышал контроль и остальные варианты опыта. Из изучаемых сортов наиболее ярко проявил себя сорт Блюкроп. Значения урожайности и качества ягод этого сорта были намного выше, чем у сорта Голдтраубе 71.

**Ключевые слова:** голубика высокорослая, сорта, субстрат, мульчирующий материал, урожайность, масса ягод

**Для цитирования:** Григорьева Л.В., Муханин И.В., Дорохова Е.В. Урожайность сортов голубики высокорослой в различных субстратах // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 6-10.

# AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

Original article

## PRODUCTIVITY OF HIGHBUSH BLUEBERRY VARIETIES IN VARIOUS SUBSTRATES

Ludmila V. Grigoreva<sup>1✉</sup>, Igor V. Mukhanin<sup>2</sup>, Elena V. Dorokhova<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>grigorjeval@mail.ru✉

**Abstract.** As a result of the research, a study was made of modern high-yielding blueberry varieties with an average ripening period: Bluecrop (k) and Goldtraube 71 for the possibility of their use in industrial production under the conditions of the Central Chernozem Region. The experiments are laid in 2019-2021 in the production plantations of tall blueberries in LLC AF "Sad-MashService". The laying was carried out in the spring of 2018 according to the scheme 4x0.5 m with three-year-old branched seedlings with a closed root system. The aisles were kept under black fallow. Plantations are equipped with drip irrigation and sprinkler irrigation system. Over the course of three years, the influence of the type of substrates in which experimental plants grew on the productivity of plantations was studied. It has been established that the best substrate for planting tall blueberry plants was the variant of planting in peat with mulching with sawdust and the addition of wood chips coniferous plants. In all indicators of productivity, this experimental variant significantly exceeded the control and other variants of the experiment. Of the studied varieties, the Bluecrop variety showed itself most clearly. The values of yield and quality of berries of this variety were much higher than those of Goldtraube 71.

**Keywords:** tall blueberry, varieties, substrate, mulching material, yield, weight of berries

**For citation:** Grigoreva L.V., Mukhanin I.V., Dorokhova E.V. Productivity of highbush blueberry varieties in various substrates. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 6-10.

**Введение.** В целях повышения качества жизни населения нашей страны необходимо обеспечить его полноценным питанием, обогащенным минеральными веществами, витаминами и антиоксидантами, чем богаты плоды и ягоды. В связи с этим нужно постоянно расширять сортимент плодовых и ягодных культур, отрабатывать для них интенсивные технологии с учетом сортовой агротехники, что обеспечивает получение высоких урожаев качественных плодов [3].



Несмотря на многолетнюю мировую историю возделывания голубики высокорослой, в нашей стране она все еще относится к малораспространенным культурам. Основная причина заключается в особенностях агротехники, малом объеме посадочного материала и больших затратах при закладке и эксплуатации промышленных насаждений [6].

Плоды голубики высокорослой и продукты их переработки пользуются высоким спросом у населения и являются конкурентоспособными на внутреннем рынке [5]. Ягоды голубики высокорослой малокалорийны, обладают изумительным вкусом и питательной ценностью и практически никогда не вызывают аллергических реакций. Содержание комплекса биологически активных веществ в ягодах очищает организм на клеточном уровне, способствует его омоложению и продлению срока жизни [2, 4].

Процесс производства ягодной продукции голубики высокорослой включает в себя комплекс технологических мероприятий, направленных на подбор сортимента, усовершенствование конструкций насаждений и субстратов, обрезку и формирование растений [8]. Основные требования, предъявляемые к почве растениями голубики для их лучшего роста, заключаются в следующем: кислая реакция (оптимальный уровень показателя кислотности почвы pH должен находиться в диапазоне 3,5-4,5), высокое содержание органических веществ, хорошая аэрация и постоянная, но умеренная влажность [2, 7, 9].

Актуальность планируемых исследований в значительной степени связана с новыми требованиями, которые на сегодняшний день предъявляются к сортам ягодных культур. Помимо высокой урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям, ягоды по своему качеству должны соответствовать европейским стандартам, а также быть пригодными для потребления в свежем виде и для различных видов переработки.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, насчитывает 8 сортов голубики высокорослой. Большой интерес у садоводов вызывают интродуцированные сорта голубики высокорослой – Блюкроп, Блюрей, Патриот, Блюголд и др. [2].

**Цель исследований** – провести изучение современных высокопродуктивных сортов голубики высокорослой при выращивании в разных субстратах на возможность их использования в промышленном производстве в условиях ЦЧР.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследований являются производственные насаждения голубики высокорослой, которые заложены весной 2018 года в ООО АФ «СадМашСервис». Схема посадки растений – 4х0,5 м, плотность посадки растений 5 000 шт. на 1 га. Закладка проводилась трехлетними разветвленными саженцами (не менее 5-6 побегов) с закрытой корневой системой. Междурядья содержались под черным паром. Насаждения оснащены капельным поливом и сплинклерной системой орошения.

В исследовании взяты сорта среднего срока созревания: Блюкроп (Bluecrop) и Голдтраубе 71 (Goldtraube 71). Контролем служил сорт Блюкроп.

Опыты заложены на производственной плантации, учеты проводились в 2019-2021 гг. Для проведения исследований выделены учетные делянки размером 10 кустов в трехкратной повторности, т.е. по 30 растений в каждом варианте. На протяжении трех лет проводилась работа по изучению влияния типа субстратов, в которых росли опытные растения, на продуктивность насаждений.

При проведении исследований использовались общепринятые методики в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10].

При изучении биологических особенностей различных сортов голубики учитывали следующие хозяйственно-биологические свойства: фенологические особенности, общее состояние растений, урожайность, качество ягод.

**Схема опыта.** При закладке научно-производственной плантации опытные образцы высаживались в различные типы субстратов.

Варианты опыта:

1 вариант – торф (контроль);

2 вариант – грунт (почва с подкислением аммиачной селитрой из расчета 50 г препарата на 10 л воды);

3 вариант – торф + мульчирование опилками со щепой хвойных пород;

4 вариант – торф + мульчирование агроволокном плотностью 60 г/м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Выращивание культурной голубики – это в большей мере специфический тип ягодоводства. Это объясняется высокими требованиями растений к почвенным и климатическим условиям, а период эксплуатации насаждений очень длительный и составляет примерно 35-45 лет. Поэтому основополагающим моментом для получения регулярных обильных урожаев является правильный выбор зоны, места и технологии возделывания. При правильном выполнении этого условия можно достичь высокой экономической эффективности производства ягод этой культуры в производственном масштабе [1, 11].

В течение трех лет после закладки насаждений проводился учет степени цветения изучаемых сортов. По результатам наблюдений установлено, что продолжительность цветения опытных растений голубики высокорослой за 2019-2021 гг. находилась в пределах от 11 до 18 дней в зависимости от погодных условий. Начало цветения отмечалось в 2019 году 10-12 мая, в 2020 году – 12-15 мая и в 2021 году – 7-8 мая. Определено, что вид субстрата не оказывал существенного влияния на сроки цветения опытных растений. Более заметное влияние на данный показатель оказали погодные условия и сортовые особенности. Так, растения сорта Блюкроп имели более длительный период цветения, что способствовало лучшему опылению цветков.

На опытных растениях оценивалась степень цветения в баллах. На второй год после закладки насаждений опытные растения сорта Голдтраубе 71 цвели всего на 2 балла, а растения сорта Блюкроп – на 4 балла. В дальнейшем разница между сортами сохранилась, так, в следующие два года сорт Блюкроп цвел на пять баллов, а сорт Голдтраубе 71 – на 3 и 4 балла.

Несмотря на разницу в степени цветения, количество завязавшихся плодов на растениях в сортовом разрезе в большинстве вариантов имело близкие значения. Следует отметить, что общее число плодов на растениях сорта Голдраубе 71 на третий год увеличилось в 1,7-1,8 раза по сравнению с первым годом плодоношения в зависимости от вариантов опыта. Данный показатель по сорту Блюкроп увеличился по вариантам опыта в 1,5 раза, только в варианте при посадке растений в торф с мульчированием опилками и щепой наблюдалось двукратное увеличение количества плодов на растениях голубики высокорослой.

Как видно из приведенных в таблице данных, самые высокие показатели компонентов продуктивности и дегустационной оценки плодов у обоих сортов отмечены в варианте посадки растений голубики в торф с применением в качестве мульчирующего материала опилок с добавлением щепы хвойных пород. Увеличение урожайности на третий год плодоношения (в т/га) в сравнении с контрольным вариантом посадки по сорту Блюкроп составляет 2,1 раза, по сорту Голдраубе – 1,7 раз.

Следует принять во внимание тот факт, что при этом в лучшем варианте посадки растений уровень кислотности почвы рН держался в пределах 3,5-4,5 постоянно без изменения. Этот момент является благоприятным условием для роста и развития голубики. В других вариантах опыта отмечалось существенное отклонение от этих значений рН. Здесь приходилось локально работать препаратами для регулирования кислотности почвы, чтобы не допустить торможения роста и развития растений.

Из исследуемых сортов более продуктивным оказался сорт Блюкроп (таблица 1). Урожайность данного сорта по всем изучаемым вариантам посадки растений за весь период исследования превышает сорт Голдраубе 71 в первый продуктивный год в 1,7 раз, во второй продуктивный год – в 1,8 раза и в третий год – в 1,4 раза. Максимальные значения урожайности сорта Блюкроп наблюдались в варианте посадки растений в торф с мульчированием опилками и добавлением щепы.

Таблица 1

**Урожайность сортов голубики высокорослой при выращивании в разных субстратах**

Варианты опыта	Урожайность				Средняя масса ягод, г	
	кг/куст		т/га		Блюкроп	Голдраубе 71
	Блюкроп	Голдраубе 71	Блюкроп	Голдраубе 71		
1 год плодоношения (2019 г.)						
Посадка в торф (к)	0,72	0,39	3,6	2,0	2,1	1,1
Посадка в грунт с подкислением	0,63	0,26	3,2	1,3	2,0	0,8
Посадка в торф + мульчирование опилками и щепой	1,12	0,73	5,6	3,7	2,8	1,8
Посадка в торф + мульчирование агроволокном	0,95	0,64	4,8	3,2	2,5	1,6
<i>НСР<sub>05</sub></i>	0,19	0,32	0,32	0,45	0,5	0,4
2-й год плодоношения (2020 г.)						
Посадка в торф (к)	0,97	0,59	4,9	3,0	2,3	1,3
Посадка в грунт с подкислением	0,81	0,39	4,1	2,0	2,1	1,0
Посадка в торф + мульчирование опилками и щепой	2,06	0,98	10,3	4,9	2,9	2,0
Посадка в торф + мульчирование агроволокном	1,27	0,82	6,4	4,1	2,7	1,7
<i>НСР<sub>05</sub></i>	0,64	0,18	1,7	0,3	0,4	0,2
3-й год плодоношения (2021 г.)						
Посадка в торф (к)	1,27	0,96	6,4	4,8	2,4	1,5
Посадка в грунт с подкислением	1,10	0,75	5,5	3,8	2,3	1,3
Посадка в торф + мульчирование опилками и щепой	2,64	1,62	13,2	8,1	3,2	2,2
Посадка в торф + мульчирование агроволокном	1,63	1,33	8,2	6,7	2,8	1,9
<i>НСР<sub>05</sub></i>	0,72	0,22	1,8	0,7	0,4	0,2

Из приведенных данных видно, что самая низкая урожайность получена в варианте при посадке растений голубики высокорослой непосредственно в грунт с подкислением почвы. В этом варианте наблюдалось снижение урожайности по сравнению с контролем в расчете на один куст на 13-16% по сорту Блюкроп и на 22-34% по сорту Голдраубе 71.

В варианте с высадкой растений в торф с мульчированием агроволокном урожайность в течение трех лет плодоношения была выше по сравнению с контролем на 28-32% по сорту Блюкроп и на 39-64% по сорту Голдраубе 71.

Масса ягод голубики высокорослой в зависимости от варианта опыта, погодных условий и возраста насаждений колебалась по сорту Блюкроп от 2,0 до 3,2 г, по сорту Голдраубе 71 – от 0,8 до 2,2 г. Максимальный размер ягод по обоим сортам установлен в варианте при посадке растений в торф с мульчированием опилками и добавлением щепы. Наиболее мелкая ягода отмечена в варианте с посадкой в грунт с последующим подкислением почвы.

В ходе наблюдения установлено, что самым лучшим субстратом для посадки растений голубики высокорослой оказался вариант посадки в торф с мульчированием опилками и добавлением щепы хвойных пород. По всем показателям продуктивности этот опытный вариант существенно превышал контроль и остальные варианты опыта.

Из изучаемых сортов наиболее ярко проявил себя сорт Блюкроп. Значения урожайности этого сорта были намного выше, чем у сорта Голдраубе 71.

**Заключение.** Для промышленного выращивания голубики высокорослой в условиях ЦЧР усовершенствованы элементы интенсивной технологии возделывания современных высокопродуктивных сортов с целью получения высоких урожаев и ведения рентабельного производства.

В результате трехлетнего изучения современных высокопродуктивных сортов голубики высокорослой выделен сорт Блюкроп с максимальной урожайностью на третий год плодоношения (13 т/га) для промышленного производства ягод в условиях ЦЧР.

По итогам изучения различных типов субстратов для закладки плантации голубики высокорослой, самые лучшие показатели по продуктивности отмечены в варианте посадки растений в торф с мульчированием опилками и добавлением щепы хвойных растений.

#### Список источников

1. Гаврик А.П., Брызосовский И.И. Особенности фенологии голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) в условиях Калининградской области // Научные достижения – в сельскохозяйственную практику: межвуз. сб. науч. тр. Калининград, 2012. С. 115-117.
2. Горбунов А.Б. Голубика. Помология. Том V. Орел: ВНИИСПК, 2014. С. 288-292.
3. Григорьева Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства. Краснодар, 2015. 47 с.
4. Дрозд О.В. Морфологические особенности плодов голубики высокорослой разных сортов, интродуцированных в Белорусском Полесье // Плодоводство: науч. тр. Самохваловичи, 2016. Т. 28. С. 237-249.
5. Куминов Е.П., Жидехина Т.В., Анциферов А.В. Нетрадиционные садовые культуры прошлое настоящее будущее // Научные основы эффективного садоводства Труды ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Воронеж, Кварта. 2006. С. 379-395.
6. Курлович Т.В. Брусника, голубика, клюква, черника. М.: Издательский Дом МСП, 2005. 128 с.
7. Лягунская Н.В. Технологические и организационные особенности формирования объектов учета и калькулирования в нетрадиционном ягодоводстве // Банковская система: устойчивость и перспективы развития: сб. науч. статей VII междунар. науч.-практ. конф. по вопросам банковской экономики, г. Пинск 4-5 апреля 2016 г. Пинск: ПолесГУ, 2016. С. 217-220.
8. Муханин И.В. Обрезка голубики: от посадки до раскорчевки // Российская школа садоводства: научно-практический журнал. 2015. № 6. С. 26-31.
9. Плодоношение сортов голубики высокорослой в условиях ЦЧР / Л.В. Григорьева, И.В. Муханин, О.В. Жбанова, Е.В. Дорохова // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 127.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 606 с.
11. Tryngiel-Gač A. The Impact of Foliar Application of Calcium Fertilizers on the Quality of Highbush Blueberry Fruits Belonging to the 'Duke' Cultivar. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 40(2): July 2012, pp. 163-169.

#### References

1. Gavrik A.P., Bryzsovskiy I.I. Phenology features of tall blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in the conditions of the Kaliningrad region. Sat. scientific tr. Kaliningrad, 2012, pp. 115-117.
2. Gorbunov A.B. Blueberry. Pomology, volume V. Orel: VNIISPK, 2014, pp. 288-292.
3. Grigoreva L.V. Agrobiological aspects of increasing the productivity of apple trees in plantations of the Central Chernozem Region of the Russian Federation. Author's Abstract. North-Caucasus. zones. scientific research institute of horticulture and viticulture. Krasnodar, 2015. 47 p.
4. Drozd O.V. Morphological features of fruits of tall blueberries of different varieties introduced in the Belarusian Polissya. Fruit growing: scientific. tr. Samokhvalovichy, 2016, vol. 28, pp. 237-249.
5. Kuminov E.P., Zhidekhina T.V., Antsiferov A.V. Non-traditional horticultural crops past present future. Scientific foundations of effective gardening Proceedings of the All-Russian Research Institute of Horticulture. I.V. Michurin. Voronezh, Kvarata. 2006, pp. 379-395.
6. Kurlovich T.V. Lingonberries, blueberries, cranberries, blueberries. M.: Publishing House of SMEs, 2005. 128 p.
7. Lyagunskaya N.V. Technological and organizational features of the formation of accounting and calculation objects in non-traditional berry growing. Banking system: sustainability and development prospects: Sat. scientific Articles VII of the Intern. scientific-practical. conf. on Banking Economics, Pinsk April 4-5, 2016. Pinsk: PolesGU, 2016, pp. 217-220.
8. Mukhanin I.V. Blueberry pruning: from planting to uprooting. Russian school of horticulture: scientific and practical journal. 2015, no. 6, pp. 26-31.
9. Grigoreva L.V., Mukhanin I.V., Zhanova O.V., Dorohova E.V. Fruiting varieties of tall blueberries under the conditions of the Central Chernobyl Region. Science and Education, 2020, vol. 3, no. 4, pp. 127.
10. Program and methodology for the study of variety of fruit, berry and nut crops. Eagle, 1999. 606 p.
11. Tryngiel-Gač, A. The Impact of Foliar Application of Calcium Fertilizers on the Quality of Highbush Blueberry Fruits Belonging to the 'Duke' Cultivar. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 40(2): July 2012, pp. 163-169.

#### Информация об авторах

**Л.В. Григорьева** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Плодоовощного института им. И.В. Мичурина;

**И.В. Муханин** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур;

**Е.В. Дорохова** – аспирант кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур.

#### Information about the authors

**L.V. Grigoreva** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of the Fruit and Vegetable Institute named after I.V. Michurin;

**I.V. Mukhanin** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding;

**E.V. Dorokhova** – Postgraduate Student, Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding.

Статья поступила в редакцию 24.01.2023; одобрена после рецензирования 25.01.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 24.01.2023; approved after reviewing 25.01.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.862.1

### ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПОБЕГОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗНЫХ НОРМ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ В ИНТЕНСИВНОМ САДУ ЯБЛОНИ

**Юлия Викторовна Гурьянова**<sup>1✉</sup>, **Наталья Викторовна Картечина**<sup>2</sup>,  
**Лариса Ивановна Никонорова**<sup>3</sup>, **Наталья Владимировна Пчелинцева**<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>guryanova\_70@mail.ru✉

<sup>2</sup>kartechnatali@mail.ru

<sup>3</sup>lenaniknrva@rambler.ru

<sup>4</sup>natas79@mail.ru

**Аннотация.** В работе представлены исследования длины приростов с мая по сентябрь с использованием разных норм органического субстрата показало, что различия между вариантами отмечались существенные. Различия в приростах по годам исследования распределились следующим образом. В 2018 году в мае наибольший прирост был отмечен при внесении органического удобрения в норме 40 т/га, тогда как при внесении 10 т/га и 25 т/га показатели не отличались от контроля. В 2019-2020 годах исследования длина приростов колебалась от 20 до 23 см при внесении 10 т/га и 25 т/га, это было ниже, чем в контроле и при внесении 40 т/га. Коэффициент корреляции составил 0,8-0,9 соответственно. И только в 2021 году, когда весна была влажной и прохладной, длина приростов достигла максимального значения в контроле и при внесении 25 т/га. Из рисунка видно, что внесение максимального значения 40 т/га способствовало увеличению приростов в начале вегетационного периода.

**Ключевые слова:** интенсивные насаждения, яблоня, однолетние приросты, органическое удобрение

**Для цитирования:** Особенности роста побегов при внесении разных норм органического удобрения в интенсивном саду яблони / Ю.В. Гурьянова, Н.В. Картечина, Л.И. Никонорова, Н.В. Пчелинцева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 10-15.

Original article

### FEATURES OF SHOOT GROWTH WHEN APPLYING DIFFERENT RATES OF ORGANIC FERTILIZER IN AN INTENSIVE APPLE ORCHARD

**Yulia V. Guryanova**<sup>1✉</sup>, **Natalya V. Kartechina**<sup>2</sup>, **Larisa I. Nikonorova**<sup>3</sup>, **Natalia V. Pchelintseva**<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>guryanova\_70@mail.ru✉

<sup>2</sup>kartechnatali@mail.ru

<sup>3</sup>lenaniknrva@rambler.ru

<sup>4</sup>natas79@mail.ru

**Abstract.** The paper presents studies of the length of increments from May to September using different norms of organic substrate showed that there were significant differences between the variants. Differences in gains over the years of the study were distributed as follows. In 2018, in May, the largest increase was noted when applying organic fertilizer at a rate of 40 t/ha, whereas when applying 10 t/ha and 25 t/ha, the indicators did not differ from the control. In the 2019-2020 years of the study, the length of the increments ranged from 20 to 23 cm with the introduction of 10 t/ha and 25 t/ha, this was lower than in the control and with the introduction of 40 t/ha. The correlation coefficient was 0.8-0.9, respectively. And only in 2021, when the spring was wet and cool, the length of the increments reached the maximum value in the control and when applying 25 t/ha. It can be seen from the figure that the introduction of a maximum value of 40 t/ha contributed to an increase in gains at the beginning of the growing season.

**Keywords:** intensive plantings, apple tree, annual increments, organic fertilizer

**For citation:** Guryanova Yu.V., Kartechina N.V., Nikonorova L.I., Pchelintseva N.V. Features of shoot growth when applying different norms of organic fertilizer in an intensive apple orchard. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 10-15.

**Введение.** О возможности усвоения питательных веществ надземными органами растений было известно еще очень давно, и уже тогда практиковалось опрыскивание и обмазывание плодовых деревьев и других растений различными составами. Так, в XIX веке Е. Гри экспериментально доказал факт усвоения питательных веществ стеблями и листьями растений. Буссенго в 40-х годах прошлого века устранял хлороз листьев, опрыскивая растения раствором солей железа. Во второй половине XIX века Шевыревым и Мокржецким этот метод был применен для питания деревьев и однолетних растений путем опрыскивания и введения раствора в ствол деревьев. Шевырев же предложил термин «внекорневое питание» [1].

Применение удобрений в садах – один из наиболее важных приемов улучшения корневого питания плодовых деревьев, повышения их урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям. Роль удобрений особенно возрастает при интенсивном ведении садоводства, использованием скороплодных сортов и высокопродуктивных подвоев и высоком уровне агротехники. Наиболее эффективной является система органических удобрений. Это обеспечивает увеличение содержания в почве основных элементов питания в доступной для растений форме и способствует улучшению физических, физико-химических и агрохимических свойств почвы. Хороший прирост листьев и побегов, как известно, основа качественного и высокого урожая [1]. Установлена тесная корреляционная связь между длиной однолетних побегов и урожайностью яблони:  $R = 0,76; 0,95$ . Поэтому плохой рост будет сопрягаться с низкой урожайностью [2].

Годичный ритм морфофизиологических процессов выражается в периодичности жизненных проявлений, в закономерной смене роста и “покоя”. Наиболее близкое соответствие ритма роста с сезонными изменениями климата характерно для плодовых растений. Поэтому чрезвычайно важно определить степень зимостойкости растений. Одним из показателей, характеризующих зимостойкость растений, служит динамика роста побегов. Рост побегов, обуславливающий формирование листового аппарата, является одним из важнейших периодов в течение вегетации растений, его продолжительность и темп оказывают значительное влияние на успешность зимовки [3-4].

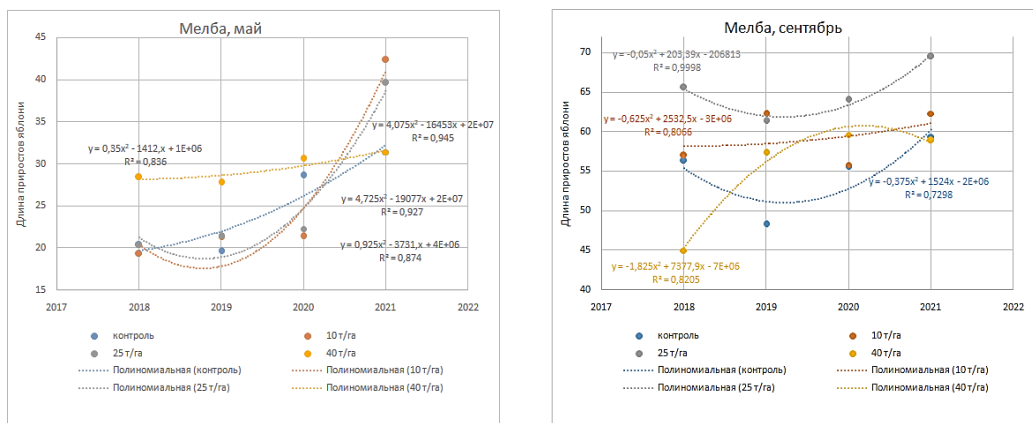
Величина однолетнего прироста является весьма четким показателем степени обеспеченности плодовых деревьев азотом. За оптимальную длину побегов плодоносящих деревьев, растущих под углом  $45^\circ$  к горизонту, следует принять у сильнорослых яблонь – 20-30 см, у слаборослых – 15-20 см [2].

Исследованиями В.Б. Смоленцева и др. (2007) установлено, что органические удобрения положительно влияют на величину годовых приростов яблони.

Считается [5], что яблони могут регулярно плодоносить при длине побегов 25-35 см. С сильным ростом побегов коррелирует и рост кольчаток, при длине годового прироста которых больше 2 см яблони ежегодно плодоносят. Для роста побегов требуется хорошее снабжение растений водой, питательными веществами и теплом.

**Материалы и методы исследований.** Методика проведения исследований составлена с учетом «Программы и методики сортоизучения плодовых и ягодных культур» [6]. Нами проводились исследования по влиянию разных норм аэрированного органического удобрения в дозе 10 т/га; 25 т/га; 40 т/га в плодоносящем саду. В опытах использовался навоз КРС глубокой подстилки, который проходил стадию переработки, образуя через 7 дней чистое органическое удобрение, с высоким содержанием NPK. Химический состав органического удобрения: Калия (K) – 175,5 мг/100 г почвы; Фосфора (P) – 100 мг/100 г почвы; Азота (N) (в том числе: азота нитратного – 117,5 мг/100 г почвы; азота аммиачного – 31,6 мг/100 г почвы и азота легкогидролизуемого – 69,3 мг) – 218,4 мг/100 г почвы. Содержание гумуса показало 13,7 г/100 г почвы, pH – 6,97 [7]. Сад интенсивного типа заложен в 2007 году сортами зимнего и летнего срока созревания, в том числе Богатырь и Мелба, привитых на полукарликовый подвой 54-118. Нами исследовалась динамика прироста побегов яблони, изучаемых привойно-подвойных комбинаций при использовании разных норм органического удобрения, длина приростов измерялась дважды за вегетационный сезон, в мае, в начале роста побегов, и в сентябре, окончание роста. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа /регрессионный анализ проводили в соответствии с офисным приложением Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** У зимостойких растений более интенсивный рост побегов наблюдается в начале вегетации. Особенно это ярко выражено с холодной затяжной весной [8-9]. Данные по динамике прироста побегов у сорта Мелба приведены на рисунке 1.



А

Б

Рисунок 1. Длина приростов при внесении разных норм органического удобрения у сорта Мелба, см, май (А) и сентябрь (Б) 2018-2021 гг.

Исследование длины приростов с мая по сентябрь с использованием разных норм органического субстрата показало, что различия между вариантами отмечались существенные (рисунок 1).

Так, различия в приростах по годам исследования распределились следующим образом. В 2018 году в мае наибольший прирост был отмечен при внесении органического удобрения в норме 40 т/га, тогда как при внесении 10 т/га и 25 т/га показатели не отличались от контроля. В 2019-2020 годах исследования длина приростов колебалась от 20 до 23 см при внесении 10 т/га и 25 т/га, это было ниже, чем в контроле и при внесении 40 т/га. Коэффициент корреляции составил 0,8-0,9 соответственно. И только в 2021 году, когда весна была влажной и прохладной, длина приростов достигла максимального значения в контроле и при внесении 25 т/га. Из рисунка видно, что внесение максимального значения 40 т/га способствовало увеличению приростов в начале вегетационного периода.

В опытах некоторых авторов отмечается, что под влиянием полного минерального удобрения в дозе 60 кг на 1 га увеличился прирост диаметра штамба на 6%, суммарный прирост побегов на 30% и урожай – на 54%. Так же доказано, что наибольший прирост диаметра штамба при внесении азота, фосфора и калия по 90 кг на 1 га.

Замеры однолетних приростов в сентябре показали, что за все годы исследования наиболее резкий скачок роста отмечался в варианте с внесением 40 т/га, коэффициент корреляции составил 0,82. Тогда как у остальных изучаемых вариантах процесс роста проходил планомерно, особенно при внесении 10 т/га и 25 т/га. Скорее это зависит от содержания количества азота в органическом удобрении. Чем выше норма внесения, тем больше содержание азота в почве.

Основной целью возделывания каждой сельскохозяйственной культуры является получение высоких по количеству и качеству урожая. Понятно, что для получения таких урожаев необходимо полностью и вовремя удовлетворять все требования возделываемых растений, давать им правильный и своевременный уход, а для этого нужно возможно полнее знать строение растений, их жизнь, предъявляемые ими требования. Яблоня представляет собой многолетний, очень сложно построенный организм. Как и все другие организмы, она состоит из отдельных ячеек-клеточек; группы клеточек – однородных или неоднородных, образуют ткани различной специализации, разного назначения (луб, камбий, древесина, сердцевина и др.); из тканей построены органы любого растения, в том числе и яблони [14].

Изучение длины приростов проводили на сорте летнего срока созревания Мечта, в мае и сентябре (рисунок 2). Наблюдения показали, что рост побегов носит стремительный характер. Так, в 2018-2019 годах прирост составил от 18 до 25 см во всех вариантах исследования, в 2020 году достиг максимального значения. В 2021 году побеги отрастали равномерно от 41 до 44 см.

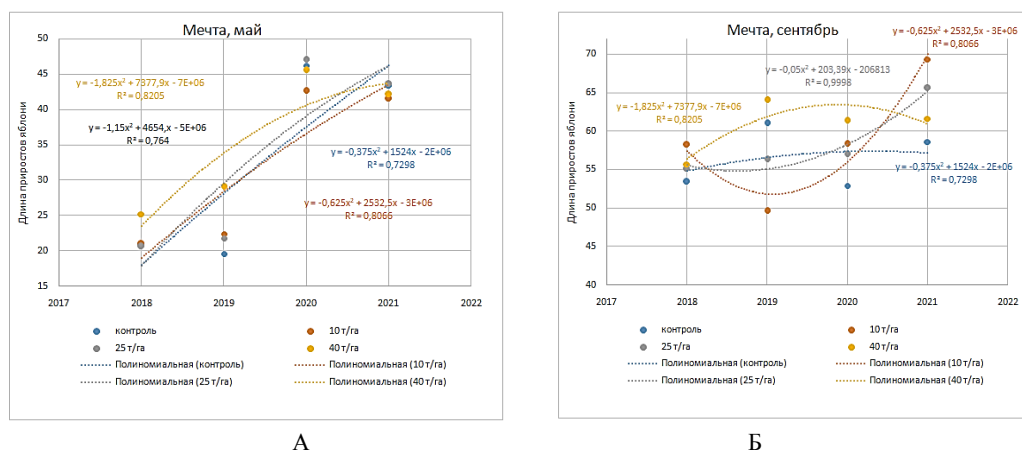


Рисунок 2. Длина приростов при внесении разных норм органического удобрения у сорта Мечта, см, май (А) и сентябрь (Б), 2018-2021 гг.

В осенние сроки у сорта Мечта в разные годы приросты отмечались разной длины. Так, у контрольного варианта длина на протяжении четырех лет исследования не превышала 55-57 см (коэффициент корреляции – 0,7). Тогда как при 10 т/га наблюдается скачок роста до 70 см, что способствует росту побегов в осенний период (коэффициент корреляции составил 0,8). Более плавно протекал рост при внесении 25 т/га и 40 т/га. Коэффициент корреляции составил 0,8-0,9 соответственно.

У зимнего сорта Богатырь в начале периода вегетации (рисунок 3), рост однолетних побегов отмечался равномерно. Так, в 2018 году, в год внесения органического удобрения, приросты составляли от 18 см до 27 см. В 2019 году размеры приростов мало чем отличались от длины в 2018 году. А вот в 2020-2021 гг. отмечаются очень длинные побеги от 45 см до 65 см. Это говорит о том, что 2020 год считается третьем годом внесения органического удобрения. Содержание элементов в почве, азота, фосфора и калия достигнуто максимальное, поэтому и рост растений замечен максимальный. Коэффициент корреляции наименьший отмечен при внесении 25 т/га – 0,61.

Длина приростов у сорта Богатырь в сентябре более равномерной отмечалась при внесении в норме 10 т/га и 25 т/га и не отличалась от контроля (рисунок 3). При внесении 40 т/га этот показатель носил скачкообразный характер. При максимальном накоплении азота, фосфора и калия в почве в 2019-2020 гг. прирост имел высокие показатели 80-85 см, к 2021 году снижение произошло до 65 см.

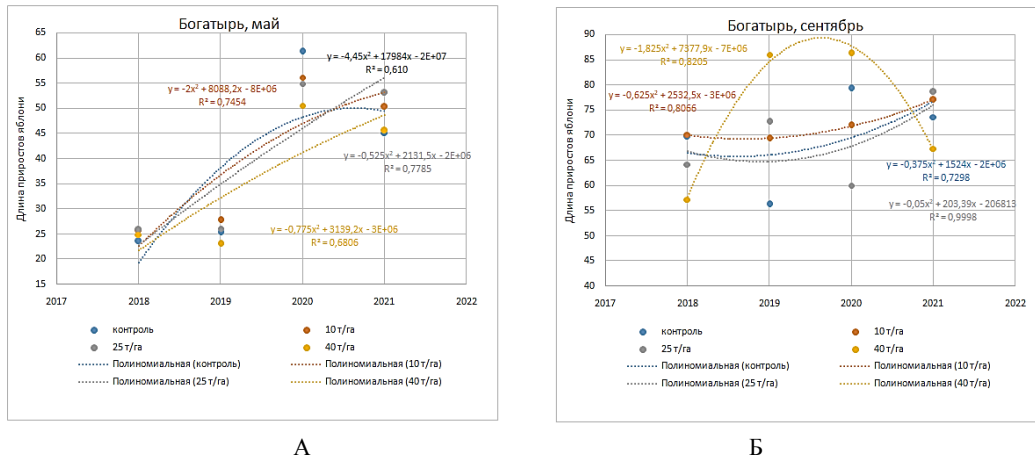


Рисунок 3. Длина приростов при внесении разных норм органического удобрения у сорта Богатырь, см, май (А) и сентябрь (Б), 2018-2021 гг.

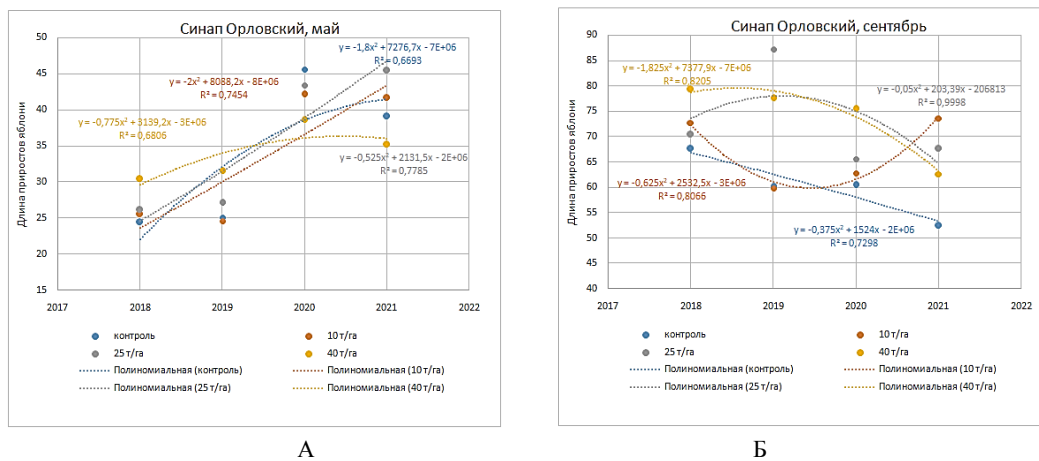


Рисунок 4. Длина приростов при внесении разных норм органического удобрения у сорта Синап орловский, см, май(А) и сентябрь (Б), 2018-2021 гг.

По данным других авторов [10] отмечено, что в почве азот находится в органической и минеральной формах. Органический азот непосредственно недоступен корням растений, но становится доступным после превращения микроорганизмами в минеральную форму – аммоний и нитраты. Эти соединения являются главными источниками азотного питания растений.

Вторым элементом питания растений по значению в обмене веществ нередко оказывается фосфор. Фосфор способствует хорошему росту и развитию корней, что в свою очередь улучшает поглощение других элементов питания. Все это способствует быстрому росту и ветвлению не только корней, но и надземной части дерева. Кроме того, оптимальное раннее обеспечение фосфором повышает устойчивость плодовых деревьев к таким серьезным болезням, как отмирание коры и гниль корневой шейки деревьев, особенно при слаборослых подвоях. С другой стороны, излишнее внесение сотен тонн навоза, перегноя или тысяч килограммов фосфорных удобрений, по-прежнему рекомендуемых в популярной литературе перед посадкой садов, приводит к зафосфачиванию почвы [10]. В свою очередь зафосфачивание снижает в почве подвижность меди, цинк, марганца, никеля и кобальта с образованием труднорастворимых фосфатов.

У сорта Синап орловский в начальный период вегетации наблюдения показали, что ежегодно приросты увеличивались равномерно за все годы исследования (рисунок 4). Коэффициенты корреляции колеблются от 0,6 до 0,7.

К концу вегетационного периода отмечаем, что внесение 10 т/га показало резкий скачок прироста на четвертый год исследования, по сравнению с контролем и другими вариантами. Внесение 40 т/га и 25 т/га приводило к снижению длины приростов на четвертый год исследований.

**Заключение.** В целом необходимо отметить, что в ранневесенний период приросты одновременно имели спокойный характер роста. Но замеры длины приростов в сентябре показали, что внесение органического удобрения в норме 40 т/га способствовала резкому росту на второй и третий год после внесения (2019-2020 гг.), что чревато не вызреванием верхушек побегов и возобновлением вторичного роста побегов. Тогда как в сентябре растения на полукарликовых подвоях находятся в фазе органического покоя [11-13].

По данным [11-13] сроки вхождения в покой и действие обработок складывались по-иному у летнего сорта на карликовом подвое. Различия во все сроки наблюдения были небольшими, но проявлялся эффект роста при обработке. 1-го июля в контроле пробудилось меньше почек. Мы полагаем, что это обусловлено наблюдавшейся 2-ой волной роста, который проявлялся в большей степени при внесении органического удобрения. У зимнего сорта на

карликовом подвое также проявлялся эффект второй волны роста и в большей степени после внесения органического удобрения. 1-го и 15-го июля различия были небольшими, а 1-го августа у обработанных растений еще продолжался рост и почек пробуждалось больше, чем в контроле. К началу сентября пробуждение почек уже не было, что свидетельствовало об окончании роста и вхождении всех почек в покой.

#### Список источников

1. Трунов Ю.В. Формирование адаптивного потенциала яблони при различных режимах почвенного питания в саду // Мобилизация адаптивного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды: Международная научно-практическая конференция 24-26 августа 2004 г. М: ВСТИСП, 2004. С. 171-175.
2. Трунов И.А. Особенности роста листьев и побегов у плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство. 2003. № 2. С. 3-6.
3. Кондаков А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур. Мичуринск, 2006. 254 с.
4. Гурьянова Ю.В., Рязанова В.В. Действие удобрений на морозоустойчивость деревьев яблони // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 2. С. 21-23.
5. Веньяминов А.Н. Особенности роста и развития плодовых растений: Лекция. Воронеж: Воронежский СХИ, 1981. 53 с.
6. Программа и методика сортоизучения 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.
7. Гурьянова Ю.В. Повышение зимостойкости и продуктивности яблони регулированием устойчивости покоя органическим и минеральным: Дис. ... д-ра с.-х. наук. 2015. 280 с.
8. Оценка устойчивости подвоев яблони селекции МичГАУ и их влияния на зимостойкость привитых сортов по некоторым биохимическим показателям / З.Н. Тарова, Н.М. Соломатин, Л.И. Никанорова, С.В. Фролова // Агро XXI. 2012. № 10. С.12-13.
9. Тарова З.Н., Романов М.В., Володькина Е.А. Влияние особенностей роста клоновых подвоев яблони на повреждение от выпревания // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 22-24.
10. Кондаков А.К. Удобрение сада, ягодника, питомника и цветника на даче и ферме. Мичуринск, 2008. 179 с.
11. Evaluation of garden strawberry varieties against biochemical parameters and genetic aroma determinants / E.V. Zhananova, I.V. Lukyanchuk, Yu.V. Guryanova, A.S. Lyzhin, N.M. Kruglov. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845 (1), 012007.
12. Technical means for disinfection and processing of bedding manure into organic fertilizers / D.V. Guryanov, V.D. Khmyrov, V.B. Kudenko, B.S. Trufanov, Yu.V. Guryanova, P.Yu. Khatuntsev, E.N. Nuzhdova. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845(1), 012034.
13. Processing technology and electrical decontamination of bedding manure and litter in ground trenches and bioreactors / D.V. Guryanov, V.D. Khmyrov, Yu.V. Guryanova, B.S. Trufanov, V.B. Kudenko. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845(1), 012155.
14. Стрoение и жизнь яблони [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000024/st004.shtml>.

#### References

1. Trunov Yu.V. Formation of the adaptive potential of apple trees under various regimes of soil nutrition in the garden. Mobilization of the adaptive potential of garden plants in dynamic environmental conditions: International Scientific and Practical Conference August 24-26, 2004. Moscow: VSTISP, 2004, pp. 171-175.
2. Trunov I.A. Features of the growth of leaves and shoots in fruit and berry crops. Horticulture and viticulture, 2003, no. 2, pp. 3-6.
3. Kondakov A.K. Fertilization of fruit trees, berry bushes, nurseries and flower crops. Michurinsk, 2006. 254 p.
4. Guryanova Yu.V., Ryzanova V.V. The effect of fertilizers on the frost resistance of apple trees. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 2, pp. 21-23.
5. Venyaminov A.N. Features of growth and development of fruit plants: Lecture. Voronezh: Voronezh School of Economics, 1981. 53 p.
6. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops / Russian Academy of Agricultural Sciences. Vseros. nauch.-research. in-t breeding of fruit crops; under the general editorship of E.N. Sedov and T.P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK, 1999. 606 p.
7. Guryanova Yu.V. Increasing the hardiness and productivity of apple trees by regulating the stability of rest by organic and mineral. Doctoral Thesis, 2015. 280 p.
8. Tarova Z.N., Solomatin N.M., Nikanorova L.I., Frolova S.V. Assessment of the stability of the rootstocks of the MICHGAU apple breeding and their effect on the winter hardiness of grafted varieties according to some biochemical parameters. Agro XXI, 2012, no. 10, pp. 12-13.
9. Tarova Z.N., Romanov M.V., Volodkina E.A. Influence of the growth features of clonal apple rootstocks on damage from aging. Bulletin of MICHGAU, 2013, no. 2, pp.22-24.
10. Kondakov A.K. Fertilization of the garden, berry garden, nursery and flower garden at the dacha and farm. Michurinsk, 2008. 179 p.
11. Zhananova E.V., Lukyanchuk I.V., Guryanova Yu.V., Lyzhin A.S., Kruglov N.M. Evaluation of garden strawberry varieties against biochemical parameters and genetic aroma determinants. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845(1), 012007.
12. Guryanov D.V., Khmyrov V.D., Kudenko V.B., Trufanov B.S., Guryanova Yu.V., Khatuntsev P.Yu., Nuzhdova E.N. Technical means for disinfection and processing of bedding manure into organic fertilizers. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845(1), 012034.



13. Guryanov D.V., Khmyrov V.D., Guryanova Yu.V., Trufanov B.S., Kudenko V.B. Processing technology and electrical decontamination of bedding manure and litter in ground trenches and bioreactors. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845(1), 012155.

14. Structure and life of an apple tree. Available at: <http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000024/st004.shtml>.

#### Информация об авторах

**Ю.В. Гурьянова** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур, доцент;

**Н.В. Картечина** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой математики, физики и информационных технологий, доцент;

**Л.И. Никонорова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий;

**Н.В. Пчелинцева** – старший преподаватель кафедры математики, физики и информационных технологий.

#### Information about the authors

**Yu.V. Guryanova** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding;

**N.V. Kartechina** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology, Associate Professor;

**L.I. Nikonorova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology;

**N.V. Pchelintseva** – Senior Lecturer of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology.

Статья поступила в редакцию 06.02.2023; одобрена после рецензирования 07.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 06.02.2023; approved after reviewing 07.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья

УДК 631.527:582.572

### ИЗУЧЕНИЕ ОКРАСКИ И ФОРМЫ ПЯТНА У ЦВЕТКОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЯНЦЕВ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО (*GLADIOLUS* × *HYBRIDUS* HORT.) СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ФНЦ ИМЕНИ И.В. МИЧУРИНА

**Олег Борисович Кузичев**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина, Мичуринск, Россия

[gladiolkuz@yandex.ru](mailto:gladiolkuz@yandex.ru)

**Аннотация.** Целью научных исследований являлось изучение основной окраски цветков, а также окраски и формы пятна на долях околоцветника у перспективных сеянцев гладиолуса гибридного (*Gladiolus* × *hybridus hort.*) селекции Федерального научного центра имени И.В. Мичурина. Исследования проводились по методике, разработанной в ВИР имени Н.И. Вавилова. Выявлено, что наиболее распространенной основной окраской является красная и ее оттенки, в окраске пятна на нижних долях внутреннего круга околоцветника доминируют белый и желтый цвет. У перспективных сеянцев гладиолуса выявлено 17 различных форм пятна, которые можно отнести к нескольким основным группам. Преобладающей формой пятна является округлый язычок, окрашенный в светлые тона. Также у многих сортообразцов гладиолуса встречается пятно в виде белого копыца или веретена, а также пятно в форме березового листа или ромба малиновой или вишневой окраски. Отмечено, что на четкость восприятия формы пятна влияет складчатость и гофрировка долей околоцветника.

**Ключевые слова:** гладиолус, сеянец, окраска, форма, пятно

**Для цитирования:** Кузичев О.Б. Изучение окраски и формы пятна у цветков перспективных сеянцев гладиолуса гибридного (*Gladiolus* × *hybridus hort.*) селекции ФГБНУ ФНЦ имени И.В. Мичурина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 15-20.

Original article

### STUDY OF THE COLOR AND SHAPE OF THE SPOT IN THE FLOWERS OF PROMISING SEEDLINGS OF GLADIOLUS HYBRID (*GLADIOLUS* × *HYBRIDUS* HORT.) OF THE SELECTION OF THE FEDERAL SCIENTIFIC CENTER NAMED AFTER I.V. MICHURIN

**Oleg B. Kuzichev**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>Federal Scientific Center named after I.V. Michurin, Michurinsk, Russia

[gladiolkuz@yandex.ru](mailto:gladiolkuz@yandex.ru)

**Abstract.** The purpose of scientific research was to study the basic color of flowers, as well as the color and shape of the spot on the perianth lobes in promising seedlings of gladiolus hybrid (*Gladiolus* × *hybridus hort.*) selection of the Federal Scientific Center named after I.V. Michurin. The studies were carried out according to the methodology developed at the All-Russian Institute

of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov. It was revealed that the most common primary color is red and its shades; the color of the spot on the lower lobes of the inner circle of the perianth is dominated by white and yellow. In promising gladiolus seedlings, 17 different forms of spots were identified, which can be attributed to several main groups. The predominant form of the spot is a rounded tongue, painted in light colors. Also, in many varieties of gladiolus, there is a spot in the form of a white spear or spindle, as well as a spot in the form of a birch leaf or a rhombus of raspberry or cherry color. It is noted that the clarity of perception of the shape of the spot is affected by folding and corrugation of the perianth lobes.

**Keywords:** gladiolus, seedling, color, shape, spot

**For citation:** Kuzichev O.B. Study of the color and shape of the spot in the flowers of promising seedlings of gladiolus hybrid (*Gladiolus* × *hybridus hort.*) of the selection of the Federal Scientific Center named after I.V. Michurin. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2023, no. 1 (72), pp. 15-20.

**Введение.** Гладиолус (шпажник) гибридный (*Gladiolus* × *hybridus hort.*) – многолетнее цветочное растение семейства Ирисовые. Гладиолус очень декоративен, особой популярностью он пользуется в срезке. Кроме того, мелкоцветковые сорта высотой до 1 м можно использовать для декоративных групп и линейных посадок. Сорта гладиолуса цветут с середины июля до конца сентября [2].

Большинство дикорастущих видов гладиолуса произрастает в субтропиках. В связи с этим культура не зимует в открытом грунте в условиях Средней полосы России. Растения гладиолусов хорошо растут и обильно цветут в летний период при условии выкопки на зиму. Размножается шпажник клубнелуковицами и детками (клубнепочками). Старая (материнская) клубнелуковица ежегодно в конце вегетации отмирает, образуя вместо себя 1-2 и более новых дочерних клубнелуковиц [1, 5].

Окраска цветка является одним из важнейших декоративных качеств цветочных культур. Кроме того, следует принимать во внимание окраску отдельных частей цветка, а также окраску и форму пятна. Гладиолусы характеризуются яркой окраской – у сортов данной культуры очень распространены оттенки красного цвета, а также фиолетового и пурпурного [3].

**Материалы и методы исследований.** Изучение окраски и форма пятна в цветках перспективных сеянцев гладиолуса гибридного проводилось в 2022 году на участке интродукции, селекции и сортоизучения гладиолуса отдела цветоводства ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина по методике первичного сортоизучения гладиолуса гибридного, разработанной во ВНИИР (ВИР) им. Н.И. Вавилова [4]. Объектами исследований являются 45 перспективных сеянцев гладиолуса гибридного собственной селекции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе исследований проведено изучение основной окраски цветков перспективных сеянцев гладиолуса гибридного. Результаты исследований представлены в таблице 1, из которой видно, что наибольшее число изученных сортообразцов гладиолуса имеет розовую, красную, малиновую окраску, т.е. в основной окраске преобладают оттенки красного (всего 60% от общего числа сеянцев). Кроме того, много сортообразцов обладает сиреневой окраской (15,5%), а также белой и кремовой (13,3%). Относительно немного сортообразцов с желтой, лососево-оранжевой, пурпурной и насыщенно-фиолетовой окраской.

Таблица 1

Окраска и форма пятна перспективных сеянцев гладиолуса

Наименование сеянца	Основная окраска цветка	Окраска и форма пятна	Тип формы пятна*
1	2	3	4
4-019	Лососево-розовая	Заостренный (шлемовидный) язычок сливочно-белой окраски	м
8-019	Красная	В форме березового листа красной окраски с белой окантовкой	ж
21-020	Розовая	Желтый язычок с нечетким контуром	к
24-020	Светло-сиреневая	Белый широкий язычок с нечеткими контурами	о
26-020	Нежно-розовая	Светло-желтовато-розовый округлый язычок	к
35-020	Красная	Язычок с белым копьцом	л
37-020	Малиновая	Малиновое, в виде веера, с белой арабеской	н
43-017	Малиново-красная	Язычок с белым копьцом и чередующимися с основной окраской пятна светлыми прерывистыми лучами	с
45-017	Яркая лососево-оранжевая	Желтый сетчатый язычок с округлым очертанием	к
47-020	Малиново-красная	Язычок (веер) со сливочным копьцом посередине	л
50-020	Лососево-красная	Желтый шлемовидный язычок	к
54-017	Сиреневая	Белый широкий язычок	о
55-020	Сиренево-пурпурная	Язычок в виде березового листа вишневого цвета с белым копьцом посередине и белой окантовкой	ж
58-017	Светло-желтая	Узкий малиновый ромбик с небольшим копьцом на желтом фоне	г
63-017	Малиново-сиреневая	Желтый шлемовидный язычок	м
63-020	Светло-розовая	Зеленовато-розовый язычок	к
68-017	Кремовая	Вишневый шлемовидный язычок	м
75-017	Светло-сиренево-розовая	Широкое веретенное сливочное пятно с салатным оттенком	в
79-017	Малиново-розовая	Пятно малиновое в виде березового листа с белой окантовкой, переходящей в малиново-розовую окраску	ж
79-019	Сливочно-белая	Ярко-желтый округлый язычок	к

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
80-020	Насыщенно-красная с бордовым оттенком	Белое нечеткое копыцецо на темно-бордовом фоне нижних долей	а
81-020	Малиново-фиолетовая	Желтый широкий язычок с нечеткими контурами	о
84-019	Красная	Белое широкое копыцецо на красном фоне	б
87-020	Светло-розовая	В виде малинового веера (листа гинкго) с желтым копыцецом посередине и желтой окантовкой	п
88-017	Сиреневая	Широкое копыцецо или узкое веретено (белое) с белым звездчатым основанием	в
88-020	Нежно-розовая	Пятно в виде небольшого размытого розового копыцеца из штрихов	б
95-020	Малиново-сиреневая	Белое копыцецо	а
96-020	Белый с розоватыми краями долей	Желтый округлый язычок на складчато-гофрированных долях	к
97-020	Светло-желтовато-розовый	Желтый округлый язычок	к
100-020	Розовая с лососевым оттенком	Шлемовидный розовый язычок с желтовато-розовым окаймлением; у верхних цветков пятно более четко очерченное	к
101-020	Сиреневато-розовая	В виде нечеткого березового листа малинового цвета с белым копыцецом посередине и белыми штрихами в виде лучей	е
106-019	Красная	Красный округлый язычок с более светлой окантовкой (муаром), переходящей затем снова в красную окраску	р
110-020	Насыщенно-красная	Насыщенно-бордовый язычок с копыцецом посередине	л
124-020	Малиново-пурпурная	Пятно в виде округлого желтого язычка	к
131-020	Малиновая	Кремво-желтое широко-веретеновидное пятно на бордово-фиолетовом фоне	в
132-020	Красная	Белое широкое копыцецо	а
133-020	Кремво-желтая	Лимонно-желтый округлый язычок	к
135-019	Малиново-красная	Белое копыцецо	а
136-020	Белая	Небольшой желтоватый румянец (язычок)	к
151-020	Лилово-сиреневая	Белый шлемовидный (заостренный) язычок	м
155-020	Белая	Пятно в виде березового листа на трех ножках фиолетово-пурпурной окраски	и
156-020	Нежно-лососево-розовая	В виде березового листа малинового цвета, поделенного на несколько частей параллельными светло-розовыми полосами	з
160-020	Светло-желтая	Округлый малиново-бордовый язычок	к
161-019	Малиновая	Белое копыцецо и расходящиеся из зева белые прерывистые лучи на малиновом фоне	с
172-020	Белая	Бледно-желтый широкий язычок	к

**Примечание:** \*тип формы пятна дается в соответствии с рисунком 1.

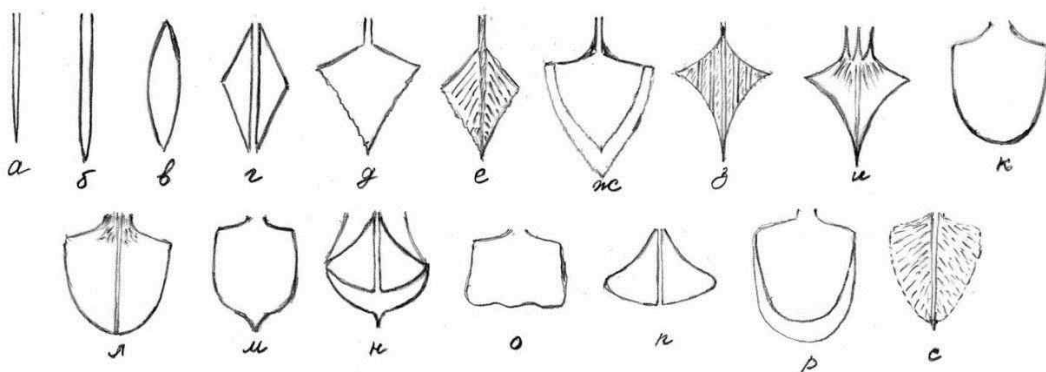


Рисунок 1. Разнообразие форм пятна на нижних долях околоцветника гладиолуса гибридного:

а – копыцецо; б – широкое копыцецо; в – веретеновидное пятно; г – ромбическое пятно с копыцецом посередине; д – пятно в виде березового листа с вогнутыми боковыми сторонами; е – пятно в виде вытянутого березового листа или ромбика с насыщенной центральной линией и радиально расходящимися прерывистыми лучами; жс – пятно в виде березового листа с выпуклыми боковыми сторонами и светлым окаймлением; з – пятно в виде березового листа или ромбика с вытянутым острием, поделенного на несколько полос более светлыми параллельными линиями; и – пятно в виде березового листа или ромбика с вытянутым острием, имеющего более насыщенную центральную жилку, небольшие лучи у основания и три «ножки», у основания доли околоцветника; к – округлый язычок; л – округлый язычок с копыцецом посередине; м – шлемовидно заостренный язычок; н – пятно в виде веера или листа гинкго билоба с копыцецом посередине, окаймленное спереди белой арабеской в виде зонтика с острием, являющегося продолжением копыцеца (в виде веера с арабеской); о – широкий язычок с неровным контуром; п – пятно в виде веера (листа гинкго, поделенного пополам светлым копыцецом); р – округлый язычок со светлой окантовкой, переходящей к краям долей околоцветника в более темную окраску; с – язычок с нечетким краем, состоящий из насыщенной центральной жилки и расходящихся в стороны прерывистых лучей.

В отличие от основной окраски, где отмечено преобладание красной окраски, при изучении окраски пятна перспективных сеянцев установлено, что наиболее распространенным цветовым тоном является желтый (31,1% от общего числа сеянцев), причем он в основном сочетается с формой округлого язычка (тип формы пятна «к» на рисунке 1). Пятно белого цвета встречается у 24,4% сеянцев. В основном оно присутствует на долях околоцветника в форме копыцеца или веретена, либо в форме язычка. В целом надо отметить, что светлоокрашенное пятно имеется у 55,5% изученных сеянцев.

У перспективных сеянцев гладиолуса выявлено 17 различных форм пятна (рисунок 1), которые можно отнести к нескольким основным группам:

- а) линейная форма (узкое или широкое копыцецо – типы форм пятна «а» и «б» на рисунке 1);
- б) веретеновидное или ромбическое пятно (типы форм «в» и «г»);
- в) пятно в форме березового листа (типы форм «д», «ж», «з», «и»);
- г) пятно в форме «язычка» (типы форм «к», «л», «м», «р»);
- д) пятно в виде веера или листа гинкго билоба (типы форм «н», «п»);
- е) пятно в форме насыщенного копыцеца и расходящихся радиальных прерывистых лучей (типы форм «е», «с»);
- ж) асимметричное пятно. К данной группе можно отнести язычок с неровным краем, разрозненные пятна и т.д. (тип формы «о»).

Узкое или более широкое копыцецо, как правило, белого цвета, а также веретеновидное пятно, выявлено у 20,1% перспективных сеянцев. Ромбическое пятно со светлым копыцецом посередине (тип формы «г») и с более темным копыцецом и прерывистыми лучами (тип формы «е») отмечено у двух сеянцев – соответственно перечисленным формам пятна – 58-017 и 101-020.

Весьма распространено у гладиолуса пятно в форме березового листа на одной ножке, исходящей из зева цветка. Такое несимметричное ромбовидное пятно встречается у 15,5% сеянцев. Пятно может иметь светлую окантовку (тип «ж»), располагаться без окантовки на более светлом фоне (тип «д»), состоять из более темных полос, перемежающихся с более светлыми (тип «з»), а также иметь у основания три ножки, как у сеянца 115-020 (тип «и»).

Тип формы «язычок» (на рисунке 1 они обозначены как «к», «л», «м», «о», «р», «с») имеется у большинства перспективных сеянцев (всего у 57,7%). Наиболее распространен симметричный округлый язычок с четким очертанием. Он отмечен у 31,1% сортообразцов. На восприятие формы язычка сильное влияние оказывает складчатость и гофрировка нижних долей внутреннего круга околоцветника гладиолуса. Четкость формы пятна труднее воспринимается, если доли околоцветника сильно гофрированы. Пятно в форме язычка может иметь копыцецо, разделяющее его на две половины, окантовку, заостренный выступ или волнистый край. Также на язычке могут располагаться проседей или исходящие из зева цветка прерывистые лучи, как у сеянца 43-017.

Пятно в форме веера или в виде листа гинкго двулопастного, разделенного посередине копыцецом, имеется у сеянца 87-020 (тип «п»). Такое пятно зачастую имеет окантовку в форме светлоокрашенного «зонтика» с заостренной вершиной, переходящего к краям долей околоцветника в фоновую окраску (тип «н»).

У каждого изученного сортообразца гладиолуса имеются свои особенности в размещении пятна, форме, окраске, наличии мелких точек, вкраплений, полос и штрихов на основном фоне пятна. Так, например, у перспективного сеянца 4-019 пятно в виде белого веретена или заостренного (шлемовидного) язычка на нижних долях. Для сеянца 8-019 характерна обратная форма цветка и на одной нижней доле располагается пятно в форме березового листа красной окраски с белой окантовкой, в которой имеются вкрапления – точки, крапинки и небольшие мазки насыщенно-красной окраски. Далее, от окантовки, к краям долей окраска менее насыщенная красная. Доли околоцветника гладкие, в связи с чем форма пятна отчетливо видна.

У перспективных сеянцев 21-020 и 24-020 имеется пятно в виде широкого язычка с нечетким контуром, поскольку оно локализуется на сильно складчато-гофрированных долях.

В роспуске у верхних цветков светлоокрашенный язычок (белый, кремовый и желтый) имеет салатную окраску, а затем, по мере раскрытия цветков, он приобретает характерную окраску (особенно это видно у сеянцев 75-017 и 26-020).

Очень распространены сортообразцы гладиолуса с красной окраской цветков и белым копыцецом на нижних долях, что говорит о возможном их происхождении от интродуцированного сорта Полководец со сходной окраской. Такое сочетание колеров характерно для сеянцев 35-020, 80-020, 110-020, 132-020.

Пятно в виде веера с копыцецом посередине и с арабеской в виде зонтика с острием, являющегося продолжением копыцеца, отмечено у перспективного сеянца 37-020. Оно располагается на малиновом фоне основного тона долей околоцветника.

У 45-017 на основной лососево-оранжевой окраске имеется сетчатый желтый язычок, состоящий из радиально исходящих из зева прожилок. Для сеянца 47-020 характерно широкое белое копыцецо, располагающееся на фоне малиново-красного язычка, у основания которого есть белая проседей в виде небольших лучей.

Заостренный (шлемовидный) язычок ярко-желтой окраски у перспективного сеянца 50-020 располагается на лососево-красном фоне. Язычок имеет, кроме центрального выступа, также небольшие заостренные выступы по бокам. Кроме того, наблюдается взаимопроникновение вкраплений красных точек по краям язычка, а также желтых точек на фоне долей околоцветника рядом с пятном. На долях внешнего круга околоцветника имеются светло-желтые копыцеца. Такой же тип пятна с центральным и боковыми выступами отмечен у сеянца 63-017. Окраска шлемовидного язычка в основном светлых тонов. Однако у сеянца 68-017 она вишневая на белом фоне. Четкий шлемовидный язычок белой окраски отмечен у сеянца 151-020.

Для некоторых сортообразцов характерно наличие очагов усиления основной окраски по краям долей околоцветника. Например, у сеянца 54-017 по краям наблюдается усиление сиреневой окраски в виде пятен и штрихов. А у сеянца 80-020 на нижних долях пятна и полосы свекольно-бордовой окраски чередуются с более светлыми областями.

Отмечено, что пятно в форме ромба или березового листа имеет малиновую или вишневую окраску, при этом окантовка контрастная – белая или желтая. Так, например, у 79-017 на малиново-розовых изящно гофрированных долях локализуется пятно в форме березового листа малинового цвета с белой четкой окантовкой, имеющей одинаковую ширину по всему периметру пятна. У 55-020 на сиренево-пурпурном основном тоне долей околоцветника имеется ромбическое пятно вишневого цвета с белым копыцем посередине и белой окантовкой с проседью. Вокруг пятна имеется светлый фон. Для другого сеянца (58-017) характерен узкий малиновый ромбик на желтом фоне нижних долей околоцветника. У перспективного сеянца 155-020 пятно в виде березового листа на трех ножках; окраска фиолетово-пурпурная. У 156-020 основная окраска цветка нежно-лососево-розовая с окаймлением и более насыщенными мазками и точками по краям долей. Пятно в виде березового листа, поделенного на несколько частей светлыми параллельными полосами (линиями).

Пятно хорошо просматривается, если оно занимает более 1/2-2/3 площади долей околоцветника, как, например, у сеянца 63-020 с нежно-розовой основной окраской и светло-желтым язычком.

Наиболее распространен у гладиолуса округлый язычок светлой окраски. Например, у 79-019 на сливочно-белых долях имеется светло-желтый округлый язычок.

Бывают сеянцы, у которых, кроме основного пятна в виде язычка или березового листа, имеются копыца или узкие иглоподобные пятна на других долях. Так, у сеянца 81-020 на малиново-фиолетовом фоне долей околоцветника располагается желтый широкий язычок с нечеткими контурами, а на других долях имеются средние по толщине копыца белой окраски. У сеянца 101-020 пятно в виде березового листа располагается на фоне основной окраски (без окантовки), а посередине пятна имеется небольшое белое нечеткое копыце. На боковых долях внешнего круга околоцветника имеются узковеретенновидные пятна малиновой окраски.

Белые копыца могут располагаться посередине всех трех долей внутреннего круга околоцветника, как, например, у перспективного сеянца 84-019, у которого основная окраска красная и имеются небольшие белые копыца как на внутренних, так и на внешних долях.

В отдельных случаях (у перспективного сеянца 88-017) в начале копыца на основном фоне, в данном случае на сиреневом, имеется широкое звездчатое основание белой окраски.

У некоторых сортообразцов пятно визуально практически отсутствует. Например, у 88-020 основная окраска нежно-розовая, на нижних долях имеются розовые штрихи и полосы на всех долях околоцветника. Наблюдается концентрация розовых и белых штрихов на центральной линии нижних долей околоцветника. В результате образуется что-то наподобие светло-розового прерывистого копыца.

Присутствие желтого румянца на верхних долях, повторяющего окраску пятна, характерно для перспективного сеянца 97-020.

Пятно у сортообразца 106-019 выглядит как красный язычок, напоминающий также большой лист гинкго двулопастного. Язычок окаймлен спереди более светлым, как бы светящимся, красноватым («туманным») ореолом, который ограничивает пятно от основной окраски долей околоцветника.

Широкий лимонно-желтый язычок у перспективного сеянца 133-020 занимает почти 100% площади нижних долей околоцветника. Поскольку нижние доли сильно гофрированы, край язычка просматривается не очень четко.

Для сортообразца 160-020 характерно то, что округлый малиново-бордовый язычок, локализованный на светло-желтом с салатным оттенком фоне долей околоцветника, на нижних цветках практически не выражен, пятно не имеет четких очертаний.

**Заключение.** Исследования показывают, что в основной окраске цветков перспективных сеянцев гладиолуса доминируют оттенки красного цвета (всего 60%), особенно розовый цвет. В окраске пятна преобладает желтый цвет (31,1% от общего числа сеянцев) и белый (24,4% сеянцев).

У перспективных сеянцев гладиолуса выявлено 17 разных форм пятна на нижних долях околоцветника. Тип формы «язычок» и его разновидности имеется у большинства перспективных сеянцев (всего у 57,7%). Наиболее распространен симметричный округлый язычок с четкими контурами (он выражен у 31,1% сортообразцов). Для многих сортообразцов гладиолуса характерно продолговатое пятно белой или желтой окраски в форме копыца или веретена (20,1% перспективных сеянцев). Ромбическое пятно, а также пятно в форме березового листа встречается у 15,5% сеянцев гладиолуса. Оно может быть цельным либо разделенным копыцем, а также продольными или радиальными полосами, или прерывистыми лучами. У некоторых сеянцев отмечена форма пятна в виде веера или листа гинкго двулопастного, разделенного посередине копыцем и имеющего окантовку в форме зонтика с заостренной вершиной, что выглядит очень декоративно.

Отмечена связь окраски и формы пятна. Так, например, копыце или язычок имеет в большинстве случаев светлую окраску (белую или желтую), а ромбическое или похожее на березовый лист пятно имеет малиновую, вишневою или фиолетовую окраску.

Для многих сортообразцов характерно наличие очагов усиления основной окраски (розовой, красной, малиновой, сиреневой) по краям долей околоцветника. У белоокрашенных сортов данное явление не наблюдается.

Пятно в форме язычка или березового листа с белой окантовкой наиболее четко читается на долях околоцветника, так как при этом достигается контрастное сочетание. Также резко контрастируют малиновые или фиолетовые пятна на белом или желтом фоне. Кроме того, пятно хорошо просматривается, если оно занимает более 1/2-2/3 площади долей околоцветника.

У гладиолуса основное пятно и дополнительные пятна на долях могут иметь разную окраску. У сеянца 81-020 на малиново-фиолетовом фоне долей околоцветника имеется желтый широкий язычок, а на других долях внутреннего круга посередине локализованы средние по толщине копыца белой окраски. Белые копыца могут располагаться посередине всех трех долей внутреннего и внешнего круга околоцветника, как, например, у перспективного сеянца 84-019.

#### Список источников

1. Бочкова И.Ю. Цветоводство. Теория и практика. М.: Фитон XXI, 2022. 192 с.
2. Вьюгина Г.В., Вьюгин С.М. Цветоводство открытого грунта: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 256 с.
3. Кузичев О.Б., Полянских Р.А. Изучение характера наследования окраски цветка в реципрокных скрещиваниях гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus hort.*) // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 3. С. 16-23.
4. Тамберг Т.Г. Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного. Л.: 1972. 36 с.
5. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН: 60 лет интродукции / отв. ред. А.С. Демидов; Учреждение РАН; Гл. бот. Сад им. Н.В. Цицина РАН. М.: Наука, 2009. 396 с.

#### References

1. Bochkova I.Yu. Floriculture. Theory and practice. M.: Fiton XXI, 2022. 192 p.
2. Vyugina G.V., Vyugin S.M. Open soil floriculture: a textbook for universities. St. Petersburg: Doe, 2021. 256 p.
3. Kuzichev O.B., Polyanskikh R.A. Studying the nature of the inheritance of flower color in reciprocal crosses of hybrid gladiolus (*Gladiolus hybridus hort.*). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 3. pp. 16-23.
4. Tamberg T. G. Procedure for the primary variety study of hybrid gladiolus. L.: 1972. 36 p.
5. Herbaceous decorative perennials of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS: 60 years of introduction / ed. A.S. Demidov; Establishment of the RAS; Ch. bot. Garden named after N.V. Tsitsin RAS. M.: Science, 2009. 396 p.

#### Сведения об авторе

**О.Б. Кузичев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур.

#### Information about the author

**O.B. Kuzichev** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding.

Статья поступила в редакцию 07.02.2023; одобрена после рецензирования 07.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 07.02.2023; approved after reviewing 07.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 502.05:574.472

### ЕСТЕСТВЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СТЕПНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ

**Вера Ивановна Иванова**<sup>1✉</sup>, **Галина Нагашевна Кониева**<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, Москва, Россия

<sup>1</sup>v\_bambeeve@mail.ru✉

<sup>2</sup>konieva.g@yandex.ru

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований естественной растительности степных биогеоценозов, проведенных на территории западной зоны Республики Калмыкия. Изучен состав растительных сообществ Кумо-Манычской впадины, проведен анализ состояния растительности. Почвенный покров представлен каштановыми и темно-каштановыми почвами с пятнами солонцов и солончаков различного гранулометрического состава с хлоридно-сульфатным типом засоления. Зональная степная растительность складывается из ксерофитных узколистных дерновинных злаков – ковылей (*Stipa capillata*, *S. Lessingiana*, *S. ucrainica*), тупчака (*Festuca valesiaca*), полыней (*Artemisia lerchiana*, *A. austriaca*, *A. taurica*) и степного разнотравья.

**Ключевые слова:** Кумо-Манычская впадина, засоленные почвы, естественная растительность, семейства, травостой, ценозы

**Для цитирования:** Иванова В.И., Кониева Г.Н. Естественная растительность степных биогеоценозов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 20-23.

Original article

### COMPREHENSIVE GEOBOTANICAL STUDIES NATURAL VEGETATION OF STEPPE BIOGEOCENOSSES

**Vera I. Ivanova**<sup>1✉</sup>, **Galina N. Konieva**<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>All Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, Moscow, Russia

<sup>1</sup>v\_bambeeve@mail.ru✉

<sup>2</sup>konieva.g@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the results of studies of the natural vegetation of steppe biogeocenoses conducted on the territory of the western zone of the Republic of Kalmykia. The composition of the plant communities of the Kumo-Manych depression has been studied, the state of vegetation has been analyzed. The soil cover is represented by chestnut and dark chestnut soils with

patches of salt pans and salt marshes of various granulometric composition with a chloride-sulfate type of salinization. The zonal steppe vegetation consists of xerophytic narrow-leaved turf grasses - feather grasses (*Stipa capillata*, *S. Lessingiana*, *S. ucrainica*), *tipchak* (*Festuca valesiaca*), sagebrush (*Artemisia lerchiana*, *A. austriaca*, *A. taurica*) and steppe grasses.

**Keywords:** Kumo-Manych depression, saline soils, natural vegetation, families, herbage, cenoses

**For citation:** Ivanova V.I., Konieva G.N. Comprehensive geobotanical studies natural vegetation of steppe biogeocenoses. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2023, no. 1 (72), pp. 20-23.

**Введение.** Одной из интереснейших в историческом и природном отношении территорий является Кумо-Маньчская впадина, где расположена система Маньчских озер, основными из которых являются Маньч-Гудило, Большое Яшалтинское и Джама. Разнообразие естественной растительности прибрежной территории водоемов связано с рельефом, климатическими особенностями и комплексностью почв. В долине Маньча на каштановых и темно-каштановых почвах в комплексе с солонцами и солончаками сформировалась зональная растительность настоящей и сухой степи, которая складывается из дерновинных плотнокустовых злаковых ковылей, типчака, рыхлокустовых злаков, представленных различными видами житняка и мезоксерофитным разнотравьем, полукустарничками, а также эфемерами и эфемероидами [1, 9].

**Материалы и методы исследований.** Материалом послужили собственные полевые исследования, проведенные в 2002-2022 гг. и анализ полученных данных. Изучение флоры осуществлялось маршрутно-экскурсионным методом в сочетании с детальным исследованием стационарных участков. Обработка собранного материала проводилась в почвенно-аналитической лаборатории Калмыцкого филиала ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова, которая включала количественный химический анализ воды и водной вытяжки из образцов почв в соответствии с методиками Природоохранного нормативного документа федерального уровня; анализ видового состава растительности и проведение геоботанических описаний по стандартным методикам [2, 3]. Название видов приводятся в соответствии со сводкой С.К. Черепанова [4]. Статистическую обработку проводили по методике Б.А. Доспехова [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Почвы в Кумо-Маньчской впадине характеризуются комплексностью: каштановые и темно-каштановые почвы с пятнами солонцов и солончаков различного гранулометрического состава с хлоридно-сульфатным типом засоления. Соответственно они определяют закономерности распространения растительности, ее формационный и видовой состав.

Одной из особенностей Кумо-Маньчской впадины является наличие в ней большого количества озер и лиманов, среди которых озера Большое Яшалтинское, Джама и др. Общая минерализация исследуемой воды варьирует от 16,74-24,35 г/л (оз. Маньч-Гудило) до 70,77-402,48 г/л (оз. Большое Яшалтинское и оз. Джама). При этом качественный состав воды имеет хлоридно-натриевый химизм засоления [6-8].

В результате исследований установлено, что на изучаемой территории общий видовой состав включает 68 видов высших сосудистых растений. Они принадлежат к 17 семействам и 44 родам. Ведущая роль принадлежит семейству *Poaceae* – 17 видов, *Amaranthaceae* (8), *Cyperaceae* (6), *Asteraceae* (6) и *Plumbaginaceae* (5) (рисунок 1).

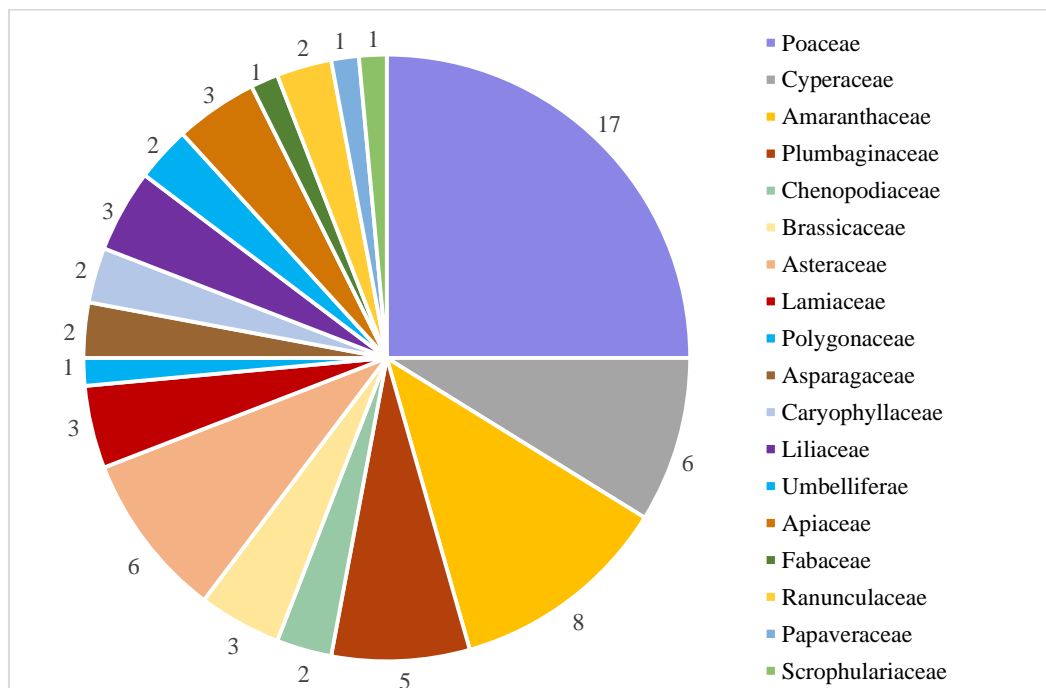


Рисунок 1. Представленность семейств (количество видов) естественной растительности Кумо-Маньчской впадины

Число видов во всех 17 семействах варьирует от 1 до 17. На долю ведущих семейств (*Poaceae*, *Amaranthaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Plumbaginaceae*) приходится 42 вида (61,9%). Остальные 26 видов (38,1%) принадлежат к другим 13 семействам. Большинство из них включает в себя не более 1-3 видов. В таких семействах, как *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* и *Apiaceae*, участвуют по 3 вида – 17,6%.

В образовании травостоя принимают участие злаки в ковыльных и разнотравно-злаковых сообществах. Здесь встречаются ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*), ковыль волосовидный (*S. capillata*), овсяница валлиская (*Festuca valesiana*), житняк гребневидный (*Agropyron pectinatum*), из эфемерных злаков: кострец безостый (*Bromopsis inermis*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), осока узколистая (*Carex stenophylla*), полевичка малая (*Eragrostis minor*); из разнотравья: шалфей степной (*Salvia stepposa*), зопник клубненосный (*Phlomis pungens*), зопник кустарниковый (*Ph. fruticosae*), мак полевой (*Papaver rhoeas*), коровяк фиолетовый (*Verbascum phoeniceum*), живокость восточная (*Consolida orientalis*), лютик стоповидный (*Ranunculus polyanthemus*) и др.

Лугово-болотные ценозы представлены тростником южным (*Phragmites australis*), камышом озерным (*Scirpus lacustris*), осокой береговой (*Carex riparia*), клубнекамышом приморским (*Bolboschaenus maritimus*).

На засоленных почвах вдоль берегов озер произрастают солянко-солеросовые ассоциации, в которых доминируют солерос европейский (*Salicornia europaea*), сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum*), лебеда бородавчатая (*Atriplex verrucifera*), лебеда стебельчатая (*A. pedunculata*).

Для островных фитоценозов и береговой растительности характерна полосная комплексность. Она представляет собой узкие полосы растительности, сменяющие друг друга в зависимости от увлажнения, засоленности почв. Первый околородный пояс представлен солянково-солеросовой ассоциацией. Второй, наряду с основными доминантами, характеризуется присутствием в ней петросимонией супротиволистной (*Petrosimonia oppositifolia*), к которой примешиваются некоторые другие виды однолетних солянок, бескильница гигантская (*Puccinellia gigantea*), кермек каспийский (*Limonium caspium*) и кермек полукустарниковый (*Limonium suffruticosum*). Петросимония вместе с указанными примесью образует довольно густой травостой. В третьем и четвертом поясе на фоне доминантов встречается солянка сорная, курай (*Solsola tragus*). Из эфемеров присутствуют клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*) и мусорный (*Lepidium ruderales*).

Зональная степная растительность складывается из ксерофитных (засухоустойчивых) узколистных дерновинных злаков – ковылей, типчака, тонконога, полыней и степного разнотравья. Из ковылей преобладают ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*) и ковыль Тырса (*S. capillata*), из полыней доминируют полынь белая (*Artemisia lerchiana*) и полынь австрийская (*A. austriaca*), также здесь присутствуют ковыль украинский (*Stipa ucrainica*), полынь таврическая (*A. taurica*), шалфей степной (*Salvia stepposa*), типчак (*Festuca valesiaca*), кермек каспийский и другие.

Из эфемеров и эфемероидов встречаются: костер растопыренный (*Bromus squarrosus*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), мятлик луговой (*P. pratensis*), бурачок пустынный (*Allyssum desertorum*), птицемлечники (*Ornithogalum tenuifolium*, *O. fischerianum*), костенцы (*Holosteum glutinosum*, *H. umbellatum*), тюльпаны (*Tulipa biebersteiniana*, *T. biflora*, *T. gesnerii*) и другие. Из степного разнотравья преобладают синеголовники (*Eryngium planum*, *E. campestre*), кермеки (*Limonium platyllum*, *L. sareptanum*), ферулы (*Ferula caspica*, *F. nuda*), кахрис (*Cachrys odontalgica*).

По склонам степных балок встречаются заросли кустарников. С запада на восток в травостое степи уменьшается количество лугово-степного разнотравья, злаки уступают место пустынно-степным видам. Происходит увеличение количества ксерофильных, дерновинных злаков и ксерофильных полукустарничков, таких как полынь белая и ромашник (*Tanacetum achilleifolium*). Лугово-степное разнотравье сменяется полупустынным с преобладанием прутняка (*Kochia prostrata*), синеголовника полевого, тысячелистника тонколистного (*Achillea leptophylla*). Кроме того, травостой образуют *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Agropyron pectinatum*, *Koeleria cristata*, *Tanacetum achilleifolium*, *Artemisia lerchiana* и *A. austriaca*, из однолетников: *Poa bulbosa*, эфемеры и эфемероиды представлены *Lepidium perfoliatum*, *Tulipa suaveolens*, *T. biebersteiniana*.

**Заключение.** Аридный климат, комплексность почвенного покрова оказывают большое влияние на характер естественной растительности Кумо-Маньчской впадины. Видовой состав растительных ценозов на территории западной зоны Республики Калмыкия меняется с запада и северо-запада на восток и юго-восток в связи с нарастанием летних температур и неблагоприятным для растений балансом влаги, значительное влияние на растительность оказывает солонцеватость почв.

#### Список источников

1. Мордкович В.Г. Степные экосистемы / отв. ред. И.Э. Смелянский. 2-е изд. испр. и доп. Новосибирск: Академическое издательство "Гео", 2014. С. 170.
2. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза // Методические рекомендации. СПб.: СПбГУ, 2008. 71 с.
3. Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. Т. 2. 425 с. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2018. 1083 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья, 1995. 495 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): изд. 5 доп. и пер. Москва: Альянс, 2014. 351 с.
6. Экосистема гипергалинных водоемов Калмыкии / Н.М. Бакташева, Э.Б. Дедова, В.И. Иванова, Г.Н. Кониева. Элиста: ФГБОУ ВПО Калмгосуниверситет, 2015. 145 с.
7. Иванова В.И., Кониева Г.Н. Геоботанические исследования территории западной зоны Калмыкии // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 60-63.
8. Кониева Г.Н., Иванова В.И. Экологические взаимосвязи природных компонентов в условиях Кумо-Маньчской впадины // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (66). С. 21-24.
9. Зенкина Т.Е. Исследование ценопопуляций видов-доминантов галофитных сообществ в Кумо-Маньчской впадине (Республика Калмыкия): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2016. 20 с.



## References

1. Mordkovich V.G. Steppe ecosystems / ed. by I.E. Smelyansky. 2nd ed. ispr. and add. Novosibirsk: Academic Publishing House "Geo", 2014. P. 170.
2. Ipatov V.S., Mirin D.M. Description of phytocenosis. Methodological recommendations. St. Petersburg: St. Petersburg State University, 2008. 71 p.
3. Flora of the Lower Volga region. Vol. 1. M.: Partnership scientific. ed. KMK, 2006, vol. 2, 425 p. M.: Partnership scientific publishing house. KMK, 2018. 1083 p.
4. Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR). St. Petersburg: Mir i semya, 1995. 495 p.
5. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): ed. 5 add. and trans. Moscow: Alliance, 2014. 351 p.
6. Baktasheva N.M., Dedova E.B., Ivanova V.I., Konieva G.N. Ecosystem of hyperhaline reservoirs of Kalmykia. Elista: Kalmgosuniversitet, 2015. 145 p.
7. Ivanova V.I., Konieva G.N. Geobotanical studies of the territory of the western zone of Kalmykia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 60-63.
8. Konieva G.N., Ivanova V.I. Ecological interrelations of natural components in the conditions of the Kumo-Manych depression. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 3 (66), pp. 21-24.
9. Zenkina T.E. Study of cenopopulations of dominant species of halophytic communities in the Kumo-Manych depression (Republic of Kalmykia). Author's Abstract. Togliatti, 2016. 20 p.

## Информация об авторах

**В.И. Иванова** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник;

**Г.Н. Кониева** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник.

## Information about the authors

**V.I. Ivanova** – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher;

**G.N. Konieva** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher.

Статья поступила в редакцию 06.10.2022; одобрена после рецензирования 10.10.2022; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 06.10.2022; approved after reviewing 10.10.2022; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.8

## ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЗАПАСЫ АЗОТА В ПОЧВЕ

*Александр Юрьевич Чевердин<sup>1</sup>, Юрий Иванович Чевердин<sup>2✉</sup>, Галина Валентиновна Чевердина<sup>3</sup>*

<sup>1-3</sup>Воронежский Федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева, Воронеж, Каменная Степь, Россия

<sup>1</sup>cheverdin@bk.ru

<sup>2</sup>cheverdin62@mail.ru✉

**Аннотация.** Исследования проведены в Воронежском ФАНЦ. В полевом двухфакторном опыте проведено изучение влияния ассоциативных биопрепаратов на пищевой режим чернозема обыкновенного (сегрегационного) под посевами ярового ячменя. В ходе исследований был выявлен высокий вклад ассоциативной азотфиксации в баланс азота. Все исследуемые ризобактерии оказывали положительное влияние на содержание нитратного азота в почве в наиболее ответственные фазы развития растений независимо от фона минерального питания. На естественном фоне минерального питания микробные препараты в первую половину вегетации увеличивали количество доступного азота на 15,7-29,5%, при внесении рекомендованной дозы минеральных удобрений (NPK)<sub>60</sub> на 11,7-31,4%.

**Ключевые слова:** ячмень, чернозем обыкновенный, нитратный азот, азотфиксаторы, биопрепараты

**Для цитирования:** Чевердин А.Ю., Чевердин Ю.И., Чевердина Г.В. Влияние бактеризации посевов ярового ячменя на запасы азота в почве // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 23-27.

Original article

## THE EFFECT OF BACTERIZATION OF SPRING BARLEY CROPS ON NITROGEN RESERVES IN THE SOIL

*Alexander Yu. Cheverdin<sup>1</sup>, Yuri I. Cheverdin<sup>2✉</sup>, Galina V. Cheverdina<sup>3</sup>*

<sup>1-3</sup>V.V. Dokuchaev Voronezh Federal Agricultural Research Center, Voronezh, Kamennaya Steppe, Russia

<sup>1</sup>cheverdin@bk.ru

<sup>2</sup>cheverdin62@mail.ru✉

**Abstract.** The research was carried out in the Voronezh FRANTZ. In a two-factor field experiment, the influence of associative biological preparations on the nutritional regime of ordinary (segregated) chernozem under spring barley crops was studied. The studies revealed a high contribution of associative nitrogen fixation to the nitrogen balance. All the studied rhizobacteria had a

positive effect on the content of nitrate nitrogen in the soil during the most critical phases of plant development, regardless of the background of mineral nutrition. Against the natural background of mineral nutrition, microbial preparations increased the amount of available nitrogen by 15.7-29.5% in the first half of the growing season. When applying the recommended dose of mineral fertilizers (NPK) 60 by 11.7-31.4%.

**Keywords:** barley, ordinary chernozem, nitrate nitrogen, nitrogen fixers, biological products

**For citation:** Cheverdin A.Yu., Cheverdin Yu.I., Cheverdina G.V. The effect of bacterization of spring barley crops on nitrogen reserves in the soil. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 23-27.

**Введение.** Яровой ячмень относится к основным зерновым культурам Центрального Черноземья. Зерно ячменя находит широкое применение при производстве пищевых продуктов и комбикормовой промышленности. Традиционно основным средством повышения продуктивности пашни служит использование минеральных удобрений, существенным образом повышающих продуктивность [8]. Применение высоких доз не всегда экономически и экологически оправдано. Поэтому в научных кругах постоянно ведется поиск альтернативных приемов стабилизации почвенного плодородия с целью повышения урожайности полевых культур. Необходимо использовать последние научные разработки, направленные на снижение применения химических средств и расширение внедрения экологически безопасных препаратов. Одним из путей стабилизации и повышения почвенного плодородия является использование приемов, направленных на активизацию процессов биологической фиксации атмосферного азота. В посевах злаковых культур наиболее рациональным средством могут служить биологические препараты на основе штаммов диазотрофных инокулянтов.

Азот, так же как и углерод, является важной составляющей продуктивности земледелия. Азот необходим для всех видов живых растений. Непосредственно атмосферный азот является недоступным для большей части растений, поэтому его биологическая фиксация имеет первостепенное значение [9].

Консорциумы азотфиксирующих, фосфат- и калийстабилизирующих бактерий оказывают положительное воздействие на содержание в почве подвижных форм азота, фосфора и калия. Применение комплекса бактерий является наиболее эффективным для улучшения свойств почвенной среды и увеличения урожайности ярового ячменя [2].

Включение в технологию возделывания с.-х. культур инокуляции семян микробными препаратами позволяет существенно повысить продуктивность посевов. Происходит улучшение качества зерна: увеличение содержания белка, клейковины, накопление аминокислот [1, 5, 6].

Применение микробных препаратов с другими агротехническими приемами способствует сохранению и повышению почвенного плодородия. Увеличивается содержание нитратного азота до 45%; подвижного фосфора до 21%, обменного калия до 50%, содержание органического вещества до 0,13%, вследствие чего повышается продуктивность сельскохозяйственных культур [4].

Внесение в почву штаммов микробных препаратов способствует активизации численности основных групп почвенной микробиоты. Это, в свою очередь, оказывает положительное влияние на показатели почвенного плодородия [3].

Бактериальные удобрения способствуют более рациональному использованию и сохранению плодородия черноземных почв. Повышают обеспеченность потребности растений элементами минерального питания [7].

В связи этим цель наших исследований – изучение влияния микробных штаммов на показатели эффективного плодородия чернозема обыкновенного.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в «Воронежском ФАНЦ им. В.В. Докучаева» в отделе агропочвоведения (2021-22 гг.). Почвенный покров опытного участка представлен черноземом обыкновенным (сегрегационным) среднесильным среднегумусным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса – 6,5-6,8%, рН вод – 7,1.

Объект исследований – яровой ячмень. Исследования проведены с использованием полевого и лабораторного опыта. Сорт – Таловский 9. Предшественник – зерновые. Площадь посевной делянки – 6,4 м<sup>2</sup>, учетной 5 м<sup>2</sup>. Повторность – 6-ти кратная. Опыт двухфакторный. Фактор первого порядка – уровни удобренности (без удобрений и (NPK)<sub>60</sub>). Фактор второго порядка бактериальные биопрепараты: азостим, ризоэнтерин, фосфотим, микробиоком. В качестве минерального удобрения использовали азофоску. Внесение под предпосевную культивацию. Основная обработка почвы – вспашка на 20-22 см. Определение нитратного азота в почве – дисульфифеноловым методом. Уборка напрямую комбайном «Сампо-130» при достижении полной спелости. Ассоциативные микробные штаммы использовались для инокуляции семян в день посева. Микробные препараты были получены из НИИСХ Крыма. Состав микробных препаратов представлен ниже.

Азостим-Агро, Азотобактерин – биопрепарат на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов. Ризоэнтерин – препарат ассоциативных азотфиксаторов для предпосевной обработки семян озимого и ярового ячменя, риса. Фосфотим-Агро – препарат на основе микроорганизмов, мобилизующих труднодоступные фосфаты, увеличивает коэффициент использования фосфорных удобрений и почвенных фосфатов, является стимулятором роста и развития растений. Микробиоком-Агро – биопрепарат, обладающий полифункциональными свойствами, в его состав входят Ризобин-Агро, Азостим-Агро, Фосфотим-Агро и Биопротид-Агро.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Обеспеченность растений ячменя нитратным азотом была подвержена значительным изменениям и варьированию в течение вегетационного периода. Можно отметить постепенный рост содержания азота от начальных этапов развития ячменя к фазе трубкования. После достижения пиковых максимальных показателей в фазу трубкования, по мере роста и развития растений, происходит снижение величины доступного азота к фазе колошения и полной спелости. Эти процессы обусловлены значительным потреблением почвенного азота на формирование урожая зерна ячменя.

Анализируя данные наших исследований по изменению обеспеченности ярового ячменя нитратным азотом, можно отметить роль отдельных изучаемых факторов в количестве доступного для растений азота. Микробные препараты оказали положительное влияние на величину доступного азота, способствующее лучшему росту и развитию культурных растений. Комплексные минеральные удобрения, в рекомендованной для зоны дозе, также способствовали улучшению корневого питания. И в начале вегетации их вклад в повышение содержания нитратного азота был выше. Применение на удобренном фоне микробных препаратов обеспечивало дальнейшее повышение содержания азота в почве.

В начальные этапы развития растений (всходы) ячменя отмечаются положительные тенденции по обеспеченности элементами минерального питания под воздействием инокулянтов. Микробные препараты активизировали процессы по повышению содержания азота в корнеобитаемом слое почвы. На естественном фоне (без минеральных удобрений) количество азотной пищи варьировало в пределах 14,2-31,7 кг/га (таблица 1). Минимальная величина характерна для контрольного варианта. Максимальное повышение концентрации азота отмечено при инокуляции азотобактерином до 31,7 кг/га. Фосфотим и Ризоэнтерин также способствовали увеличению содержания N-NO<sub>3</sub> в почве, но в несколько меньших величинах – до 20,8 и 21,5 кг/га соответственно. В эту фазу развития инокуляция Азостимом и Микробиоком не повышала содержание азота в почве.

Таблица 1

Запасы нитратного азота под посевами ячменя в слое почвы 0-30 см по фазам развития растений ярового ячменя, кг/га (2021-2022 г.)

Фон удобрённости	Варианты опыта	Всходы	Трубкование	Колошение	Спелость
Без удобрений	контроль	17,8	25,4	31,4	25,7
	Азостим	14,2	35,0	25,7	28,1
	Азотобактерин	31,7	34,7	16,8	26,7
	Ризоэнтерин	21,5	35,3	29,0	29,7
	Фосфотим	20,8	28,7	29,4	23,8
	Микробиоком	14,9	30,7	26,4	25,7
	<b>среднее (по инокулянтам)</b>	<b>20,6</b>	<b>32,9</b>	<b>25,5</b>	<b>26,8</b>
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	контроль	54,5	44,2	42,6	26,1
	Азостим	62,4	59,4	21,8	27,4
	Азотобактерин	49,8	58,1	17,2	28,4
	Ризоэнтерин	62,7	61,4	22,4	27,7
	Фосфотим	66,0	58,4	33,0	25,4
	Микробиоком	63,4	53,5	19,8	29,7
	<b>среднее (по инокулянтам)</b>	<b>60,9</b>	<b>58,1</b>	<b>22,8</b>	<b>27,7</b>
NCP <sub>05</sub>	фактор удобрения	5,8	4,9	3,2	1,5
	азотфиксаторы	2,3	1,8	1,4	1,1

Предпосевное внесение комплексного минерального удобрения естественным образом способствовало повышению обеспеченности растений элементами питания. На фоне с внесением удобрения в дозе (NPK)<sub>60</sub> сохраняются те же закономерности влияния обработки посевного материала ячменя микробными штаммами на обеспеченность растений доступным азотом. На контроле (необработанные семена) содержание азота составило 54,5 кг/га. Превышение по отношению к естественному фону составляет 36,7 кг/га. Предпосевная инокуляция семян ячменя в большинстве случаев вызывала улучшение обеспеченности растений подвижным азотом на удобренном фоне. Значение концентрации нитратов повышалось под действием Фосфотима – до 66,0 кг/га, Микробиокома – до 63,4 кг/га, Ризоэнтерина – 62,7 кг/га, и Азостима – до 62,4 кг/га. Исключение составил биопрепарат Азотобактерин, который вызвал относительно удобренного контроля некоторое снижение доступности растениям N-NO<sub>3</sub>.

В дальнейшем в процессе вегетационного развития растений ярового ячменя отслеживается тенденция повышения (по отношению к фазе всходов) содержания нитратного азота. Причем данная закономерность отмечена только на фоне без применения минеральных удобрений. На фоне комплексного удобрения, наоборот, характерно некоторое снижение значений нитратного азота. На естественном уровне удобренности количество минерального азота в пахотном слое почвы на вариантах с инокуляцией семян изменялось в пределах от 28,7 до 35,3 кг/га. При этом на контроле отмечена минимальная величина на уровне 25,4 кг/га. На вариантах удобрений (NPK)<sub>60</sub> совместно с инокулянтами запасы азота варьировали в интервале 53,5-61,4 кг/га. При этом на контрольном варианте значение было всего 44,2 кг/га.

К фазе колошения в связи с расходом элементов минерального питания на рост и развитие растений ярового ячменя отмечается снижение содержания нитратного азота в почве. Причем на безудобренном варианте данная закономерность отслеживается только на вариантах с предпосевной обработкой семян штаммами ризобактерий. Если на делянках с применением инокуляции семенного материала содержание доступного растениям азота изменялось в пределах 16,8-29,4 кг/га, то на контроле данное значение равнялось 31,4 кг/га. Явление снижения концентрации подвижного азота в почве под действием штаммов бактерий может быть обусловлено более развитой корневой системой и более сильным поглощением биогенных элементов из почвы. На вариантах, где использовалось совместное применение минерального удобрения и бактериальных препаратов, отмечаются такие же закономерности по содержанию азота в почве. Если на контроле (без обработки семян) количество азотной пищи составило 42,6 кг/га, то на вариантах с ризобактериями это значение было ниже и варьировало в пределах 17,2-33,0 кг/га.

В фазу полной спелости (окончание вегетации) в растениях прекращаются все ростовые процессы и, соответственно, прекращается потребление растениями макроэлементов из почвы. В данную фазу развития различия содержания азота между контролем и вариантами биопрепаратов в некоторой степени сглаживаются, но все же остаются преимущества вариантов с микробными препаратами. Причем данное явление отмечается независимо от фона удобрения. На безудобренном контроле содержание азота составило 25,7 кг/га, на вариантах с инокуляцией значения варьировали в пределах 26,7-29,7 кг/га. При использовании минеральных удобрений на контроле (без инокуляции) запасы азота были на уровне 26,1 кг/га. На вариантах с микробными препаратами увеличивались до 27,4-29,7 кг/га.

Оценка средних значений по фазам развития свидетельствует о существенной роли микробных препаратов в улучшении почвенного плодородия, повышении обеспеченности растений ярового ячменя доступным азотом. Особенно эта закономерность четко прослеживается в первую половину вегетации. В фазу всходов на естественном фоне минерального питания микробные препараты повышали запасы азота в среднем на 2,8 кг/га – с 17,8 до 20,6 кг/га. На удобренном фоне с рекомендованной дозой на 6,4 кг/га – с 54,5 до 60,9 кг/га. В фазу трубкования на безудобренном варианте с 25,4 до 32,9 кг/га. При использовании минеральных удобрений – с 44,2 до 58,1 в среднем.

**Заключение.** Применение предпосевной инокуляции семян ярового ячменя ассоциативными биопрепаратами способствует повышению содержания в почве нитратного азота. Количество нитратного азота, увеличивалось по отношению к контролю от 13 до 40%. Все применяемые в опыте бактериальные препараты (Азостим, Азотобактерин, Ризознтерин, Фосфотим, Микробиоком) показали высокую эффективность в регулировании азотного режима чернозема обыкновенного и улучшении обеспеченности растений ярового ячменя подвижным азотом. Использование бактериальных препаратов может служить альтернативой минеральным удобрениям.

Применение минеральных удобрений в чистом виде (без инокулянтов) наиболее заметно увеличивало запасы почвенного азота в вегетативную фазу развития растений ячменя. Превышение по отношению к контролю составило от 18,8 до 36,7 кг/га. Во вторую половину вегетации за счет потребления на формирование урожая различия снижались до минимальных значений – 0,4-11,2 кг/га.

Комплексное использование минеральных удобрений с diazotrofnymi препаратами способствовало улучшению условий корневого питания растений ячменя. В начале вегетации (фаза всходов) инокулянты в среднем увеличивали запасы нитратного азота на 11,7%, в фазу колошения на 32,1%. В то же время на естественном фоне удобрения микробные препараты повышали содержание нитратного азота соответственно на 15,3 и 29,5% в среднем.

#### Список источников

1. Бойченко В.Н., Блинов Ю.Д., Каменев Р.А. Эффективность применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов под яровой ячмень на черноземе обыкновенном в условиях Ростовской области // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию агрономического факультета Донского ГАУ. Персиановский, 2022. Издательство: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет» (п. Персиановский). С. 102-105.
2. Применение агрономически ценных бактерий для повышения почвенного плодородия и урожайности ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) / А.Н. Быковская, М.Л. Сидоренко, Н.А. Слепцова [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2020. № 1 (209). С. 75-82. – DOI 10.25808/08697698.2020.209.1.008.
3. Клименко Н.Н. Оценка состояния микробоценоза ризосферы персика при биологизации его выращивания // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Материалы V международной научно-практической конференции, Симферополь, 05-09 октября 2020 года / Науч. ред. В.С. Паштецкий. Симферополь: «Ариал», 2020. С. 216-218. – DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-113.
4. Клименко О.Е., Клименко Н.Н., Клименко Н.И. Влияние биологизации на состояние почвы, минеральное питание и продуктивность винограда // Садоводство и виноградарство. 2021. № 5. С. 26-35. – DOI 10.31676/0235-2591-2021-5-26-35.
5. Курсакова В.С., Кузнецов О.О. Формирование урожайности твердой пшеницы при использовании препаратов корневых diazotrofov и микоризы в условиях колочной степи Алтайского края // Вестник Алтайского ГАУ. 2015. № 1. С. 33-38.
6. Чайковская Л.А. Патент № 2760750 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/06. Способ выращивания озимой пшеницы в условиях южных регионов России: № 2021107649: заявл. 22.03.2021; опубл. 30.11.2021 / Л.А. Чайковская, В.В. Ключенко, М.И. Баранская [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма».
7. Чевердин Ю.И., Чевердин А.Ю., Сауткина М.Ю. Микробные препараты в посевах зерновых культур Центрального Черноземья // Каменная степь: Издательство Истоки, 2021. 278 с.
8. Шафран С.А., Козеичева Е.С. Продуктивность ярового ячменя и окупаемость азотных удобрений в зависимости от содержания элементов питания в основных типах почв России // Агрохимия. 2016. № 3. С. 11-22.
9. Шеуджен А.Х., Перепелин М.А. Азот и круговорот его в природе // Рисоводство. 2021. № 4 (53). С. 86-92. – DOI 10.33775/1684-2464-2021-53-4-86-92.

#### References

1. Boychenko V.N., Blinov Yu.D., Kamenev R.A. The effectiveness of the use of mineral fertilizers and bacterial preparations for spring barley on ordinary chernozem in the conditions of the Rostov region. Development of agrarian science and practice: state, problems and prospects: Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 115th anniversary of the Faculty of Agronomy of the Don State Agrarian University. Persianovsky, 2022. Publishing House: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Agrarian University" (village of Persianovsky), pp. 102-105.
2. Bykovskaya A.N., Sidorenko M.L., Sleptsova N.A. et al. The use of agronomically valuable bacteria to increase soil fertility and yield of spring barley (*Hordeum vulgare* L.). Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 2020, no. 1 (209), pp. 75-82. DOI 10.25808/08697698.2020.209.1.008.

3. Klimenko N.N. Assessment of the state of the microbiocenosis of the peach rhizosphere during the biologization of its cultivation. Current state, problems and prospects for the development of agricultural science: Materials of the V International Scientific and Practical Conference, Simferopol, 05-09 October 2020. Scientific editor V.S. Pashetsky. Simferopol: "Arial", 2020, pp. 216-218. DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-113.

4. Klimenko O.E., Klimenko N.N., Klimenko N.I. The influence of biologization on soil condition, mineral nutrition and grape productivity. Horticulture and viticulture, 2021, no. 5, pp. 26-35. DOI 10.31676/0235-2591-2021-5-26-35.

5. Kursakova V.S., Kuznetsov O.O. Formation of durum wheat yield using preparations of root diazotrophs and mycorrhiza in the conditions of the kolochnaya steppe of the Altai Territory. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2015, no. 1, pp. 33-38.

6. Tchaikovsky L.A. Patent No. 2760750 C1 Russian Federation, IPC A01C 1/06. Method of growing winter wheat in the southern regions of Russia: No. 2021107649: application 22.03.2021: publ. 30.11.2021 / L.A. Tchaikovsky, V.V. Klyuchenko, M.I. Baranskaya [et al.] ; applicant Federal State Budgetary Institution of Science "Scientific Research Institute of Agriculture of the Crimea".

7. Cheverdin Yu.I., Cheverdin A.Yu., Sautkina M.Yu. Microbial preparations in grain crops of the Central Chernozem region. Kamennaya Steppe: Istoki Publishing House, 2021. 278 p.

8. Shafran S.A., Kozeicheva E.S. Productivity of spring barley and payback of nitrogen fertilizers depending on the content of nutrients in the main types of soils of Russia. Agrochemistry, 2016, no.3, pp. 11-22.

9. Sheudzhen A.H., Perepelin M.A. Nitrogen and its circulation in nature. Rice growing, 2021, no. 4(53), pp. 86-92. DOI 10.33775/1684-2464-2021-53-4-86-92.

#### Информация об авторах

**А.Ю. Чевердин** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник;

**Ю.И. Чевердин** – доктор биологических наук, заведующий отделом агропочвоведения;

**Г.В. Чевердина** – кандидат биологических наук.

#### Information about the authors

**A.Yu. Cheverdin** – Candidate of Agricultural Sciences;

**Yu.I. Cheverdin** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Agro-Soil Science;

**G.V. Cheverdina** – Candidate of Biological Sciences.

Статья поступила в редакцию 17.01.2023; одобрена после рецензирования 18.01.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 17.01.2023; approved after reviewing 18.01.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 58/58.006

## РОЛЬ ЛЕСОПАРКОВ В РЕКРЕАЦИОННОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ТЕРРИТОРИЙ

**Татьяна Григорьевна Акатьева**

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия  
akatyevat@mail.ru

**Аннотация.** В современном мире, когда стремительными темпами развиваются различные отрасли промышленности и продолжается урбанизация территорий, все больший интерес у городских жителей вызывает отдых «на природе»: вблизи водоемов, лесопарках и пр. При этом приоритетным является посещение лесопарков, находящихся непосредственно в черте города. Поэтому очень важно содержать рекреационные участки в надлежащем состоянии. Данная статья посвящена изучению состояния лесопарка «Затюменский» г. Тюмени. Для этого использовались методики оценки степени привлекательности участка, уровня комфортности лесопарка для посетителей и устойчивости к рекреационным нагрузкам. По результатам исследований установлено, что экопарку можно присвоить III класс рекреационного потенциала, что соответствует среднему качеству насаждений.

**Ключевые слова:** лесопарк, рекреация, зеленые насаждения, эстетическая оценка, уровень комфортности лесопарка, рекреационный потенциал

**Для цитирования:** Акатьева Т.Г. Роль лесопарков в рекреационном потенциале территорий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 27-31.

Original article

## THE ROLE OF FOREST PARKS IN THE RECREATIONAL POTENTIAL OF THE TERRITORIES

**Tatiana G. Akatieva**

Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia  
akatyevat@mail.ru

**Abstract.** In the modern world, when various industries are developing at a rapid pace and the urbanization of territories continues, urban residents are increasingly interested in outdoor recreation: near water bodies, forest parks, etc. At the same time, visiting forest parks located directly within the city is a priority. Therefore, it is very important to keep recreational areas in proper

condition. This article is devoted to the study of the state of the forest park "Zatyumensky" in the city of Tyumen. For this, methods were used to assess the degree of attractiveness of the site, the level of comfort of the forest park for visitors and resistance to recreational stress. Based on the results of the research, it was found that the ecopark can be assigned the III class of recreational potential, which corresponds to the average quality of plantings.

**Keywords:** forest park, recreation, green spaces, aesthetic assessment, forest park comfort level, recreational potential

**For citation:** Akatieva T.G. The role of forest parks in the recreational potential of the territories. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 27-31.

**Введение.** В настоящее время, время возрастающей доли городского населения, застройки больших территорий, остро встает вопрос о сохранении естественных лесных насаждений. Рекреационное использование лесных насаждений должно в полной мере удовлетворять потребности населения в отдыхе на природе, не вызывая значительного повреждения природных комплексов и уменьшения биологического разнообразия лесных экосистем [1]. Зеленые насаждения в городской среде являются одним из наиболее эффективных и экономичных способов повышения комфорта и качества среды обитания человека. Роль зеленых насаждений в оптимизации условий урбанизированных территорий заключается в их способности нивелировать негативные для человека факторы естественного и искусственного происхождения [2]. Известно, что оптимизация зеленого каркаса в значительной мере определяет комфортность проживания горожан, эстетическую привлекательность городской среды [3]. Парковые зоны выступают ядрами экологического каркаса городов, создают микроклимат. Рекреационное лесопользование объективно способствует решению целого ряда задач социального характера [4, 5].

Актуальность работы обусловлена тем, что урбанизация производства и интенсификация труда требуют для человека полноценного отдыха, а пребывание его в лесу нормализует психическое, физическое и эмоциональное состояние, возвращает утраченное равновесие и жизненный потенциал.

В связи с этим целью исследований было изучение состояния лесопарка «Затюменский» г. Тюмени.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- оценить степень привлекательности участка;
- охарактеризовать уровень комфортности лесопарка для посетителей;
- определить устойчивость к рекреационным нагрузкам.

**Материалы и методы исследований.** Лесопарк – это природный комплекс, сочетающий рекреационные, архитектурно-художественные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, познавательные и лесокультурные функции [6]. Затюменский лесопарк – особо охраняемая природная территория Тюменской области, являющаяся памятником природы регионального значения и находящаяся в Тюмени (в районе Затюменки). Представляет собой участок леса в окрестностях города с его западной части, общей площадью 77,193 га [7].

В ходе исследования применяли комплексную оценку рекреационного потенциала лесных и лесопарковых ландшафтов [8, 9], проводимую по трем основным критериям:

- привлекательность участка: возраст древостоя, состав, смешение видов, высота древостоя, ярусность, мозаичность, декоративность, рекреационная нарушенность, замусоренность и санитарное состояние;
- оценка комфортности для посетителей: рельеф, влажность местообитания, дорожно-тропиночная сеть, доступность, расстояние до водоёма, насекомые, наличие шума, загрязнение воздуха;
- устойчивость к рекреационным нагрузкам: возраст древостоя, устойчивость главного вида, наличие подроста и подлеска, устойчивость нижних ярусов; гранулометрический состав почвы, мощность подстилки, дернины, гумусового горизонта, уклон поверхности.

При обработке полученных материалов сначала находили сумму баллов по каждой группе показателей в отдельности, затем рассчитывали коэффициенты, позволяющие оценить привлекательность изучаемого участка (КП – коэффициент привлекательности), его комфортность (КК – коэффициент комфортности) и устойчивость к рекреационным нагрузкам (КУ – коэффициент устойчивости). Эти коэффициенты рассчитывали по формуле:

$$K = \frac{SB}{SM}$$

где К – соответствующий коэффициент (КП, КК или КУ);

SB – сумма баллов оцениваемого насаждения по группе показателей;

SM – максимально возможная сумма баллов по группе показателей (соответственно по группам она составляет 40, 32 и 44).

В зависимости от значения коэффициента делали заключение о качестве обследованного насаждения по той или иной группе показателей (таблица 1).

Таблица 1

Значение коэффициента	Качество насаждения
0 – 0,20	очень низкое
0,21 – 0,40	низкое
0,41 – 0,60	среднее
0,61 – 0,80	высокое
0,81 – 1,00	очень высокое

Для интегральной оценки рекреационного потенциала (КРЦ) насаждения подразделяли на четыре класса, исходя из следующих положений:

- I КРЦ – значения каждого из трех коэффициентов больше 0,81;
- II КРЦ – значение хотя бы одного из рассчитанных коэффициентов находится в пределах от 0,61 до 0,80, а величина остальных не превышает 0,60;
- III КРЦ – значение хотя бы одного из рассчитанных коэффициентов находится в пределах 0,41 - 0,60, а величина остальных превышает 0,40;
- IV КРЦ – значение хотя бы одного из рассчитанных коэффициентов не превышает 0,40.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исходя из того, что данный объект является особо охраняемой природной территорией, у него более строгие правила по любому виду вмешательств и благоустройств, поэтому отмечается наименьшее влияние внешних факторов. На основании внешнего осмотра исследуемой территории, при эстетической оценке, лесопарк можно отнести к 1 классу, т.к. хвойные и лиственные насаждения обладают длинными и широкими кронами, присутствует подрост и подлесок средней густоты.

Оценка просматриваемости участка давалась в зависимости от расстояния, на котором можно определить древесную породу по стволу и элементам ландшафта. Согласно нашим наблюдениям расстояние составляло от 20 до 40 м, что соответствует 2 классу.

Проезжимость участка характеризуется как средняя (2 класс по проезжимости): передвижение ограничено по конкретным направлениям. Захламленность – до 10 м<sup>3</sup>/га.

Оценку (класс) санитарно-гигиенических условий производили по 3-балльной шкале (высокая, средняя, слабая). Оказалось, что у экопарка оценка высокая: участок в хорошем санитарном состоянии, воздух чистый, хорошая проветриваемость, отсутствие шума, паразитов, густых зарослей подроста и подлеска.

Рекреационную оценку, призванную охарактеризовать пригодность территории для организации различных видов отдыха, определяют по проезжимости, наличию водных пространств, транспортной доступности.

Согласно этим требованиям лесопарк соответствует 2 классу: участки второго класса проезжимости с неблагоустроенными пешеходными дорожками, водоемы удалены, пешеходная доступность от жилой застройки или учреждений отдыха до 30 минут (не менее двух видов отдыха).

Согласно результатам оценки привлекательности участка (таблица 2) самые высокие показатели отмечены по двум критериям:

- ✓ смешение видов (на территории помимо основного древостоя, большое количество видов растений). Лесопарк является одним из участков в области, где происходит естественное воспроизводство дуба черешчатого.
- ✓ декоративность (большая часть древесных культур – хвойные породы, сохраняющие практически одинаковый внешний вид круглый год).

В экопарке отмечено оптимальное распределение участков по высоте деревьев, не закрывающих естественный свет. Асфальтированные и пешеходные дорожки отсыпаны щепой.

Таблица 2

## Оценка привлекательности участка

Критерий оценивания	Характеристика	Оценка в баллах (от 0 до 4)
Возраст древостоя	Разнообразие возрастов древостоя до 65 лет	3
Состав	68 видов растений	3
Смешение видов	Помимо основного древостоя, большое количество видов растений. Одно из мест в области, где происходит естественное воспроизводство дуба черешчатого	4
Высота древостоя	До 25 м	3
Ярусность	2 яруса	3
Мозаичность	Мозаичное сочетание участков лесной растительности и луговых ценозов, лесных полей и опушек	3
Декоративность	Большая часть древостоя – хвойные растения, сохраняющие примерно одинаковый внешний вид круглый год. Хорошо распределенные участки по высоте деревьев, не закрывающие естественный свет (искусственное освещение только в определенных местах). Асфальтированные и пешеходные дорожки отсыпаны щепой	4
Рекреационная нарушенность	Средняя нарушенность в связи с условиями по особо охраняемой природной территории (ООПТ)	3
Замусоренность	Средняя замусоренность в связи с запретами по ООПТ	3
Санитарное состояние	В хорошем состоянии, своевременное устранение большинства факторов, оказывающих влияние на санитарное состояние	3
<b>Итоговые баллы</b>		<b>32</b>

При определении комфортности для посетителей (таблица 3) учитывали рельеф, влажность местообитания, дорожно-тропиночную сеть, доступность, расстояние до водоёма, насекомые, наличие шума, загрязнение воздуха. Сумма баллов составила 25 из 32 возможных. Коэффициент комфортности составил 0,78, что соответствует высокому качеству. Наименьшие баллы отмечены по расстоянию до водоёма (на территории парка водоёмы отсутствуют) и загрязнение воздуха (недалеко расположено промышленное предприятие).

Устойчивость к рекреационным нагрузкам оценивали с учетом возраста древостоя, наличия подроста и подлеска, устойчивости нижних ярусов, гранулометрического состава почвы, уклона поверхности и др. (таблица 4).

Таблица 3

## Оценка комфортности для посетителей

Критерий оценивания	Характеристика	Оценка в баллах (от 0 до 4)
Рельеф	Местность слабо пересеченная. Перепады высот незначительны	4
Влажность местообитания	Низкая влажность в связи с отсутствием водных объектов	4
Дорожно-тропиночная сеть	Хорошая проходимость, малый процент асфальтированных дорог, но обустроены пешеходные тропинки, отсыпанные щепой.	4
Доступность	Находится в жилой застройке в черте города, свободный доступ круглосуточно	4
Расстояние до водоема	Отсутствуют водные объекты	0
Насекомые	Малое количество насекомых	3
Наличие шума	Относительно далеко от территориального центра города, уровень шума не превышает нормативов	3
Загрязнение воздуха	Находится в черте города, окружен автомобильными дорогами и торговыми предприятиями с высокой проходимостью	3
<b>Итоговые баллы</b>		<b>26</b>

Таблица 4

## Оценка коэффициента устойчивости

Критерий оценивания	Характеристика	Оценка в баллах (от 0 до 4)
Возраст древостоя	До 65 лет	3
Устойчивость главного вида	Чистые сосновые насаждения и насаждения с ивой остролистной достаточно устойчивы	3
Наличие подроста и подлеска	Подрост представлен: осина или тополь дрожащий, <i>Populus tremula L.</i> , береза <i>Betula pendula Roth.</i> В подлеске встречаются шиповник, семейство <i>Rosaceae</i> , боярышник <i>Crataegus Tourn</i> , малина <i>Rubus idaeus L.</i> , ивовые <i>Salix</i> , черемуха обыкновенная <i>Prunus padus L.</i> Травяной покров представлен разнотравьем.	4
Устойчивость нижних ярусов	Сосна, клен, тополь, ель обладают средней устойчивостью	3
Гранулометрический состав почвы	В среднем преобладают пылевые частицы. Соотношение песка и пыли варьирует, доля илстых частиц остается неизменной. Присутствуют почвы как легкого, так и тяжелого состава.	2
Мощность подстилки	Толщина подстилки составляет в среднем до 10 см	3
Мощность дернины	Слаборазвита корешковатая дернина мощностью до 2 см	2
Мощность гумусового горизонта	Почвы среднегумусные (содержание гумуса в горизонте – от 2 до 4%)	3
Уклон поверхности	Слабовыраженный северо-восточный	4
<b>Итоговые баллы</b>		<b>26</b>

Суммарное количество баллов составило 26 из максимальных 44. Рассчитанный коэффициент устойчивости составил 0,59, что означает средний показатель качества. Как видим, отмечается снижение средних показателей, что связано, скорее всего, с влиянием антропогенных факторов.

Таким образом, на основании результатов исследований и согласно классификации (таблица 1) парку можно присвоить III класс рекреационного потенциала.

**Заключение.** 1. Показатели комфортности парка для посетителей в сумме составили 26 из 32 баллов. Коэффициент комфортности равен 0,8125, что соответствует высокому уровню комфортности.

2. Согласно требованиям при определении рекреационной оценки лесопарк соответствует 2 классу: проходимость с неблагоустроенными пешеходными дорожками, водоемы отсутствуют, пешеходная доступность от жилой застройки или учреждений отдыха до 30 минут (не менее двух видов отдыха).

3. Коэффициент устойчивости равен 0,59, что означает средний показатель качества.

4. На основании полученных данных экопарку присвоен III класс рекреационного потенциала, что соответствует среднему качеству насаждений.

## Список источников

1. Акатьева Т.Г. Оценка рекреационного потенциала лесов юга Тюменской области // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата: материалы Всерос. (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 12 апреля 2022 года. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2022. С. 253-259.

2. Чомаева М.Н. Роль зеленых насаждений для городской среды // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 4-3(43). С. 12-14.

3. Низамутдинов Т.И., Колесникова Е.В., Алексеев Д.К. Влияние зеленых насаждений на динамику загрязнения воздуха в городах // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2021. № 1 (41). С. 58-73.



4. Чжан С.А., Пузанова О.А. Некоторые современные подходы к изучению состояния зелёных насаждений // Успехи современного естествознания. 2019. № 3. С. 34-39.
5. Суркова С.Э., Быковская О.П. Подходы к оценке состояния садово-парковых ландшафтов // Географическое изучение территориальных систем: материалы XI Всеросс. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, Воронеж, 30 октября – 2 ноября 2017 г. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2017. Ч. 2. С. 45-48.
6. Фомина Н.В. Основы лесопаркового хозяйства: практикум. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. 107 с.
7. Затюменский (лесопарк) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Затюменский\\_\(лесопарк\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Затюменский_(лесопарк)) (дата обращения: 19.02.2023).
8. Рысин С.Л., Кобяков А.В., Кутилин В.А. Оценка рекреационного потенциала лесов: эволюция методического подхода // Лесные экосистемы в условиях меняющегося климата: проблемы и перспективы: материалы международной научно-технической юбилейной конференции, Воронеж, 21-22 мая 2015 г. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», 2015. С. 163-166.
9. Кочуров Б.И., Бучацкая Н.В. Оценка эстетического потенциала ландшафтов // Юг России: экология, развитие. 2007. Т. 2. № 4. С. 25-33.

#### References

1. Akatieva T.G. Assessment of the recreational potential of forests in the south of the Tyumen region. Breeding and production technologies for environmentally safe crop production in a changing climate: materials of Vseros. (national) scientific and practical conference with international participation, Tyumen, April 12, 2022. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2022, pp. 253-259.
2. Chomaeva M.N. The role of green spaces for the urban environment. International Journal of Humanities and Natural Sciences, 2020, no. 4-3 (43), pp. 12-14.
3. Nizamutdinov T.I., Kolesnikova E.V., Alekseev D.K. Influence of green spaces on the dynamics of air pollution in cities. Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Applied Ecology. Urbanistics, 2021, no. 1 (41), pp. 58-73.
4. Zhang S.A., Puzanova O.A. Some modern approaches to the study of the state of green spaces. Successes of modern natural science, 2019, no. 3, pp. 34-39.
5. Surkova S.E., Bykovskaya O.P. Approaches to assessing the state of garden landscapes. Geographical study of territorial systems: materials of the XI All-Russian scientific-pract. conf. students, graduate students and young scientists, Voronezh, October 30 – November 2, 2017. Voronezh: Voronezh State University, 2017, part 2, pp. 45-48.
6. Fomina N.V. Fundamentals of forestry management: workshop. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2023. 107 p.
7. Zatyumensky (forest park). Available at: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Zatyumensky\\_\(forest\\_park\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Zatyumensky_(forest_park)) (Accessed 02/19/2023).
8. Rysin S.L., Kobayakov A.V., Kutilin V.A. Assessment of the recreational potential of forests: the evolution of a methodological approach // Forest ecosystems in a changing climate: problems and prospects: materials of the international scientific and technical anniversary conference, Voronezh, May 21-22, 2015. Voronezh: FGBOU VO VGLTU, 2015, pp. 163-166.
9. Kochurov B.I., Buchatskaya N.V. Evaluation of the aesthetic potential of landscapes. South of Russia: ecology, development, 2007, vol. 2, no. 4, pp. 25-33.

#### Информация об авторе

**Т. Г. Акатьева** – кандидат биологических наук, доцент, профессор РАЕ, доцент кафедры экологии и рационального природопользования.

#### Information about the author

**T.G. Akatieva** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of RAE, Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management.

Статья поступила в редакцию 20.02.2023; одобрена после рецензирования 21.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 20.02.2023; approved after reviewing 21.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 634.75

### ПРОИЗВОДСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО ГАУ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Вера Васильевна Языкова<sup>1</sup>, Федор Григорьевич Белосохов<sup>2</sup>, Ирина Борисовна Кирина<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

<sup>2,3</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>vera-sigitova@mail.ru

<sup>2</sup>fbg@mail.ru

**Аннотация.** В статье приведены результаты изучения сортов жимолости селекции Мичуринского аграрного университета на Корочанском ГСУ плодово-ягодных культур Белгородской области за период 2017-2021 гг. В ходе исследований установлено, что сорта жимолости обладают устойчивостью к зимним неблагоприятным условиям, болезням и

вредителям и могут быть использованы для широкого производственного испытания в средней зоне садоводства и для селекции новых сортов жимолости.

**Ключевые слова:** жимолость, зимостойкость, урожайность, средняя масса ягоды, вкус, осыпаемость

**Для цитирования:** Языкова В.В., Белосохов Ф.Г., Кирина И.Б. Производственно-биологическая характеристика сортов жимолости селекции Мичуринского ГАУ в условиях Белгородской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 31-34.

Original article

## PRODUCTION AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HONEYSUCKLE VARIETIES OF MICHURINSK SAU SELECTION IN THE CONDITIONS OF THE BELGOROD REGION

Vera V. Yazykova<sup>1</sup>, Fedor G. Belosokhov<sup>2</sup>, Irina B. Kirina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

<sup>2,3</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>vera-sigitova@mail.ru

<sup>2</sup>fbg@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of the study of honeysuckle varieties of selection of Michurinsky Agrarian University at the Korochansky GSU of fruit and berry crops of the Belgorod region for the period 2017-2021. In the course of research, it was found that honeysuckle varieties are resistant to winter adverse conditions, diseases and pests and can be used for extensive production testing in the middle zone of horticulture and for breeding new varieties of honeysuckle.

**Keywords:** honeysuckle, winter hardiness, yield, average berry weight, taste, crumbling

**For citation:** Yazykova V.V., Belosokhov F.G., Kirina I.B. Production and biological characteristics of honeysuckle varieties of Michurinsk SAU selection in the conditions of the Belgorod region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 31-34.

**Введение.** Жимолость синяя (*Lonicera caeruleae* L.) относится к семейству жимолостных *Caprifoliaceae* Juss. Ценность этой культуры объясняется высокой зимостойкостью, скороплодностью, очень ранним созреванием ягод, устойчивостью к болезням и вредителям, неприхотливостью к условиям окружающей среды [1, 3].

Пищевые свойства жимолости обоснованы содержанием витамина С, группы В, пектинов, органических кислот и антоцианов, солями макро- и микроэлементов. Плоды используют свежими или замороженными, из них производят компоты, варенье, джемы, сок, соусы, вина. В лечебных целях жимолость используют при сердечно-сосудистых, простудных заболеваниях, авитаминозах, а также болезнях желудочно-кишечного тракта [2, 5].

В связи с вышесказанным целью исследований являлось изучение сортов жимолости селекции Мичуринского ГАУ в условиях юго-запада ЦЧР (Белгородская область).

**Материалы и методы исследований.** Работа по изучению сортов жимолости синей выполнена в 2017-2021 гг. на Корочанском плодово-ягодном сортоучастке (Белгородская область, РФ). Почвы сортоучастка – выщелоченный, среднемошный, тяжелосуглинистый чернозем. Реакция почвы в верхних слоях слабокислая и нейтральная – рН 6,3-6,8, что является благоприятным условием для выращивания жимолости. Климат области характеризуется значительной континентальностью. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 5,6 до 6,8°C. Осадки на территории области выпадают неравномерно, их среднее количество колеблется от 460 до 540 мм.

Объектами изучения являлись 5 сортов жимолости синей селекции Мичуринского аграрного университета: Павлин, Колумбина, Смальта, Индиго, Милори посадки 2014 г.

Схема посадки 3x1 м. Контролем служил сорт Голубое веретено соответствующего года посадки. Агротехника возделывания жимолости соблюдалась общепринятая для средней полосы России. Междуядья находились под черным паром.

Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятой методике: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Условия вегетационных периодов 2017-2021 гг. были недостаточно благоприятными для роста и развития жимолости, особенно в 2017 г. (ГТК=0,48), когда выпало всего 136 мм осадков и 2019 г. (ГТК=0,67) при высокой сумме температур выше 10°C (таблица 1).

Таблица 1

Агроклиматические условия по тепло- и влагообеспеченности жимолости в вегетационный период 2017–2021 гг.

Год	ГТК	$\Sigma t^{\circ} > 10^{\circ}C$	Сумма осадков, мм
2017	0,48	2838	136
2018	0,99	2867	283
2019	0,67	3515	231
2020	0,8	3491	279
2021	1,0	2896	301

**Результаты исследований и их обсуждение.** Вегетация сортов жимолости в условиях Белгородской области начиналась в 3-й декаде марта, цветение – 3-й декаде апреля, заканчивалось в 1-й декаде мая. В зависимости от погодных условий период цветения длился 10-12 дней. Наступление съемной зрелости ягод наблюдалось в 1-й декаде июня (таблица 2).

Таблица 2

## Прохождение фенологических фаз сортов жимолости в период 2017-2021 гг.

Сорт	Начало распускания почек	Начало цветения	Конец цветения	Наступление съемной зрелости	Листопад		Длина вегет. периода, дней
					начало	конец	
Павлин	29.03	22.04	3.05	13.06	20.08	1.09	156
Колумбина	30.03	24.04	7.05	17.06	24.08	6.09	162
Смальта	29.03	22.04	2.05	6.06	18.08	29.08	154
Индиго	30.03	22.04	5.05	7.06	17.08	28.08	153
Милори	29.03	24.04	3.05	7.06	17.08	28.08	153
Голубое веретено (к)	29.03	23.04	4.05	7.06	19.08	30.08	155

Из приведенных данных (таблица 2) видно, что в условиях Белгородской области сорта – Смальта, Индиго, Милори, Голубое веретено отнесены к среднему сроку созревания, к сортам более позднего срока созревания – Колумбина и Павлин. Начало листопада жимолости проходило в конце 2-й – начале 3-й декады августа. Конец листопада в конце 3-й декады августа, начале 1-й декады сентября. Длина вегетационного периода составила в среднем 153-162 дня.

На Корочанском ГСУ изучаемые сорта жимолости не имели повреждений в зимний период и показали высокую зимостойкость.

Продуктивность – показатель, который зависит от взаимодействия абиотических и биотических факторов, которые могут в значительной мере снизить урожай или привести к полной его гибели [4]. Продуктивность сортов жимолости представлена в таблице 3.

Таблица 3

## Учет продуктивности сортов жимолости на Корочанском ГСУ (2017-2021 гг.) (3x1 м)

Сорт	Средняя урожайность		Средняя масса ягоды, г	Вкус ягод, балл
	с куста, кг	ц/га		
Павлин	0,85	25,6	0,8	4,0
Колумбина	1,0	30,0	0,9	3,9
Смальта	0,28	8,5	0,7	4,6
Индиго	0,106	3,2	0,7	4,3
Милори	0,317	9,5	0,8	4,5
Голубое веретено (контроль)	0,216	6,5	0,7	4,2
НСР <sub>0,05</sub>		3,8		

В результате проведенных исследований было установлено, что сорта вступили в плодоношение на 3-й год после посадки. В среднем за 5 лет плодоношения с учетом НСР<sub>0,05</sub>=3,8 ц урожайность выше контрольного сорта Голубое веретено (6,5) отмечена у сортов Колумбина (30 ц/га) и Павлин (25,6 ц/га). Урожайность на уровне контроля (6,5) отмечена у сортов Милори (9,5), Смальта (8,5), Индиго (3,2 ц/га).

Масса ягоды является одним из более значимых показателей ценности сорта, во многом определяющих урожайность жимолости [4, 6]. В наших исследованиях по средней массе ягод выделился сорт Колумбина (0,9 г). Средняя масса ягод сортов Смальта и Индиго была на уровне контрольного сорта Голубое веретено (0,7 г) и составила 0,7 г.

Для жимолости характерна неодновременность созревания ягод. Обычно от появления типичной голубой окраски до потребительской зрелости проходит в среднем 10 дней [4]. По вкусовым качествам отмечены сорта Смальта и Милори, вкус которых составил 4,6 и 4,5 балла соответственно. Следует отметить, что у сорта Колумбина во вкусе ягод присутствует горечь, но чем дольше ягоды висят на кусте, тем лучше они становятся на вкус, горечь постепенно исчезает. Ягоды всех сортов достаточно одномерны, а ягоды сортов Павлин и Колумбина способны долгое время висеть на кустах, не осыпаясь.

За годы изучения болезней и вредителей на сортах жимолости не выявлено.

**Заключение.** Сорта жимолости селекции Мичуринского ГАУ в условиях юго-запада ЦЧР проявили высокую зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям. Но ввиду недостаточного количества осадков и повышенной среднесуточной температуры воздуха за вегетационный период (на 2,4°C выше нормы), не смогли полностью реализовать свой продуктивный потенциал. Наибольшая продуктивность отмечена у сортов Колумбина (30 ц/га) и Павлин (25,6 ц/га). Сорт Колумбина предложен в районирование в 2021 году по 5 (Центрально-Черноземному) региону.

Сорта Смальта и Милори отличались хорошими вкусовыми качествами (4,6 и 4,5 балла) соответственно. Габитусом куста, адаптированным к современной технологии возделывания, отмечались сорта Колумбина и Павлин.

## Список источников

1. Брыксин Д.М. Жимолость: Прошлое, настоящее, будущее. Мичуринск: Изд-во ВНИИС им. И.В. Мичурина. 2010. 106 с.
2. Белосохов Ф. Г., Кирина И.Б., Логин А.А. Анализ зимостойкости сортообразцов жимолости синей различного эколого-географического происхождения в Тамбовской области // Роль сорта в современном садоводстве: материалы Международной научно-методической дистанционной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения академика РАН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.И. Савельева. Мичуринск, 01-29 марта 2019 года. Мичуринск: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2019. С. 30-36. EDN JGQVEA.
3. Ильин В.С. Жимолость синяя / Помология в 5 томах. Том V. Земляника, Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2014. 587 с.
4. Плеханова М.Н. Жимолость // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 444-457.

5. Сорокопудов Н.В., Куклина А.Г., Соловьева А.Е. Жимолость синяя: биология, сортимент и основы культивирования / под науч. ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 162 с.

6. Сравнительная оценка качества плодов смородины и жимолости / И.Б. Кирина, Ф.Г. Белосохов, Л.В. Титова, В.С. Вдовина // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича, Мичуринск, 11-13 декабря 2019 года. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019. С. 173-176. EDN FWIYITZ.

#### References

1. Bryksin D.M. Honeysuckle: Past, present, future. Michurinsk: Publishing house of VNIIS named after I.V. Michurin. 2010. 106 p.

2. Belosokhov F.G., Kirina I.B., Login A.A. Analysis of winter hardiness of blue honeysuckle varieties of various ecological and geographical origin in the Tambov region. The role of varieties in modern horticulture: materials of the International scientific and methodological distance conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor N.I. Savelyev, Michurinsk, March 01-29, 2019. Michurinsk: LLC advertising and publishing company «Kvarta», 2019. pp. 30-36. EDN JGQVEA.

3. Pyin V.S. Blue honeysuckle / Pomology in 5 volumes. Volume V. Strawberries, Raspberries. Nut-bearing and rare crops. Eagle: VNIISPK Publishing House, 2014. 587 p.

4. Plekhanova M.N. Honeysuckle. The program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Eagle: VNIISPK, 1999. Pp. 444-457.

5. Sorokopudov N.V., Kuklina A.G., Solovyova A.E. Blue honeysuckle: biology, sorting and the basics of cultivation. Under the scientific editorship of I.M. Kulikov. M.: FGBNU VSTISP, 2016. 162 p.

6. Kirina I.B., Belosokhov F.G., Titova L.V., Vdovina V.S. Comparative assessment of the quality of currant and honeysuckle fruits. Priority directions of horticulture development (I Potapov readings): Materials of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of Professor, Doctor of Agricultural Sciences, laureate of the State Prize Potapov Viktor Alexandrovich, Michurinsk, December 11-13, 2019. Michurinsk: Michurinsky GAU, 2019, pp. 173-176. EDN FWIYITZ.

#### Информация об авторах

**В.В. Языкова** – кандидат сельскохозяйственных наук, инженер лаборатории клеточных технологий и геномного редактирования растений;

**Ф.Г. Белосохов** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных наук;

**И.Б. Кирина** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных наук.

#### Information about the authors

**V.V. Yazykova** – Candidate of Agricultural Sciences, Engineer of the Laboratory of Cell Technologies and Genomic Editing of Plants;

**F.G. Belosokhov** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Breeding of Agricultural Sciences;

**I.B. Kirina** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Horticulture, Biotechnology and Breeding of Agricultural Sciences.

Статья поступила в редакцию 27.02.2023; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 27.02.2023; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 635.074

### ВЛИЯНИЕ СРОКА ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САЛАТА-ЛАТУКА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Михаил Владимирович Воробьев<sup>1</sup>**, **Марина Евгеньевна Дыйканова<sup>2</sup>**, **Вера Ивановна Терехова<sup>3</sup>**,  
**Мария Алексеевна Бочарова<sup>4</sup>**, **Варвара Дмитриевна Богданова<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

<sup>1</sup>vorobyov@rgau-msha.ru

<sup>2</sup>dyikanova@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>v\_terekhova@rgau-msha.ru

<sup>4</sup>bocharova@rgau-msha.ru

<sup>5</sup>bogdanova.v@rgau-msha.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты опыта получения продукции салата-латука кочанного, при весеннем и летнем сроке выращивания, в условиях открытого грунта Московской области. Для исследований использовали сорта зарубежной селекции, компании Райк Цваан, с высокими вкусовыми и товарными показателями. Салат-латук – одна из скороспелых овощных культур, но без знаний особенностей выращивания сложно добиться высоких урожаев соответствующего качества. В Государственном реестре селекционных достижений сортимент постоянно обновляется, создаются сорта

различные по внешним признакам, устойчивости к болезням, а также предназначенные для разных сроков и условий выращивания. Оценка сортов пригодных для выращивания в определенных условиях является актуальной и требует постоянного мониторинга. В статье представлены результаты двухлетних исследований сортов салата кочанного по продуктивности и урожайности. Выявлено снижение урожайности, за счет снижения средней массы кочана под влиянием высоких температур и поражения бактериозом при летнем сроке выращивания.

**Ключевые слова:** салат-латук кочанный, сорт, срок выращивания, урожайность, открытый грунт, весенний и летний срок посева

**Для цитирования:** Влияние срока выращивания на продуктивность салата-латука в условиях открытого грунта Московской области / М.В. Воробьев, М.Е. Дыйканова, В.И. Терехова, М.А. Боcharова, В.Д. Богданова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 34-38.

Original article

## THE INFLUENCE OF THE GROWING PERIOD ON THE PRODUCTIVITY OF LETTUCE HARVEST IN THE OPEN GROUND CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION

Mikhail V. Vorobyov<sup>1</sup>✉, Marina E. Dykanova<sup>2</sup>, Vera I. Terekhova<sup>3</sup>, Maria A. Bocharova<sup>4</sup>, Varvara D. Bogdanova<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

<sup>1</sup>vorobyov@rgau-msha.ru✉

<sup>2</sup>dykanova@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>v\_terekhova@rgau-msha.ru

<sup>4</sup>bocharova@rgau-msha.ru

<sup>5</sup>bogdanova.v@rgau-msha.ru

**Abstract.** The article presents the results of the experience of obtaining the products of lettuce, in the spring and summer growing period, in the open ground conditions of the Moscow region. For research, varieties of foreign selection, the company Rijk Zwaan, with high taste and commodity indicators were used. Lettuce is one of the precocious vegetable crops, but without knowledge of the peculiarities of cultivation, it is difficult to achieve high yields of appropriate quality. In the State Register of Breeding Achievements, the assortment is constantly updated.

**Keywords:** lettuce, variety, growing period, yield, open ground, spring and summer sowing period

**For citation:** Vorobyov M.V., Dykanova M.E., Terekhova V.I., Bocharova M.A., Bogdanova V.D. The influence of the growing period on the productivity of lettuce harvest in the open ground conditions of the Moscow region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 34-38.

**Введение.** Значение салата-латука в питании современного человека трудно переоценить, как и большинство зеленных культур, избавляющих людей от болезней цивилизации. В России салат начали выращивать с начала XVIII века, семена завозились с Западной Европы, промышленное выращивание сосредотачивалось вокруг крупных городов. У крестьян салат-латук в то время не был популярен. Интерес к культуре вырос в конце XX века, это связано со строительством в нашей стране крупных тепличных комбинатов и переходом на круглогодичное производство зеленных культур. Помимо защищенного грунта, массово начали выращивать салат садоводы-любители на приусадебных участках открытого грунта, благодаря скороспелости, разнообразию и полезным свойствам. В Государственном реестре селекционных достижений РФ представлены сорта отечественной и зарубежной селекции, различных разновидностей (посевная, кудрявая, кочанная, длиннолистная или салат-ромэн, спаржевый салат). Все перечисленные разновидности в настоящее время пользуются большой популярностью среди профессионалов и любителей. Салат особенно ценится, благодаря возможности свежего его употребления, что позволяет использовать содержащиеся витамины и минеральные элементы без потерь. За последние четверть века благодаря работе селекционеров, развитию интенсивных способов производства овощной продукции и огромного внимания к правильному питанию, увеличивается популярность выращивания салата кочанного (*Lactuca sativa* var. capitata), семейства Астровые (*Asteraceae*) [1, 2, 4, 7, 9]. Потребление салата в нашей стране значительно ниже по отношению к Европейским странам, однако стабильный спрос торговых сетей и предприятий быстрого питания стимулирует к стабильному производству в открытом грунте. Преимуществом выращивания салата является скороспелость, холодостойкость, внешняя привлекательность, вкусовые показатели, устойчивость к неблагоприятным факторам, соответственно ключевым является выбор районированного сорта с отличными характеристиками [10, 11]. Цель исследования: влияние срока выращивания на продуктивность и урожайность сортов салата кочанного в условиях Нечерноземной зоны.

В качестве объекта исследований изучали сорта салата кочанного, селекции Rijk Zwaan, (Платинас (контроль), Диамантинас, Джасперинас, Асмара, Изанас), включенных в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендованных для выращивания в III световой зоне.

Сорт Платинас (контроль) – (патентообладатель RIJK ZWAAN WELVER GMBH), включен в Государственный реестр по РФ в 2009 году. Стандарт в сегменте средnekрупного салата, даёт гарантированный урожай на протяжении всего летнего периода. Формирует идеально круглый кочан, со средним покровным листом, хорошей выравненностью растений, для быстрой уборки. Устойчив к цветущности, внутреннему некрозу. Подходит для реализации в свежем виде и упаковки в пленку.

Сорт Джасперинас – (патентообладатель RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V), включен в Государственный реестр по РФ в 2017 году. Кочан крупный, круглый, плотный. Устойчив к цветущности и развитию некрозов. Медленное развитие позволяет увеличить период уборки.

Сорт Диамантинас – (патентообладатель RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V), включен в Государственный реестр по РФ в 2011 году. Средне-крупный, круглый, плотный кочан. Устойчив к цветущности, стекловидности и развитию внутреннего некроза. Подходит для реализации поштучно, а также для переработки.

Сорт Асмара – (патентообладатель RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V), включен в Государственный реестр по РФ в 2018 году. Формирует крупный, слегка приплюснутый сверху кочан. Устойчив к цветущности и развитию некрозов. Сорт подходит для переработки и упаковки в полимерный материал.

Сорт Изанас – (патентообладатель RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V), включен в Государственный реестр по РФ в 2018 году. Кочан крупный, круглый, плотный. Устойчив к цветущности и развитию некроза. Медленное развитие позволяет увеличить период уборки. Рекомендуется для любых целей использования [3, 5, 6, 8].

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В. И. Эдельштейна, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2021 и 2022 годах. Почва на участке высококультуренная, дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, мощность пахотного слоя 20-22 см. Содержание гумуса в пахотном слое 2,4-2,5%, pH водной вытяжки 5,8-6,2.

Выращивание салата проводили в два срока (весенне-летний и летний). Посев семян проводили 26 апреля и 15 июня в рассадном отделении, пленочной обогреваемой теплице оборудованной автоматическим режимом микроклимата. Кассеты размещали на раздвижных стеллажах, оборудованных системой полива методом подтопления. Семена высевали в пластиковые кассеты с 64 ячейками, объемом 50 мл. Температура выращивания по периодам имела различия, в весенне-летний период составляла в среднем 16-18°C, в летний – 25-29°C. Летний период выращивания рассады в 2021 и 2022 годах совпал с аномальной жарой, вызванной действием антициклона. Учитывая неблагоприятный микроклимат, для салата увеличивали продолжительность проветривания в рассадном отделении и частоту полива. Массовые всходы по всем сортам отмечены на пятые сутки. Высадку рассады в открытый грунт проводили в возрасте 25 дней, растение к этому периоду сформировало 5 настоящих листьев и хорошо развитую корневую систему. Схема посадки (70+35+35+35)х35, рендомизированным способом в четырехкратной повторности, 6,5 раст/м<sup>2</sup>. Агротехника включала регулярное рыхление почвы, прополку сорной растительности и полив по мере необходимости. Наблюдения в период вегетации проводили в соответствии с методикой опытного дела, с определением фенологических фаз развития, биометрических наблюдений, уборки, анализом структуры урожая. Статистическая обработка данных выполнена с помощью программного обеспечения Excel 2010.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Образование кочана на всех сортах отмечено на 45 день после появления всходов. Первую выборочную уборку проводили на 55 день. Уборочную спелость определяли визуально по размеру и плотности кочана. Последний сбор на 75 день после появления всходов, для всех сроков выращивания. В годы исследований погодные условия были в пределах климатической нормы по региону в весенне-летний период, но имели отличия по температуре и обеспеченности влагой в летний период вегетации. Салат-латук относится к влаголюбивым и холодостойким растениям, но 2021 и 2022 гг. для летнего срока посева были менее благоприятными, отличались недостатком влаги и высокими температурами (28°C-33°C), что в дальнейшем сказалось на продуктивности растений (рисунок 1). Все сорта сформировали выровненные кочаны, средней массой 460-600 г при весеннем посеве и 400-500 г летнем сроке посева. Однако некоторые различия по сортам все же были отмечены. У сорта Платинас (контроль) сформировались выровненные, плотные кочаны среднего размера. Сорта Джасперинас и Асмара отличались рыхлым строением кочана, отмечалось единичное поражение бактериозом. Сорт Диамантис сформировал крупные, плотные кочаны, но сильно поражался бактериозом. Изанас отличался от всех сортов плотностью, выравненностью и более высокой средней массой кочана, отмечен низкий бал поражения бактериозом [12, 13].

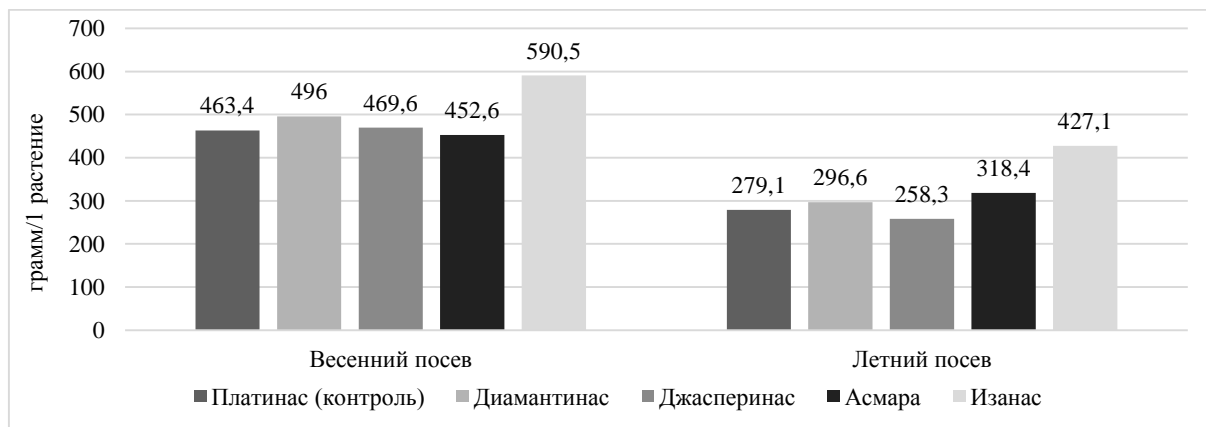


Рисунок 1. Продуктивность салата кочанного в открытом грунте при весеннем и летнем сроке посева, среднее за 2021-2022 гг.

Наиболее высокая продуктивность при весеннем сроке посева в среднем за 2021-2022 гг. отмечена у сорта Изанас (590,5 г), что на 22% выше, чем в контроле (463,4 г). Продуктивность при летнем посеве у всех сортов снижалась, в среднем по вариантам (весна – лето) на 178,5 г. Однако максимальная продуктивность при летнем посеве отмечена у сорта Изанас (427,1 г), что на 45% выше по отношению к контролю (279,1 г), т.е. сорт Изанас более устойчив к неблагоприятным условиям и в летний срок выращивания продолжал лидировать по продуктивности (рисунок 1).

Максимальная урожайность по всем вариантам получена также у сорта Изанас (в среднем по срокам выращивания 3,8 и 2,7 кг/м<sup>2</sup>), что на 22,6 и 47% выше, чем у сорта Платинас. Сорта Джасперинас и Асмара незначительно уступали контролю по урожайности при весеннем посеве (3,2%), за счет поражения продукции бактериозом и средней массы кочана. Сорт Диамантинас при весеннем посеве различий с контролем по урожайности не имел (рисунок 2).

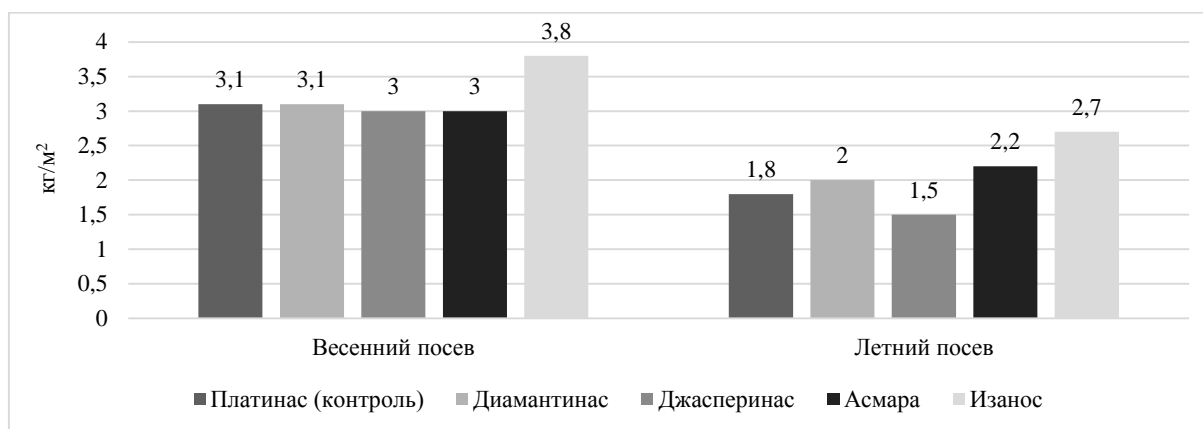


Рисунок 2. Урожайность салата кочанного в открытом грунте при весеннем и летнем сроке посева кг/м<sup>2</sup>, среднее за 2021-2022 гг.

При летнем сроке выращивания урожайность продукции по сравнению с весенне-летним у всех изучавшихся сортов была заметно ниже в связи с неблагоприятными погодными условиями и микроклиматом в теплице в период выращивания рассады. Сорт Джасперинас по урожайности уступал контролю на 17% за счет сильного поражения кочанов бактериозом. Сорта Диамантинас и Асмара обеспечили повышение урожайности на 11,1 и 22,2%, по отношению к контролю. Лидером по урожайности в летний период также был сорт Изанос (2,7 кг/м<sup>2</sup>), что на 47% выше, чем у сорта Платинас (рисунок 2).

**Заключение.** Таким образом, оценивая влияние срока выращивания на продуктивность и урожайность салата, можно сделать вывод, что при выращивании в весенне-летний период создаются более благоприятные условия для развития и формирования урожая салата кочанного. Для летнего срока выращивания необходимо подбирать сорта устойчивые болезням и высоким температурам.

#### Список источников

1. Аутко А.А. Овощи в питании человека. М.: Белорусская наука, 2008. 75 с.
2. Бунин М.С. Овощи мира. М.: ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии, 2013. 42 с.
3. Выращивание современных гибридов кочанного салата в открытом грунте / М.В. Воробьев, В.Д. Богданова, М.Е. Дыйканова, А.А. Миронов // Картофель и овощи. 2022. № 10. С. 17-20. – DOI 10.25630/PAV.2022.56.51.003. – EDN HNNQTW.
4. Григоренко М.М., Зверева О.А. Зеленные овощи. М.: «ЮНИОН-паблик», 2007. 17 с.
5. Колпаков Н.А., Кузнецова Т.А. Влияние способов выращивания на биохимический состав салата // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. № 5 (55). С. 11-14. – EDN KAOOID.
6. Мерзляков Л.И. Сорта и сроки сева обеспечивают конвейер поступления салата // Картофель и овощи. 2008. № 3. С. 19-20. – EDN JSDVSF.
7. Мешков А.В., Терехова В.И., Константинович А.В. Практикум по овощеводству. Издание второе, стереотипное. Санкт-Петербург: Изд-во "Лань", 2022. 292 с. – EDN QDNYGJ.
8. Пивоваров В.Ф. Овощи России. М.: Колос, 2006. 384 с.
9. Салат: многообразие разновидностей и сортов / М.И. Иванова, А.И. Кашлева, К.Л. Алексева, О.Р. Давлетбаева // Картофель и овощи. 2017. № 5. С. 22-24. – EDN YNDAZT.
10. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621222 Российская Федерация. Овощные растения в декоративном садоводстве: № 2021621072: заявл. 27.05.2021: опубл. 07.06.2021 / М.В. Воробьев, В.Д. Богданова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN LRVOMQ.
11. Терехова В.И. Влияние сроков посева и различной густоты стояния на урожайность салата Ромэн // Овощеводство – от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве: Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. С. 107-111. – EDN YCSZJT.
12. Терешонкова Т.А. Основные болезни кочанного и листового салата // Картофель и овощи. 2013. № 5. С. 16. – EDN QIWUBR.
13. Шишкин Б.В. Особенности выращивания кочанного салата // Гавриш. 2004. № 2. С. 12-13. – EDN PIEUCF.

#### References

1. Autko A.A. Vegetables in human nutrition. M.: Belorusskaya nauka, 2008. 75 p.
2. Bunin M.S. Vegetables of the world. M.: GNU TSNSHB Rosselkhoz nadzor, 2013. 42 p.
3. Vorobyev M.V., Bogdanova V.D., Dyykanova M.E., Mironov A.A. Cultivation of modern hybrids of lettuce in the open ground. Potatoes and vegetables, 2022, no. 10, pp. 17-20. – DOI 10.25630/PAV.2022.56.51.003. – EDN HNNQTW.

4. Grigorenko M.M., Zvereva O.A. Green vegetables. M.: "UNION-public", 2007. 17 p.
5. Kolpakov N.A., Kuznetsova T.A. The influence of growing methods on the biochemical composition of lettuce. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2009, no. 5(55), pp. 11-14. – EDN KAOOID.
6. Merzlyakov L.I. Varieties and terms of sowing provide a conveyor for the receipt of lettuce. Potatoes and vegetables, 2008, no. 3, pp. 19-20. – EDN JSDVFSF.
7. Meshkov A.V., Terekhova V.I., Konstantinovich A.V. Practicum on vegetable growing. The second edition, stereotypical. Saint Petersburg: Lan Publishing House, 2022. 292 p. – EDN QDNYGJ.
8. Pivovarov V.F. Vegetables of Russia. M.: Kolos, 2006. 384 p.
9. Ivanova M.I., Kashleva A.I., Alekseeva K.L., Davletbaeva O.R. Salad: variety of varieties and varieties. Potatoes and vegetables, 2017, no. 5, pp. 22-24. – EDN YNDAZT.
10. Certificate of state registration of the database No. 2021621222 Russian Federation. Vegetable plants in decorative gardening: No. 2021621072: application 27.05.2021: publ. 07.06.2021 / M.V. Vorobyev, V.D. Bogdanova; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev". – EDN LRVOMQ.
11. Terekhova V.I. The influence of sowing dates and different standing density on the yield of Romaine lettuce. Vegetable growing – from theory to practice: The practice of using innovation in vegetable growing: A collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, June 23, 2021. Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2021, pp. 107-111. – EDN YCSZJT.
12. Tereshonkova T.A. The main diseases of head and leaf lettuce. Potatoes and vegetables, 2013, no. 5, pp. 16. – EDN QIWUBR.
13. Shishkin B.V. Features of growing cabbage lettuce. Gavriush, 2004, no. 2, pp. 12-13. – EDN PIEUCF.

#### **Информация об авторах**

**М.В. Воробьев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства;

**М.Е. Дыйканова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства;

**В.И. Терехова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства;

**М.А. Бочарова** – ассистент кафедры овощеводства;

**В.Д. Богданова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения.

#### **Information about the authors**

**M.V. Vorobyov** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vegetable Growing Department;

**M.E. Dyykanova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vegetable Growing Department;

**V.I. Terekhova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vegetable Growing Department;

**M.A. Bocharova** – Assistant of the Department of Vegetable Growing;

**V.D. Bogdanova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Decorative Gardening and Lawn Science.

Статья поступила в редакцию 03.02.2023; одобрена после рецензирования 06.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 03.02.2023; approved after reviewing 06.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631

### **ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ГОРОХА И НУТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Валентина Васильевна Рзаева<sup>1</sup>, Татьяна Сергеевна Киселёва<sup>2</sup>**✉

<sup>1,2</sup>Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>valentina.rzaeva@yandex.ru

<sup>2</sup>kiselevat2501@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены данные по изучению влияния основной обработки почвы на видовой и количественный состав сорных растений в посевах гороха и нута в 2016-2019 годах. При возделывании гороха применяли гербициды Агртокс (0,7 л/га) и Фуроре Ультра (0,7 л/га), а при возделывании нута применяли послевсходовую культивацию КРН-4,2. За четыре года исследований при возделывании гороха и нута по видовому и количественному составу, массе сорных растений и компонентам агрофитоценоза лидировали малолетние двудольные сорные растения.

**Ключевые слова:** горох, нут, основная обработка почвы, сорные растения, засоренность посевов, гербициды

**Для цитирования:** Рзаева В.В., Киселёва Т.С. Засоренность посевов гороха и нута в зависимости от способов основной обработки почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 38-42.



Original article

## CONTAMINATION OF PEA AND CHICKPEA CROPS DEPENDING ON THE METHODS OF BASIC TILLAGE IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Valentina V. Rzaeva<sup>1</sup>, Tatiana S. Kiseleva<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>valentina.rzaeva@yandex.ru

<sup>2</sup>kiselevat2501@yandex.ru ✉

**Abstract.** The article presents data on the study of the influence of basic tillage on the species and quantitative composition of weeds in pea and chickpea crops in 2016-2019. In the cultivation of peas, the herbicides Agritox (0.7 l/ha) and Furore Ultra (0.7 l/ha) were used, and in the cultivation of chickpeas, post-emergence cultivation of KRN-4.2 was used. For four years of research in the cultivation of peas and chickpeas, juvenile dicotyledonous weeds were in the lead in terms of species and quantitative composition, mass of weeds and components of agrophytocenosis.

**Keywords:** peas, chickpeas, basic tillage, weeds, crop contamination, herbicides

**For citation:** Rzaeva V.V., Kiseleva T.S. Contamination of pea and chickpea crops depending on the methods of basic tillage in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 38-42.

**Введение.** Важной зерновой бобовой культурой в Сибири является горох, но в условиях рискованного земледелия северной лесостепной зоны продуктивность его бывает очень низкой. В настоящее время увеличение перечня зернобобовых культур и площади возделывания, в сочетании с увеличением их продуктивности не только за счет интенсивных технологий, но и оценки качества и урожайных свойств посевного материала является одной из сложных и актуальных задач земледелия и растениеводства [1, 2, 3, 4].

На современном этапе развития земледелия важное значение в противосорняковом комплексе имеет своевременное применение системы агротехнических мероприятий и, в частности, обработки почвы, где система основной обработки почвы является наиважнейшей [5, 6].

По мнению Рзаевой В.В., в Тюменской области при возделывании сельскохозяйственных культур отвальная основная обработка почвы показывает преимущество над дифференцированной и безотвальной обработками [7].

Цель исследований: изучить влияние основной обработки почвы на видовой и количественный состав сорных растений при возделывании гороха с применением гербицидов Агритокс и Фуроре Ультра и культивации по всходам нута в северной лесостепи Тюменской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили согласно вариантам опыта в 2016-2019 гг. в зерновом с занятым паром севообороте (занятый пар (горохоовсяная смесь), яровая пшеница, горох и нут, яровая пшеница II) при возделывании гороха (сорт Ямальский) и нута (сорт Вектор) по вариантам основной обработки почвы:

1. Отвальная обработка, 20-22 см (ПН – 4-35) контроль
2. Отвальная обработка, 12-14 см (ПН – 4-35)
3. Безотвальная обработка, 20-22 см (СибИМЭ)
4. Безотвальная обработка, 12-14 см (культиватор КОСВ (UNIA))
5. Дифференцированная обработка, чередование вспашка/рыхление по годам на 20-22 см, (ПН – 4-35 / СибИМЭ)
6. Дифференцированная обработка, чередование вспашка/рыхление по годам на 12-14 см (ПН – 4-35 / культиватор КОСВ (UNIA))
7. Без основной обработки (нулевая).

Видовой состав и биологические группы сорных растений определяли в фазу ветвления агрокультуры и перед уборкой.

Засоренность посевов определяли количественным методом у гороха (перед применением гербицидов, через месяц после применения гербицидов и перед уборкой); у нута (фаза ветвления и перед уборкой) – количественно-весовым методом перед уборкой культур рамкой 1,0 м<sup>2</sup> в десятикратной повторности [8].

Агрофитоценоз: подсчитывается количество культурных и сорных растений с помощью рамки 1,0 м<sup>2</sup> у гороха (перед применением гербицидов, через месяц после применения гербицидов и перед уборкой); у нута (фаза ветвления и перед уборкой). Для определения степени засорения применяли глазомерно маршрутный метод исследования [9] (таблица 1).

Таблица 1

Шкала для определения степени засорения полей

Баллы	Число сорняков, шт./м <sup>2</sup>		Степень засорения
	Всего	в т.ч. корнеотпрысковых	
1	до 20	до 5	Слабая
2	20-50	5-10	Средняя
3	>50	>10	Сильная

**Результаты исследований и их обсуждение.** Засорённость посевов. За годы исследований засоренность посевов гороха до применения гербицидов варьировала в пределах 19,3-69,1 шт./м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub>=3,4 (таблица 2).

Таблица 2

Засоренность посевов гороха по основной обработке почвы, шт./м<sup>2</sup>, 2016-2019 гг.

Основная обработка почвы	До применения гербицидов	Через месяц после применения гербицидов	Перед уборкой
Отвальная, 20-22 см контроль	19,3	5,8	10,9
Отвальная, 12-14 см	39,6	15,6	27,8
Безотвальная, 20-22 см	31,0	12,8	27,6
Безотвальная, 12-14 см	45,8	21,1	32,8
Дифференцированная, 20-22 см	31,1	10,6	18,1
Дифференцированная, 12-14 см	35,1	17,1	27,6
Без основной обработки	69,1	30,4	35,6
НСР <sub>05</sub>	3,4	2,3	3,5

В сравнении с контролем (отвальная, 20-22 см) засорённость посевов гороха по безотвальной обработке (20-22 см) выше на 11,7 шт./м<sup>2</sup>, по дифференцированной (20-22 см) – на 11,8 шт./м<sup>2</sup>. Через месяц после применения гербицида засоренность посевов гороха снизилась на 45,7% при НСР<sub>05</sub>=2,3. По вариантам мелкой обработки сорняков больше по отвальной на 9,8 шт./м<sup>2</sup>, по безотвальной – на 8,3 и дифференцированной – на 6,5 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшая засоренность перед уборкой гороха отмечена в варианте без основной обработки – 35,6 шт./м<sup>2</sup>, с превышением над контролем – 24,7 шт./м<sup>2</sup>, по безотвальной обработке (20-22 см) выше контроля на 16,7 шт./м<sup>2</sup>, по дифференцированной – на 7,2 шт./м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub>=3,5.

При возделывании нута засоренность посевов в фазу ветвления находилась в пределах 17,0-38,0 шт./м<sup>2</sup> по вариантам с основной обработкой почвы и 62,5 шт./м<sup>2</sup> по нулевой при НСР<sub>05</sub>=3,5 (таблица 3). Перед уборкой засоренность посевов по безотвальной обработке (20-22 см) выше на 14,1 шт./м<sup>2</sup>, по дифференцированной (20-22 см) – на 10,2 шт./м<sup>2</sup>, по нулевой – на 43,4 шт./м<sup>2</sup> в сравнении с отвальной обработкой (20-22 см).

Таблица 3

Засоренность посевов нута по основной обработке почвы, шт./м<sup>2</sup>, 2016-2019 гг.

Основная обработка почвы	Фаза ветвления	Перед уборкой
Отвальная, 20-22 см контроль	17,0	26,4
Отвальная, 12-14 см	28,8	33,5
Безотвальная, 20-22 см	35,9	40,5
Безотвальная, 12-14 см	49,3	48,3
Дифференцированная, 20-22 см	25,8	36,6
Дифференцированная, 12-14 см	38,0	45,6
Без основной обработки	62,5	69,8
НСР <sub>05</sub>	3,5	4,3

Уменьшение глубины обработки способствовало увеличению засоренности посевов по отвальной обработке на 7,1 шт./м<sup>2</sup>, по безотвальной – на 7,8, по дифференцированной – на 9,0 шт./м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub>=4,3. На засоренность посевов гороха и нута влияет основная обработка почвы, наибольшее количество сорных растений отмечено по безотвальной обработке, т.к. обработка без оборота пласта, сорняки сохраняют свою жизнеспособность, по отвальной меньше сорняков, потому как сорные растения почти полностью истребляются благодаря переворачиванию слоев почвы.

**Видовой состав сорных растений.** В среднем за четыре года исследований (2016-2019) видовой состав сорной растительности при возделывании гороха и нута представлен 13 видами, а именно, из малолетних однодольных – это овсюг обыкновенный (*avena fatua*) и щетинник зеленый (*setaria viridis*), из малолетних двудольных – подмаренник цепкий (*gallium aparine*), аистник цикutowый (*erodium cicutarium*), змееголовник (*dracocephalum*), щирица запрокинутая (*amaranthus retroflexus*), звездчатка средняя (*stellaria media*), пастушья сумка (*capsella bursa-pastoris*), гречишка вьюнковая (*polygonum convolvulus*) и марь белая (*chenopodium album*). Из многолетних двудольных – бодяк полевой (*cirsium arvense*), одуванчик лекарственный (*taraxacum officinale*), осот желтый (*sonchus arvense*), ЭПВ не превышал. Тип засорения соответствовал малолетне-корнеотпрысковому.

**Биологические группы сорных растений** при возделывании гороха были представлены тремя группами, среди которых преобладали двудольные сорные растения, наибольший процент отмечен по дифференцированной обработке (20-22 см) – 47,7%, что больше отвальной и безотвальной на 4,7-9,7% при обработке на 20-22 см и на 3,5-8,4% по вариантам обработки на 12-14 см. Через месяц поле применения гербицида наибольший процент двудольных сорных растений отмечен по отвальной обработке (12-14 см) – 43,6%, что больше безотвальной и дифференцированной на 0,5-3,0% по обработке на 20-22 см, на 3,8-4,3% – по обработке на 12-14 см и на 6,4% – по нулевой. Перед уборкой наибольший процент двудольных сорных растений отмечен по отвальной обработке на 12-14 см и составил 48,6%, что больше безотвальной и дифференцированной на 4,4-10,6% при обработке на 20-22 см, на 4,0-7,4% – при обработке на 12-14 см и по нулевой – на 8,4%. Из биологических групп сорных растений при возделывании нута преобладали двудольные сорные растения и больший процент отмечен по безотвальной обработке 48,2%, что больше отвальной и дифференцированной на 3,6-5,5% при обработке на 20-22 см и на 4,3-5,3% – по мелким обработкам. Перед уборкой нута из биологических групп лидировали двудольные сорняки от 40,1 до 47,3%, доля многолетних двудольных меньше на 10,5-19,7% по вариантам с основной обработкой, малолетних однодольных – на 9,5-24,1%. По нулевой обработке малолетних двудольных больше, чем многолетних на 4,6% и однодольных на 15,7%.

**Масса сорных растений.** Наименьшая сырая (104,0 г/м<sup>2</sup>) и сухая (28,6 г/м<sup>2</sup>) масса сорных растений отмечена по отвальной обработке (20-22 см), выше по безотвальной (20-22 см) на 20,4 г/м<sup>2</sup> и 12,0 г/м<sup>2</sup>, по дифференцированной (20-22 см) – на 15,7 г/м<sup>2</sup> и 5,4 г/м<sup>2</sup>. При возделывании нута наименьшая сырая (107,9 г/м<sup>2</sup>) и сухая (30,2 г/м<sup>2</sup>) масса сорных растений отмечены по отвальной обработке (20-22 см), выше по безотвальной (20-22 см) на 19,5 г/м<sup>2</sup> и 11,5 г/м<sup>2</sup>, по дифференцированной (20-22 см) – на 16,3 г/м<sup>2</sup> и 4,8 г/м<sup>2</sup>. Уменьшение глубины обработки и отказ от нее приводит к увеличению сырой и сухой массы сорных растений, так, по отвальной – на 27,8 и 14,7 г/м<sup>2</sup> (горох), 28,2 и 14,4 г/м<sup>2</sup> (нут), по безотвальной – на 27,2 и 11,9 г/м<sup>2</sup> (горох), 36,1 и 13,7 г/м<sup>2</sup> (нут), по дифференцированной – на 19,8 и 13,4 г/м<sup>2</sup> (горох), 17,6 и 13,9 г/м<sup>2</sup> (нут), по нулевой больше контроля на 66,4 и 30,9 г/м<sup>2</sup> (горох), 68,7 и 32,0 г/м<sup>2</sup> (нут).

**Компоненты агрофитотенеза.** Степень засорения посевов гороха за четыре года исследований перед применением гербицидов была по всем вариантам средняя, кроме отвальной обработки почвы (20-22 см), – слабая и по варианту без основной обработки – сильная. Количество культурных растений по всем вариантам варьировало в пределах 40,2-57,3 шт./м<sup>2</sup>. В результате химической прополки отмечена слабая степень засорения по всем вариантам основной обработки почвы, кроме безотвальной (12-14 см) и нулевой, – средняя. Перед уборкой гороха степень засорения находилась в пределах от слабой до средней. Слабая степень засорения была при отвальной обработке на 20-22 см и дифференцированной (20-22 см), по остальным вариантам отмечена средняя степень засорения, количество культурных растений 26,5-52,4 шт./м<sup>2</sup>.

Степень засорения нута была от слабой до сильной, потому как не применяли гербициды. В фазу ветвления нута степень засорения варьировала в пределах от слабой до сильной. Сильная степень засорения отмечена в варианте без основной обработки, слабая по отвальной обработке (20-22 см), при количестве культурных растений 46,8 шт./м<sup>2</sup>. По остальным вариантам основной обработки почвы отмечена средняя степень засорения. Перед уборкой степень засорения была средняя по всем изучаемым вариантам, кроме нулевой обработки, – сильная.

**Заключение.** Установлено, что после применения гербицидов Агритокс и Фуроре Ультра при возделывании гороха засоренность посевов снижается на 45,7%. После культивации нута засоренность посевов снизилась на 11,4-18,8%. Меньшей засоренностью посевов и степенью засорения характеризовался вариант отвальной обработки на 20-22 см. Видовой состав сорных растений при возделывании гороха и нута представлен 13 видами с преобладанием малолетних двудольных сорных растений. Тип засорения соответствовал малолетнему корнеотпрысковому. Наименьшей сырой и сухой массой сорных растений характеризовался вариант отвальной обработки (20-22 см). Уменьшение глубины обработки и отказ от неё приводит к увеличению количества и массы сорных растений.

#### Список источников

1. Горбатая А.П. Продуктивность зернобобовых культур в связи со степенью развития органов проростков семян в условиях южной лесостепи Западной Сибири: Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2013. 23 с.
2. Киселева Т.С., Рзаева В.В. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири. Тюмень: ИД «Титул», 2023. 163 с. – EDN XBZUCG.
3. Федотова В.Г. Современное состояние отечественной фенологии // Общество. Среда. Развитие. 2009. № 4 (13). С. 166-176.
4. Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. Influence of basic tillage on the productivity of leguminous crops. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, June 16-19, 2021 / Krasnodar Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 839. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22043. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043. – EDN VHJGAA.
5. Сорные растения Западной Сибири / В.В. Рзаева, Н.В. Фисун, С.С. Миллер, Т.С. Киселева. Тюмень: ИД «Титул», 2023. 100 с. – EDN DMEDDZ.
6. Рзаева В.В. Запасы семян сорных растений в почве по основным обработкам // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. Тюмень, 2021. С. 294-299. – EDN UFZZNZ.
7. Rzaeva V. Productivity of crop rotation by the main tillage in the Tyumen region. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2020 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 52079. – DOI 10.1088/1755-1315/677/5/052079. – EDN ZVCNEB.
8. Рзаева В.В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области. Вестник Красноярского ГАУ. 2021. № 3 (168). С. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. – EDN OLBALB.
9. Колмаков П.П., Нестеренко А.М. Минимальная обработка почвы. М.: Колос, 1981. 240 с.

#### References

1. Gorbataya A.P. Productivity of leguminous crops in connection with the degree of development of seedling organs in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia. Author's Abstract. Krasnoyarsk. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2013. 23 p.
2. Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. The influence of basic tillage on the productivity of leguminous crops in the northern forest-steppe of Western Siberia. Tyumen: ID "Title", 2023. 163 p. – EDN XBZUCG.
3. Fedotova V.G. The current state of Russian phenology. Society. Wednesday. Development, 2009, no. 4 (13), pp. 166-176.
4. Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. Influence of basic tillage on the productivity of leguminous crops. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, June 16-19, 2021. Krasnodar Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 839. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22043. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043. – EDN VHJGAA.
5. Rzaeva V.V., Fisunov N.V., Miller S.S., Kiseleva T.S. Weeds of Western Siberia. Tyumen: ID "Title", 2023. 100 p. – EDN DMEDDZ.

6. Rzaeva V.V. Stocks of weed seeds in the soil according to basic treatments. Rational use of land resources in the conditions of modern development of the agro-industrial complex: Collection of materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Tyumen, November 24, 2021. Tyumen, 2021, pp. 294-299. – EDN UFZZNZ.

7. Rzaeva V. Productivity of crop rotation by the main tillage in the Tyumen region. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, November 18-20, 2020 / Krasnodar Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 52079. – DOI 10.1088/1755-1315/677/5/052079. – EDN ZVCNEB.

8. Rzaeva V.V. Cultivation of agricultural crops in the Tyumen region. Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2021, no. 3(168), pp. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. – EDN OLBALB.

9. Kolmakov P.P., Nesterenko A.M. Minimal tillage. M.: Kolos, 1981. 240 p.

#### Информация об авторах

**В.В. Рзаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия;

**Т.С. Киселёва** – преподаватель кафедры земледелия.

#### Information about the authors

**V.V. Rzaeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agriculture;

**T.S. Kiseleva** – Teacher of the Department of Agriculture.

Статья поступила в редакцию 17.02.2023; одобрена после рецензирования 21.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 17.02.2023; approved after reviewing 21.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.1; 633.12

### ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ НУТА ОТ СРОКОВ И НОРМ ПОСЕВА

**Фаррух Буриевич Жабборов<sup>1</sup>, Анвар Алмирзаевич Абдиев<sup>2</sup>, Акбар Мухторович Абдуазимов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан

<sup>2,3</sup>Каршинский институт ирригации и агротехнологий, Карши, Узбекистан

<sup>1</sup>f.jabborov1990@gmail.com

<sup>2</sup>qxt\_325@mail.ru

<sup>3</sup>akbar.abduazimov@mail.ru

**Аннотация.** В статье проанализировано влияние сроков и норм посева на продуктивность семян нута. В последнее время все острее встает проблема протеина в сельском хозяйстве. Бобовые наиболее богаты аминокислотами и имеют высокое содержание белка в семенах, листьях и стеблях в 1,5-3 раза больше белка, чем в злаках. Семена гороха содержат 21-30% белка со всеми незаменимыми аминокислотами. Опыт закладывался в условиях почв, относящихся к группе орошаемых светлых к группе серозёмов, расположенных в Каршинском районе Кашкадарьинской области. Светлые серозёмные почвы обычно составляют нижнюю часть серозёмной толщи и распространены в средней и нижней частях равнин. Это лучшие пахотные почвы в регионах с недостаточным увлажнением. Поскольку пахотный слой 0-28 см пористый (53,3%), его плотность также невелика – 1,27 г/см<sup>3</sup>, придонный слой значительно плотнее, его плотность составляет 1,38 г/см<sup>3</sup> на высоте 105-126 см, а пористость – 47,9%. По полученным данным более высокий рост и развитие нута наблюдался при посеве из расчета 275 тыс. всхожих семян/га в период на 1 марта, по сравнению с вариантами посева 15 февраля и 15 марта, что обеспечило получение дополнительного урожая до 5,4 ц/га.

**Ключевые слова:** нут, бобовые культуры, норма посева, схема посева, продуктивность

**Для цитирования:** Жабборов Ф.Б., Абдиев А.А., Абдуазимов А.М. Зависимость продуктивности сортов нута от сроков и норм посева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 42-45.

Original article

### DEPENDENCE OF THE PRODUCTIVITY OF CHICKEA VARIETIES ON THE TERMS AND RATES OF SOWING

**Farrukh B. Zhabborov<sup>1</sup>, Anvar A. Abdiev<sup>2</sup>, Akbar M. Abduazimov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Karshi Engineering and Economic Institute, Karshi, Uzbekistan

<sup>2,3</sup>Karshi Institute of Irrigation and Agrotechnologies, Karshi, Uzbekistan

<sup>1</sup>f.jabborov1990@mail.ru

<sup>2</sup>qxt\_325@mail.ru

<sup>3</sup>akbar.abduazimov@mail.ru

**Abstract.** The article analyzes the influence of the timing and sowing rates on the productivity of chickpea seeds. Recently, the problem of protein in agriculture has become more and more acute. Legumes are the richest in amino acids and have a high protein content in both seeds, leaves and stems, 1.5-3 times more protein than cereals. Pea seeds contain 21-30% protein with all essential amino acids. The experiment was laid in soil conditions belonging to the group of irrigated light gray soils located in the Karshi district of the Kashkadarya region. Light gray soils usually make up the lower part of the gray soil and are common in the middle and lower parts of the plains. These are the best arable soils in regions with insufficient moisture. Since the arable layer of 0-28 cm is porous (53.3%), its density is also low – 1.27 g/cm<sup>3</sup>, the bottom layer is much denser, its density is 1.38 g/cm<sup>3</sup> at a height

of 105-126 cm, and the porosity – 47.9%. According to the data obtained, a higher growth and development of chickpea was observed when sowing at the rate of 275 thousand germinating seeds/ha during the period of March 1 compared with the sowing options on February 15 and March 15, which ensured an additional yield of up to 5.4 q/ha.

**Keywords:** chickpeas, legumes, sowing rate, sifting scheme, productivity

**For citation:** Zhabborov F.B., Abdiev A.A., Abduazimov A.M. Dependence of the productivity of chickpea varieties on the terms and rates of sowing. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 42-45.

**Введение.** Численность населения Земли составила более 8 млрд человек, этот факт свидетельствует об актуальности принятия необходимых мер по обеспечению продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность в свою очередь тесно взаимосвязана с количеством и качеством возделываемой сельскохозяйственной продукцией. Ежегодное увеличение населения земного шара, а также глобальное изменение мирового климата требуют научного подхода к решению вопроса продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность является элементом национальной безопасности каждого государства.

Важную роль играют зерновые бобовые культуры в повышении плодородия почв и подъеме общей продуктивности растениеводства. Выдающее значение зернобобовых культур в народном хозяйстве связано главным образом с тем, что в их семенах содержится много белков, необходимых для питания человека и животных. По данным профессора Н.Н. Иванова, в семенах гороха содержится до 28,7% белков. По содержанию белков семена бобовых культур богаче зерна хлебных злаков в 2-3 раза.

Проблема белка в сельском хозяйстве становится все более острой. Недостаток белка, дороговизна кормов и их нерациональное (неправильное) использование приводят к удорожанию мяса и молока.

Урожайность нута зависит прежде всего от биологических особенностей сорта, климата региона возделывания, воды, света, режима питания, предшественной культуры, а также от применяемой агротехники [5].

Любой фактор внешней среды или применяемый агротехнологический элемент существенно влияет на урожайность и качество зерна нута. Высокого и качественного урожая можно достичь при использовании технологии возделывания, основанной на биологии сортов нута [1, 4].

При возделывании нута при увеличении междурядий (особенно в ранние сроки посева и нормах высева от 0,6 до 1,0 млн шт./га) наблюдалась тенденция к некоторому снижению их всхожести (на 2-4%). Семена с всхожестью 92-95% можно получить в ранние сроки при норме посева 0,4-0,6 млн всхожих семян на 1 га земли. Можно рекомендовать посев между 15 и 30 см междурядьями, принимая во внимание выгоду с экономической точки зрения при производстве семенных культур [3].

При изучении сроков и норм посева установлено, что нормы высева оказывают существенное влияние на урожайность нута при любом способе посева. В целом за годы исследований наиболее эффективным оказался рядовой посев шириной 45 см со средней урожайностью 0,81 т/га [2].

Выбор оптимальных сроков посева является основным фактором выращивания бобовых, особенно в условиях недостатка влаги. В зависимости от времени посева семена могут попадать в лучшие или худшие условия (влажность почвы и воздуха, температура). Наступление стадий развития растений, влияющих на биохимические процессы в растениях и семенах, зависит от сроков посева. Задержка с посевом вызывает отсутствие полного вызревания урожая. Посев в первой декаде апреля приводит к снижению урожайности до 14,4%, во второй – до 33,3% [2].

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент проводили в период с 2020-2022 гг. в Каршинском районе в условиях светлых серозёмных почв, материалами для исследований служили два сорта нута зарубежный Малхотра и местный Обод, опыт закладывали в 4-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.** При возделывании сортов нута в годы опыта применяли такие же агроприемы по срокам и нормам посева, фиксировали полученные данные по определению урожайности (таблица 1).

Таблица 1

Влияние различных сроков и норм посева на урожайность сортов нута, ц/га

Срок посева	Схема посева (норма)	2020 год	2021 год	2022 год	Среднее	Дополнительный урожай	
						ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Малхотра							
15 февраля	200 тыс.	17,6	16,4	18,1	17,4	-0,6	-3,4
	225 тыс.	19,0	17,6	19,6	18,7	0,7	4,0
	250 тыс.	20,5	18,4	21,2	20,0	2,0	11,2
	275 тыс.	23,1	21,8	23,9	22,9	4,9	27,4
	300 тыс.	21,0	19,4	21,7	20,7	2,7	15,0
	325 тыс.	18,4	16,7	19,5	18,2	0,2	1,0
1 марта	200 тыс. (St)	18,4	16,7	19,0	18,0	-	-
	225 тыс.	20,1	18,4	19,7	19,4	1,4	8,0
	250 тыс.	21,4	19,6	22,1	21,1	3,1	17,0
	275 тыс.	24,2	22,5	24,3	23,7	5,7	31,4
	300 тыс.	22,1	19,9	22,0	21,3	3,3	18,6
	325 тыс.	19,2	17,4	19,6	18,7	0,7	4,0

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
15 марта	200 тыс.	16,4	15,1	17,5	16,3	-1,7	-9,3
	225 тыс.	17,6	15,9	18,5	17,3	-0,7	-3,9
	250 тыс.	18,8	17,5	19,8	18,7	0,7	3,9
	275 тыс.	21,6	20,1	22,7	21,5	3,5	19,4
	300 тыс.	19,6	18,5	20,3	19,4	1,4	7,9
325 тыс.	17,0	15,6	17,9	16,8	-1,2	-6,5	
Сорт Обод							
15 февраля	200 тыс.	17,6	16,2	18,2	17,3	-1,1	-1,9
	225 тыс.	19,2	18,1	19,7	19,0	0,6	1,1
	250 тыс.	20,6	19,0	21,5	20,4	2,0	3,6
	275 тыс.	23,5	21,8	24,0	23,1	4,7	8,5
	300 тыс.	21,7	20,0	21,9	21,2	2,8	5,2
325 тыс.	18,7	17,4	18,9	18,3	-0,1	-0,1	
1 марта	200 тыс. (St)	18,9	17,2	19,1	18,4	-	-
	225 тыс.	20,1	18,7	20,8	19,9	1,5	2,7
	250 тыс.	21,8	19,8	22,1	21,3	2,9	5,2
	275 тыс.	25,0	22,1	24,2	23,8	5,4	9,7
	300 тыс.	21,6	20,3	22,5	21,5	3,1	5,6
325 тыс.	19,6	17,7	19,6	19,0	0,6	1,0	
15 марта	200 тыс.	16,4	15,4	17,4	16,4	-2,0	-3,6
	225 тыс.	17,7	16,6	18,5	17,6	-0,8	-1,4
	250 тыс.	19,2	17,9	20,3	19,1	0,7	1,3
	275 тыс.	21,7	19,9	22,8	21,5	3,1	5,6
	300 тыс.	19,7	18,9	20,6	19,7	1,3	2,4
325 тыс.	17,4	16,4	18,1	17,3	-1,1	-2,0	
НСР <sub>05</sub> ц=		1,67	1,36	1,26			
% =		4,64	3,77	3,50			
Для (А) срока посева Sd=		0,45	0,37	0,34			
НСР <sub>05</sub> =		1,78	1,45	1,34			
Для (В) норм посева Sd=		0,32	0,26	0,24			
ЭКИФ <sub>05</sub> =		1,26	1,02	0,95			
Для (С) сортов Sd=		0,55	0,45	0,42			
для взаимодействия НСР <sub>05</sub> =		1,71	1,39	1,29			
Sx%=		0,64	0,52	0,48			

В результате проведённых трёхлетних (в среднем за 2020-2022 годы) исследований отмечено, что урожайность различается не только по сортам, но и по годам опыта. В частности, средняя урожайность с гектара сорта Малхотра в 2020 г. составила 16,4-24,2 ц, в 2021 г. – 15,1-22,5 ц, в 2022 г. – 17,5-24,3 ц, среднегодовая урожайность – 16,3-23,7 ц.

В опыте при анализе сорта Обод показатель урожайности с гектара составил в 2020 г. 16,4-25,0 ц/га, в 2021 г. – 15,4-22,1 ц, в 2022 г. – 17,4-24,2 ц, в среднем – 16,4-23,8 ц.

При анализе показателей продуктивности по годам опыта отмечено, что урожайность полевых опытов 2022 г. была выше у обоих сортов по сравнению с вариантами опыта 2020 и 2021 гг., и этот показатель можно объяснить климатическими показателями текущего года, температуры и влажности.

По результатам исследований установлено, что увеличение нормы посева семян нута на каждые 25 тыс. шт. с 200 тыс. до 325 тыс. шт./га привело к параболическому увеличению урожайности. В частности, при посеве семян из расчёта 200 тыс. шт/га урожайность сорта Обод по срокам посева (15.02; 01.03; 15.03) составила 17,3, 18,4; 16,4 ц/га, у сорта Малхотра – 17,4; 18,0; 16,3 ц/га, при норме посева 225 тыс. шт./га урожайность сорта Обод составила 19,0; 19,9; 17,6 ц/га, у сорта Малхотра – 18,7; 19,4; 17,3 ц/га, при норме посева 250 тыс. шт./га у сорта Обод урожайность составила 20,4; 21,3; 19,1 ц/га, у сорта Малхотра – 20,0; 21,1; 18,7 ц/га, при норме посева 275 тыс. шт./га у сорта Обод урожайность составила 23,1; 23,8; 21,5 ц/га, у сорта Малхотра – 22,9; 23,7; 21,5 ц/га, при норме посева 300 тыс. шт./га у сорта Обод урожайность составила 21,2; 21,5; 19,7 ц/га, у сорта Малхотра – 20,7; 21,3; 19,4 ц/га и при норме посева 320 тыс. шт./га у сорта Обод урожайность составила 18,3; 19,0; 17,3 ц/га, у сорта Малхотра – 18,2; 18,7, она составила 16,8 ц/га соответственно.

При анализе результатов исследований по срокам посева было отмечено, что урожайность сначала увеличивалась, а затем снижалась. Результаты исследований показали, что низкую урожайность можно объяснить слишком ранними или поздними сроками посева семян.

**Заключение.** Таким образом, можно отметить, что в годы проведения исследований сроки и нормы посева семян нута повлияли на показатель продуктивности, а более высокий рост и развитие наблюдался при посеве семян 1 марта по сравнению с вариантами посева 15 февраля и 15 марта, что обеспечило получение дополнительного урожая до 5,4 ц/га. По итогам проведённых исследований замечено, что оптимальные сроки посева семян сортов нута (Обод и Малхотра) является период начало марта (01.03) из расчета 275 тыс. всхожих семян/га, и этот вариант рекомендуется широко использовать в сельском хозяйстве.

**Список источников**

1. Бобомуратов З.С., Умирзаков Б.Э. Требования и биологические особенности нута к факторам внешней среды // Научные достижения и перспективы развития сельского хозяйства. Материалы научно-практической конференции. Самарканд. 2005. С. 22-23.
2. Пташник О.П. Технологические приемы выращивания нута в условиях степного Крыма // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 4 (24). С.13-19.
3. Хасанов Г. А., Суюндуков Я. Т., Сафин Х. М. Сроки, способы посева и нормы высева нута в Зауралье Республики Башкортостан // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 3. С. 33-35.
4. Хамдамов И., Мустонов С., Бобомуратов З. Суғориладиган ерларда нўхат етиштиришнинг илмий асослари. Монография. Ташкент, 2007. 106 с.
5. Эшмирзаев Қ.Э. Биология и селекция зернобобовых культур в Узбекистане (на примере нута и каянуса). Ташкент. 1996. 129 с.

**References**

1. Bobomuradov Z.S., Umirzakov B.E. Requirements and biological features of chickpeas to environmental factors. Scientific achievements and prospects for the development of agriculture. Materials of the scientific-practical conference. Samarkand. 2005, pp. 22-23.
2. Ptashnik O.P. Technological methods of growing chickpeas in the conditions of the steppe Crimea. Legumes and cereal crops, 2017, no. 4 (24), pp. 13-19.
3. Khasanov G. A., Suyundukov Ya. T., Safin H. M. Terms, methods of sowing and seeding rates of chickpeas in the Trans-Urals of the Republic of Bashkortostan. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2009, no. 3, pp. 33-35.
4. Khamdamov I., Mustonov S., Bobomurodov Z. Scientific basis of chickpea cultivation on irrigated lands. Monograph. Tashkent, 2007. 106 p.
5. Eshmirzaev K.E. Biology and selection of leguminous crops in Uzbekistan (on the example of chickpea and kajanus). Tashkent. 1996. 129 p.

**Сведения об авторах**

**Ф.Б. Жабборов** – ассистент кафедры технологии хранения и первичной обработки сельскохозяйственной продукции;

**А.А. Абдиев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общетехнических наук;

**А.М. Абдуазимов** – доктор философии по сельскохозяйственным наукам, профессор кафедры ирригации и мелиорации.

**Information about the authors**

**F.B. Jabborov** – Assistant of the department Storage technology and primary processing of agricultural products;

**A.A. Abdiyev** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Technical Sciences;

**A.M. Abduazimov** – PhD, Professor of the department Irrigation and melioration.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 21.02.2023; approved after reviewing 27.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.5: 631.8: 633.3

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Елена Ивановна Миллер<sup>1</sup>, Станислав Сергеевич Миллер<sup>2✉</sup>, Валентина Васильевна Рзаева<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>miller.ei@asp.gausz.ru

<sup>2</sup>miller.s@ausz.ru✉

<sup>3</sup>rzaevavv@ausz.ru

**Аннотация.** Данная научная работа посвящена изучению основной обработки почвы и применению органических удобрений при возделывании кукурузы на силос в условиях Западной Сибири. Обработка почвы, проведённая в летне-осенний период, является главным инструментом в системе земледелия для получения высоких урожаев. Органические удобрения положительно влияют на все процессы, происходящие в почве. Ежегодное внесение органических удобрений обеспечивает повышение содержания органического вещества, улучшает структурное состояние и водно-воздушный режим почв, которые обеспечивают благоприятные условия для развития культурных растений. При внесении под кукурузу оптимальных норм органических удобрений в виде навоза, как правило, удовлетворяют потребность во всех микроэлементах. Урожайность кукурузы зависит от разнообразного количества факторов, основными из них являются основная обработка почвы и уровень питания. При традиционной отвальной обработке почвы урожайность зеленой массы кукурузы в среднем за три года получена – 26,7 т/га. Проведение безотвального рыхления повлекло за собой снижения урожайности на 15% относительно отвального фона и достигает 22,9 т/га. Уровень рентабельности по изучаемым вариантам основной обработки без органических удобрений составил 20,7% на отвальном, 4,8% – на безотвальном, 32,1% – на дифференцированном способах и прибыль в пределах 1255-8552 руб./га, на вариантах с применением

органических удобрений – 59,4% на отвальном, 43,3% – на безотвальном, 61,9% – на дифференцированном, где прибыль составила от 11860 руб./га до 17162 руб./га.

**Ключевые слова:** обработка почвы, способ, кукуруза, силос, удобрения, урожайность, экономическая эффективность

**Для цитирования:** Миллер Е.И., Миллер С.С., Рзаева В.В. Влияние основной обработки почвы и органических удобрений на урожайность и экономическую эффективность кукурузы в Западной Сибири // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 45-49.

Original article

## THE INFLUENCE OF BASIC TILLAGE AND ORGANIC FERTILIZERS ON THE YIELD AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CORN IN WESTERN SIBERIA

Elena I. Miller<sup>1</sup>, Stanislav S. Miller<sup>2✉</sup>, Valentina V. Rzaeva<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>miller.ei@asp.gausz.ru

<sup>2</sup>miller.s.s@gausz.ru ✉

<sup>3</sup>rzaevavv@gausz.ru

**Abstract.** This scientific work is devoted to the study of basic tillage and the use of organic fertilizers in the cultivation of corn for silage in Western Siberia. Tillage carried out in the summer-autumn period is the main tool in the farming system for obtaining high yields. Organic fertilizers have a positive effect on all processes occurring in the soil. Annual application of organic fertilizers provides an increase in the content of organic matter, improves the structural condition and water-air regime of soils, which provide favorable conditions for the development of cultivated plants. When applying optimal rates of organic fertilizers in the form of manure to corn, as a rule, the need for all trace elements is satisfied. The yield of corn depends on a diverse number of factors, the main ones being the main tillage and nutrition level. With traditional dump tillage, the yield of the green mass of corn was obtained on average for three years – 26.7 t/ha. Carrying out non-dump loosening resulted in a decrease in yield by 15% relative to the dump background and reaches 22.9 t/ha. The level of profitability for the studied variants of basic processing without organic fertilizers was 20.7% on the dump, 4.8% on the non-dump, 32.1% on the differentiated methods and profit in the range of 1255-8552 rubles/ha, on the variants with the use of organic fertilizers – 59.4% on the dump, 43.3% on the non-dump, 61.9% on the differentiated, where the profit was from 11,860 rubles/ha to 17,162 rubles/ha.

**Keywords:** tillage, method, corn, silage, fertilizers, yield, economic efficiency

**For citation:** Miller E.I., Miller S.S., Rzaeva V.V. The influence of basic tillage and organic fertilizers on the yield and economic efficiency of corn in Western Siberia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 45-49.

**Введение.** В Российской Федерации хорошо развивается сельское хозяйство. Сельхозтоваропроизводитель заинтересован в получении максимальной урожайности с хорошими показателями качества зерна [1, 2]. В условиях рынка и спроса каждый регион должен производить необходимую продукцию растениеводства для обеспечения продовольствия страны [3, 4]. Тюменская область, как и Сибирь в целом, относится к зоне рискованного земледелия [5, 6, 7]. Для кормопроизводства в частности и животноводства в целом важным аспектом является совершенствование технологий возделывания разных кормовых культур [8]. Величина урожайности является основным критерием оценки применяемого приема обработки почвы или их сочетаний. Одним из основных путей увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур является: соблюдение севооборотов, проведение основной обработки почвы, предшественник [9, 10]. Кукуруза – высокопитательная и высокоурожайная культура, которая требует высокого плодородия почвы и высокой культуры земледелия [11, 12]. Для повышения качества урожая необходим подбор гибридов более ранних групп созревания (ФАО 100–120) и разработка агротехнологий, обеспечивающих эффективное использование почвенной и атмосферной влаги [13]. Хорошо развивающееся животноводство и увеличение поголовья скота приводит к необходимости увеличения кормовой базы, в связи с большим потенциалом урожайности кукурузы эта культура при соответствующей агротехнике может без увеличения пахотных угодий обеспечивать дополнительный валовой сбор, обеспечивающий стабильную кормовую базу для развития животноводства в регионе [14].

**Материалы и методы исследований.** Цель исследований – изучить влияние способов основной обработки почвы и органических удобрений на урожайность и экономическую эффективность при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири. Исследования проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2016-2018 гг. Площадь варианта составляла 0,84 га, опыт был заложен в 4-кратной повторности. На вариантах, где предусмотрено внесение органических удобрений, их разбрасывали перед основной обработкой почвы в дозе 30 т/га. После чего в зависимости от способа обработки почвы проводили вспашку плугом навесным (ПН-4-35) или рыхление плугом чизельным навесным (ПЧН-2,3) на 28-30 см. Весной проводили по физически спелой почве боронование зубowymi боровами. Перед посевом кукурузы проводили предпосевную культивацию (КПС-4) на глубину 6-8 см. В дальнейшем сеяли сеялками точного высева (СТВ 8КУ) с нормой высева 80 тыс. растений на гектар. Учет урожая проводили биологическим методом при наступлении восковой спелости в 4-кратной повторности с каждого варианта с площади 50 м<sup>2</sup>. Зеленую массу взвешивали, после чего проводился отбор початков и учет их массы. Затраты, приведенные в работе, рассчитывали согласно технологическим картам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Урожайность кукурузы зависит от разнообразного количества факторов, основными из них являются технология возделывания и уровень питания. Естественное плодородие чернозема выщелоченного в условиях северной лесостепи при использовании традиционной отвальной обработки почвы



обеспечивает в среднем за три года получение 26,7 т/га зеленой массы кукурузы. Проведение безотвального рыхления из-за снижения процесса минерализации органического вещества и более высокой плотности обрабатываемого слоя негативно сказывается на урожайности кукурузы, которая снижается на 15% относительно отвального фона и достигает 22,9 т/га. Использование дифференцированной обработки почвы в севообороте показывает наилучший результат по урожайности кукурузы в зернопропашном севообороте – 29,3 т/га, что связано с получением благоприятных агрофизических свойств почвы, дополнительным сохранением влаги в почве и улучшениями процессов нитрификации чернозема (таблица 1).

Таблица 1

**Урожайность кукурузы в зависимости от способов основной обработки почвы  
и органических удобрений, т/га, 2016-2018 гг.**

Способ основной обработки почвы	Вариант	Урожайность, т/га
Отвальный (контроль)	без удобрений	26,7
	органические удобрения	36,8
Безотвальный	без удобрений	22,9
	органические удобрения	32,7
Дифференцированный	без удобрений	29,3
	органические удобрения	37,4
НСР <sub>05</sub>		A-2,5
		B-2,7
		AB-4,0

Внесение органических удобрений в дозе 30 т/га на отвальном фоне обеспечивает существенное повышение зеленой массы кукурузы до 36,8 т/га, благодаря внесению дополнительного питания с навозом и улучшению биологической активности почвы из-за дополнительного поступления органического вещества в почву. Внесение навоза на фоне использования безотвального рыхления обеспечивает прибавку в 10,2 т/га, что говорит о том, что даже частичное заделывание органических удобрений в почву способствует повышению урожайности. Легко мигрирующий вниз по профилю почвы нитратный азот, образующийся в результате минерализации навоза на поверхности почвы, стимулирует развитие кукурузы. Внесение навоза при дифференцированной системе обработки почвы в севообороте также оказывает положительный эффект на урожайность кукурузы, которая составляет – 37,4 т/га.

Стоимость зеленой массы кукурузы, возделываемой на силос, составила 27480-35160 руб./га по вариантам без органических удобрений и 32040-44160 руб./га по вариантам с применением органических удобрений. Разница по стоимости между вариантами с удобрениями и без удобрений составила 12120 руб./га по отвальному, 11760 руб./га – по безотвальному и 9720 руб./га – по дифференцированному способу обработки почвы.

Прибыль при возделывании кукурузы на силос по вариантам основной обработки без применения удобрений составила 1255-8552 руб./га, по вариантам с удобрениями – 11860-17162 руб./га. Большая прибыль получена на вариантах с применением органических удобрений, а именно по отвальной обработке больше на 10957 руб./га, по безотвальной – на 10605 руб./га, по дифференцированной – на 8610 руб./га (таблица 2).

Таблица 2

**Экономическая эффективность возделывания кукурузы, 2016-2018 гг.**

Способ основной обработки почвы	Вариант	Стоимость, руб./га	Затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
Отвальный (контроль)	без удобрений	32040	26540	5500	20,7
	органические удобрения	44160	27703	16457	59,4
Безотвальный	без удобрений	27480	26225	1255	4,8
	органические удобрения	39240	27380	11860	43,3
Дифференцированный	без удобрений	35160	26608	8552	32,1
	органические удобрения	44880	27718	17162	61,9

За годы исследований (2016-2018) уровень рентабельности по вариантам основной обработки с применением удобрений достигнут в 43,3-61,9%, снижение уровня рентабельности по вариантам без удобрений составило 38,7% по отвальной обработке, 38,5% – по безотвальной и 29,8% – по дифференцированной обработке почвы.

**Заключение.** Наибольшая урожайность кукурузы получена на дифференцированном способе обработки почвы с применением органических удобрений – 37,4 т/га. Проведение безотвального рыхления повлекло за собой снижение урожайности на 15% относительно отвального фона и достигает 22,9 т/га без применения органических удобрений. По экономической эффективности возделывания кукурузы на силос по вариантам основной обработки почвы с применением и без органических удобрений отмечаем, что наибольшая прибыль (17162 руб./га) и уровень рентабельности (61,9%) достигнут по дифференцированной обработке с применением удобрений, что объясняется большей урожайностью на этом варианте.

**Список источников**

1. Шахова О.А. Изменение агрофизических свойств серой лесной почвы при различных видах зяблевой обработки в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (66). С. 33-37.

2. Миллер С. С., Демин Е.А., Реутских Н.А. влияние основной обработки почвы на продуктивность и экономическую эффективность зернопропашного севооборота в Западной Сибири // *Агропродовольственная политика России*. 2022. № 4-5. С. 41-45.
3. Shulepova O.V., Opanasyuk I.V., Belkina R.I. Barley yield analysis in the Russian federation. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, Volume 21, Issue 71-72, 31 December 2020. P. 181-192. DOI: 2-s2.0-85099661564.
4. Фисунов Н. В., Шулепова О.В., Фоминцев А.В. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Зауралья // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2021. № 4 (67). С. 54-58.
5. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н.В. Абрамов, Ю.А. Акимова, Л.Г. Бакшеев [и др.]. Тюмень: Тюменский издательский дом, 2019. 472 с.
6. Шахова О.А. Особенности формирования урожайности зерновых культур в условиях северной лесостепи Тюменской области // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2020. № 6 (86). С. 26-31.
7. Казак А.А., Логинов Ю.П., Ященко С.Н. Посевные качества семян в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области // *Вестник КрасГАУ*. 2022. № 10 (187). С. 3-15. DOI 10.36718/1819-4036-2022-10-3-15.
8. Рендов Н.А., Гладких А.В. Выращивание голозерного ячменя в условиях южной лесостепи Западной Сибири по оптимизированной технологии // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2021. № 3 (188). С. 61-71. DOI 10.33920/sel-05-2103-06.
9. Абдрисов Д.Н., Рзаева В.В. Урожайность яровой пшеницы при возделывании по парам // *Агропродовольственная политика России*. 2022. № 4-5. С. 2-6. DOI 10.35524/2227-0280\_2022\_04-05\_02.
10. Рзаева В.В. Влияние основной обработки на свойства почвы при возделывании яровой пшеницы // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2021. № 2 (65). С. 33-37.
11. Демин Е.А., Фисунов Н.В. Решение проблемы засоренности кукурузы, выращиваемой по зерновой технологии в лесостепной зоне Зауралья // *АПК России*. 2017. Т. 24. № 5. С. 1077-1081.
12. Кукуруза на Урале / Н. Н. Зезин [и др.]. Челябинск: Изд-во: ООО «ИРА УТК», 2017. 204 с.
13. Панфилов А.Э., Зезин Н.Н., Овчинников П.Ю. Биологическая продуктивность ультраранних гибридов кукурузы в различных почвенно-климатических зонах Уральского региона // *Аграрный вестник Урала*. 2022. № 3 (218). С. 35-47. DOI 10.32417/1997-4868-2022-218-03-35-47.
14. Еремина Д.В., Демин Е.А. Агроэкономическое обоснование выращивания кукурузы на зерно в лесостепной зоне Зауралья // *Агропродовольственная политика России*. 2016. № 12 (60). С. 27-30.

#### References

1. Shakhova O.A. Change of agrophysical properties of gray forest soil under various types of winter processing in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2021, no. 3 (66), pp. 33-37.
2. Miller S.S., Demin E.A., Reutskikh N.A. The influence of basic tillage on the productivity and economic efficiency of grain crop rotation in Western Siberia. *Agro-food policy of Russia*, 2022, no. 4-5, pp. 41-45.
3. Shulepova O.V., Opanasyuk I.V., Belkina R.I. Barley yield analysis in the Russian federation. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, Volume 21, Issue 71-72, 31 December 2020. P. 181-192. DOI: 2-s2.0-85099661564.
4. Fisunov N.V., Shulepova O.V., Fomintsev A.V. Contamination and yield of spring wheat in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2021, no. 4 (67), pp. 54-58.
5. Abramov N.V., Akimova Yu.A., Baksheev L.G. et al. The system of adaptive landscape agriculture in the natural and climatic zones of the Tyumen region. Tyumen: Tyumen Publishing House, 2019. 472 p.
6. Shakhova O. A. Features of grain yield formation cultures in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*, 2020, no. 6 (86), pp. 26-31.
7. Kazak A. A., Loginov Yu.P., Yashchenko S.N. Sowing qualities of seeds depending on the timing of sowing and seeding rates in the northern forest-steppe of the Tyumen region. *Bulletin of KrasGAU*, 2022, no. 10 (187), pp. 3-15. DOI 10.36718/1819-4036-2022-10-3-15.
8. Rendov N.A., Gladkikh A.V. Cultivation of naked barley in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia using optimized technology. *Feeding of farm animals and feed production*, 2021, no. 3 (188), pp. 61-71. DOI 10.33920/sel-05-2103-06.
9. Abdriisov D.N., Rzayeva V.V. Yield of spring wheat when cultivated in pairs. *Agro-food policy of Russia*, 2022, no. 4-5, pp. 2-6. DOI 10.35524/2227-0280\_2022\_04-05\_02.
10. Rzayeva V.V. The influence of basic processing on soil properties during the cultivation of spring wheat. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2021, no. 2 (65), pp. 33-37.
11. Demin E.A., Fisunov N.V. Solving the problem of contamination of corn grown by grain technology in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. *Agroindustrial Complex of Russia*, 2017, vol. 24, no. 5, pp. 1077-1081.
12. Zezin N.N. et al. Corn in the Urals. Chelyabinsk: Publishing house: LLC "IRA UTK", 2017. 204 p.
13. Panfilov A.E., Zezin N.N., Ovchinnikov P.Y. Biological productivity of ultra-early corn hybrids in various soil and climatic zones of the Ural region. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2022, no. 3 (218), pp. 35-47. DOI 10.32417/1997-4868-2022-218-03-35-47.
14. Eremina D.V., Demin E.A. Agroecological justification of growing corn for grain in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. *Agro-food policy of Russia*, 2016, no. 12 (60), pp. 27-30.

#### Информация об авторах

- Е.И. Миллер** – соискатель кафедры земледелия агротехнологического института;  
**С.С. Миллер** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия Агротехнологического института;  
**В.В. Рзаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой земледелия Агротехнологического института.

**Information about the authors**

**E.I. Miller** – Candidate of the Department of Agriculture of the Agrotechnological Institute;

**S.S. Miller** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture of the Agrotechnological Institute;

**V.V. Rzayeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agriculture of the Agrotechnological Institute.

Статья поступила в редакцию 22.02.2023; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 22.02.2023; approved after reviewing 27.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.92

## **ВЛИЯНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ксения Викторовна Моисеева<sup>1</sup>✉, Алена Владимировна Завьялова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>moiseeva.ks@mail.ru ✉

<sup>2</sup>alenazavyalov@yandex.ru

**Аннотация.** Вопрос перезимовки озимых зерновых культур особенно актуален в свете современных изменений климата. Погодные условия играют существенную роль, влияющую на формирование урожая зерна озимой ржи. Высокую урожайность озимой ржи можно получить в том случае, если она хорошо перезимует. В начале осенне-зимнего сезона в третьей декаде ноября отмечено понижение среднедекадной температуры воздуха на  $-12,42^{\circ}\text{C}$ , к первой декаде декабря на  $5,87^{\circ}\text{C}$ . Во второй и третьей декадах января значительно теплее на  $5,67$  и  $8,68^{\circ}\text{C}$  соответственно. Осенний период отмечен недобором осадков по всем декадам, в зимний период осадков выпало выше среднемноголетних значений на  $19-35$  мм. Из 13 лет возделывания озимой ржи в Тюменской области в хозяйствах всех категорий урожайность в нашем регионе превысила урожайность по РФ на  $0,30-1,00$  т/га, исключение составил 2021 год – на  $0,60$  т/га. Наибольшая урожайность озимой ржи на опытном поле отмечена в 2018 и 2020 году –  $3,05-3,12$  т/га. В среднем за 5 лет исследований урожайность озимой ржи составила  $2,79$  т/га. В результате проведения статистических и полевых исследований можно сделать вывод о целесообразности возделывания озимой ржи в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Цель исследований – изучить особенности формирования урожайности озимой ржи в условиях северной лесостепи Тюменской области.

**Ключевые слова:** зимостойкость, озимая рожь, агрометеорологические условия, продуктивность, Тюменская область

**Для цитирования:** Моисеева К.В., Завьялова А.В. Влияние агрометеорологических условий на зимостойкость и урожайность озимой ржи в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 49-52.

Original article

## **THE ROLE OF WINTER GRAIN CROPS IN THE GRAIN BALANCE ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN REGION**

**Ksenia V. Moiseeva<sup>1</sup>✉, Alena V. Zavyalova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>moiseeva.ks@mail.ru ✉

<sup>2</sup>alenazavyalov@yandex.ru

**Abstract.** The issue of overwintering winter crops is especially relevant in the light of modern climate change. Weather conditions play a significant role influencing the formation of winter rye grain yield. A high yield of winter rye can be obtained if it overwinters well. At the beginning of the autumn-winter season, it was noted that on the third of November with a decrease in the average ten-day air temperature of  $-12,42^{\circ}\text{C}$ , by the first decade of December by  $5,87^{\circ}\text{C}$ . In the second and third decades of January, it is much warmer by  $5,67$  and  $8,68^{\circ}\text{C}$ , respectively. The autumn period is marked by a lack of precipitation in all decades; in the winter period, precipitation was higher than the average annual values by  $19-35$  mm. Of the 13 years of cultivation of winter rye in the Tyumen region on farms of all categories, the yield in our region exceeded the yield in the Russian Federation by  $0.30-1.00$  t/ha, with the exception of 2021 by  $0,60$  t/ha. The highest yield of winter rye on the experimental field was noted in 2018 and 2020 –  $3,05-3,12$  t/ha. On average, over 5 years of research, the yield of winter rye was  $2,79$  t/ha. As a result of statistical and field studies, it can be concluded that it is expedient to cultivate winter rye in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region.

The purpose of the research is to study the features of the formation of the yield of winter rye in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region.

**Keywords:** winter hardiness, winter rye, agrometeorological conditions, productivity, Tyumen region

**For citation:** Moiseeva K.V., Zavyalova A.V. The role of winter grain crops in the grain balance on the example of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 49-52.

**Введение.** Возделывание зерновых культур – это стратегически и экономически важная часть сельскохозяйственного производства, где особое место занимают озимые зерновые культуры [5, 9, 11].

Преимущество озимой ржи перед другими зерновыми культурами состоит в высокой зимостойкости. Показатель зимостойкости обусловлен комплексом признаков: биологическими и генетическими свойствами, климатическими условиями в течение осенне-зимнего и ранневесеннего вегетационных периодов и технологическими особенностями [10, 12].

Сохранность посевов, с одной стороны, зависит от агротехнических факторов, при возделывании сельскохозяйственных культур необходимо обращать внимание на выбор основной обработки почвы и элементов технологии возделывания в целом [3], севооборота [4], защиты растений от болезней и вредителей и т.п. [6].

С другой стороны, погодные условия могут быть как благоприятными, так и суровыми, вплоть до гибели посевов из-за вымерзания, выпревания, ледяной корки, вымокания, а также в результате комплекса неблагоприятных факторов. Вопрос перезимовки озимых зерновых культур особенно актуален в свете современных изменений климата [9].

**Цель исследований** – изучить особенности формирования урожайности озимой ржи в условиях северной лесостепи Тюменской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на опытном поле Агротехнологического института, почва – чернозем выщелоченный. Объект исследований: озимая рожь. Обработка почвы общепринятая для культур в северной лесостепи Тюменской области. Наблюдения и учётывы проведены по методикам Государственного сортоиспытания Б.А. Доспехова.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В условиях Тюменской области зимостойкость озимых зерновых культур связана с устойчивостью их к неблагоприятным факторам в начале зимы, когда снежный покров еще только начинает формироваться и в конце зимы, когда снежный покров тает [1, 2].

Анализ данных о температуре воздуха за период с сентября по февраль 2022-2023 гг. и сравнение их со средними многолетними показателями представлен на рисунке 1.

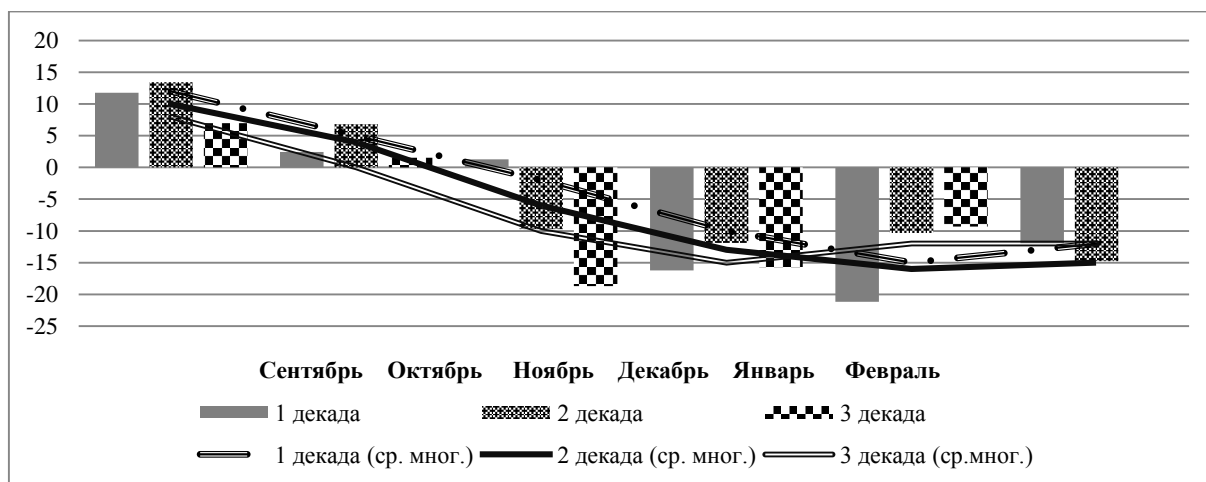


Рисунок 1. Среднедекадная температура воздуха в 2022-2023 гг. за период сентябрь-февраль в сравнении со среднемноголетними показателями

Анализируя данные рисунка 1, можно сделать вывод, что за исследуемый период сентябрь 2022 года – февраль 2023 года среднедекадная температура воздуха в осенний период отмечена на уровне среднемноголетних показателей. Ближе к третьей декаде ноября отмечено понижение среднедекадной температуры воздуха  $-12,42^{\circ}\text{C}$ , к первой декаде декабря на  $5,87^{\circ}\text{C}$ . Вторая декада декабря теплее на  $1,09^{\circ}\text{C}$  в сравнении со среднемноголетней температурой воздуха. Первая декада января отмечена понижением среднесуточной температуры на  $6,19^{\circ}\text{C}$  по отношению к среднемноголетним показателям. Вторая и третья декада января значительно теплее на  $5,67$  и  $8,68^{\circ}\text{C}$  соответственно. Последний месяц зимы – февраль характеризовался на уровне среднемноголетних данных.

Важная роль отводится количеству выпавших осадков в перезимовке озимых зерновых культур. На рисунке 2 представлены данные о суммах выпавших осадков с сентября по февраль 2022-2023 гг. и сравнение их со среднемноголетней нормой.

В сентябре – октябре 2022 года отмечен недобор осадков по всем декадам. В первой и второй декаде ноября выпало наибольшее количество осадков – 35 мм и 23 мм, что выше среднемноголетних значений на 23 мм и 15 мм соответственно. В третьей декаде ноября в исследуемый период осадков не выпало – 0 мм. Наибольшее количество осадков выпало во второй декаде декабря – 28 мм, что выше среднемноголетних значений на 19 мм, с провалом в третьей декаде декабря до 1,9 мм. В январе отмечено увеличение осадков в первой декаде до 20,9 мм, с провалом до 0 мм во второй декаде и 1,6 мм в третьей января. Февраль характеризовался изучаемыми показателями ниже нормы.

В целом можно отметить, что погодные условия играют существенную роль, влияющую на формирование урожая зерна озимой ржи. Высокую урожайность озимой ржи можно получить в том случае, если она хорошо перезимует и будет развиваться в благоприятных погодных условиях в весенне-летний период.

Урожайность озимой ржи прямо пропорциональна средней относительной влажности воздуха и обратно пропорциональна сумме эффективных температур в течение вегетации [8].

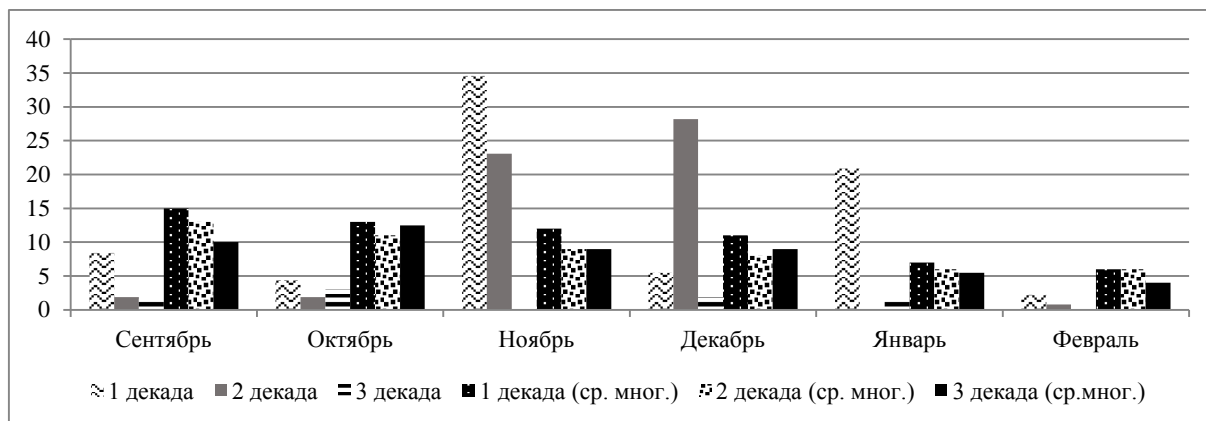


Рисунок 2. Среднемноголетние суммы выпавших осадков за период сентябрь-февраль 2022-2023 гг., мм

Однако все преимущества озимых культур наиболее полно реализуются в годы с хорошей перезимовкой. В неблагоприятные по условиям перезимовки годы валовые сборы зерна озимых резко снижаются [7, 11].

На рисунке 3 представлена урожайность озимых культур в разрезе, в сравнении с урожайностью по РФ [5]. Из 13 лет возделывания озимой ржи в Тюменской области в хозяйствах всех категорий урожайность в нашем регионе превысила урожайность по РФ на 0,30-1,00 т/га, исключение составил 2021 год – на 0,60 т/га.

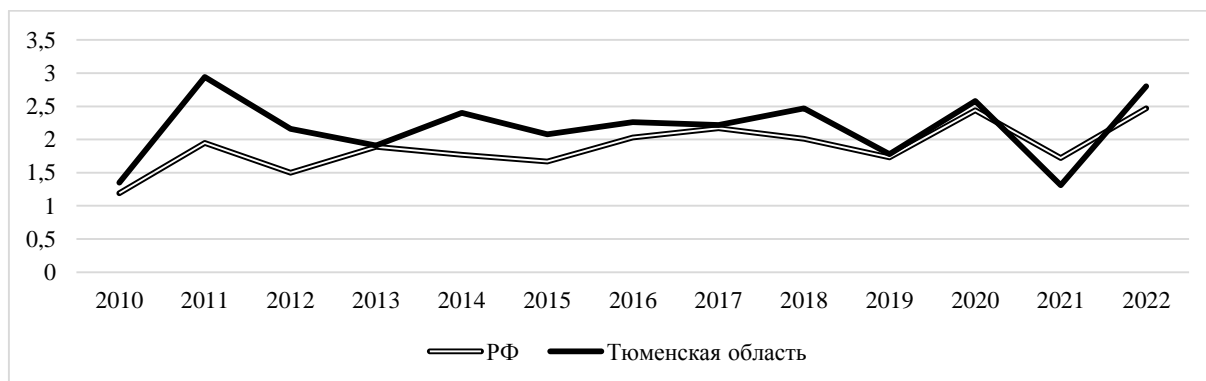


Рисунок 3. Урожайность озимой ржи в РФ и Тюменской области за 2010-2022 гг. в хозяйствах всех категорий (т/га)

Продуктивность зерна озимых культур и его качество зависят от совокупности факторов: предшественника, погодных условий во время вегетации, технологии возделывания и др. [4, 7].

На рисунке 4 представлена средняя урожайность озимой ржи на опытном поле ГАУСЗ Агротехнологического института за 2018-2022 годы.

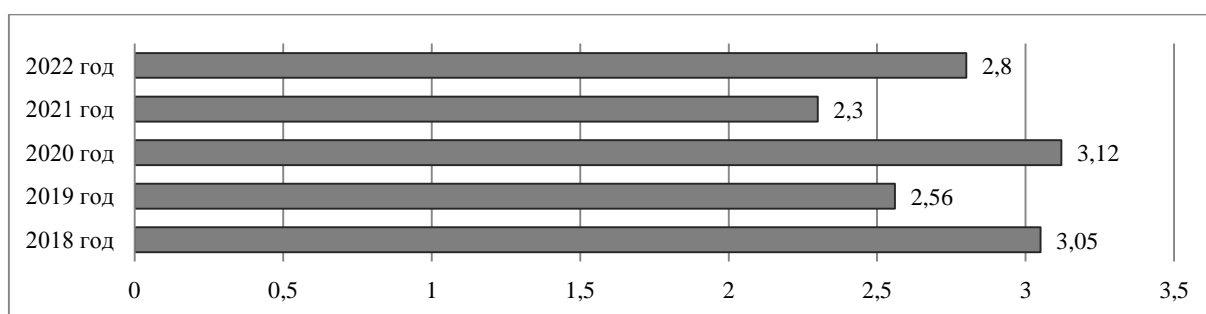


Рисунок 4. Урожайность озимой ржи на опытном поле ГАУСЗ (среднее за 2018-2022 гг.), (т/га)

Наибольшая урожайность озимой ржи отмечена в 2018 и 2020 году – 3,05-3,12 т/га. В среднем за 5 лет исследований урожайность озимой ржи составила 2,79 т/га.

**Заключение.** В результате проведения статистических и полевых исследований можно сделать вывод о целесообразности возделывания озимой ржи в условиях северной лесостепи Тюменской области.

#### Список источников

1. Иваненко А.С. Причины гибели озимых культур во время зимовки в Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2015. № 3. С. 3-7.
2. Иваненко А.С., Кулясова О.А. Агроклиматические ресурсы Тюменской области. Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2008. С. 208.

3. Киселева Т.С., Худайбердин Р.Р. Возделывание сельскохозяйственных культур по основной обработке почвы в Западной Сибири // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14-18 марта 2022 года. Том Часть 2. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 922-926.

4. Моисеева К.В., Моисеев А.Н. Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 51-53.

5. Моисеева К.В., Моисеев А.Н. Место озимой пшеницы в севооборотах северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 45-47.

6. Моисеева К.В., Забокрицкий А.Н. К вопросу о защите растений озимых культур (на примере Тюменской области) // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 120-130.

7. Моисейчик В.А., Богомолова Н.А., Страшная А.И., Максимова Т.А. Влияние глобального изменения климата на агрометеорологические условия перезимовки и формирования урожая озимых зерновых культур в России за последние 50 лет // Труды ВНИИСХМ. 2007. Вып. 36. С. 106-132.

8. Пакшина С.М., Малявко Г.П., Шохова Т.А. Исследование влияния гидрометеорологических факторов на урожайность озимой ржи // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 50-59.

9. Трасова Л.Л. Оценка агрометеорологических показателей условий зимовки озимых зерновых культур в центральных черноземных областях в условиях климатических изменений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://method.meteorf.ru/publ/tr/tr360/taras.pdf> (дата обращения: 14.02.2023).

10. Уткина Е.И., Кедрова Л.И. Зимостойкость озимой ржи: проблемы и решения // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. Том 62. № 1. С. 11-18.

11. Фисунов Н.В., Шулепова О.В. Эффективность возделывания озимых зерновых по способам основной обработки почвы лесостепной зоны Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 75-78.

12. Шляхтина Е.А., Уткина Е.И., Кедрова Л.И. Влияние почвенно-климатических условий на зимостойкость и урожайность озимой ржи // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 2 (22). С. 111-115

#### References

1. Ivanenko A.S., Ivanenko A.S. Causes of death of winter crops during wintering in the Tyumen region. Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2015, no. 3, pp. 3-7.

2. Ivanenko A.S., Kulyasova O.A. Agro-climatic resources of the Tyumen region. Tyumen: TGSNA Publishing House, 2008, p. 208.

3. Kiseleva T.S., Khudaiberdin R.R. Cultivation of crops for the main tillage in Western Siberia. Achievements of youth science for the agro-industrial complex: Collection of materials of the LVI scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists, Tyumen, March 14-18, 2022. Volume Part 2. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2022, pp. 922-926.

4. Moiseeva K.V., Moiseev A.N. The influence of predecessors on the productivity of winter wheat in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 51-53.

5. Moiseeva K.V., Moiseev A.N. The place of winter wheat in crop rotations of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 45-47.

6. Moiseeva K.V., Zabokritsky A.N. On the issue of protecting plants of winter crops (on the example of the Tyumen region). Successes of youth science in the agro-industrial complex: Proceedings of the LVII Student Scientific and Practical Conference, Tyumen, November 30, 2022. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2022, pp. 120-130.

7. Moiseichik V.A., Bogomolova N.A., Terrible A.I., Maksimenkova T.A. Influence of global climate change on agrometeorological conditions of overwintering and formation of winter grain crops in Russia over the past 50 years. Proceedings of VNIISHM, 2007, issue. 36, pp. 106-132.

8. Pakshina S.M., Malyavko G.P., Shokhova T.A. Study of the influence of hydrometeorological factors on the yield of winter rye. Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy, 2011, no. 2, pp. 50-59.

9. Trasova L.L. Assessment of agrometeorological indicators of wintering conditions for winter grain crops in the central black earth regions under climate change. Available at: <https://method.meteorf.ru/publ/tr/tr360/taras.pdf> (Accessed: 02/14/2023).

10. Utkina E.I., Kedrova L.I. Winter hardiness of winter rye: problems and solutions. Agrarian science of Euro-North-East, 2018, vol. 62, no. 1, pp. 11-18.

11. Fisunov N.V., Shulepova O.V. Efficiency of cultivation of winter cereals according to the methods of basic tillage in the forest-steppe zone of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 75-78.

12. Shlyakhtina E.A., Utkina E.I., Kedrova L.I. Influence of soil and climatic conditions on winter hardiness and productivity of winter rye. Leguminous and cereal crops, 2017, no. 2 (22), pp. 111-115.

#### Информация об авторах

**К.В. Моисеева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей биологии;

**А.В. Завьялова** – студент-бакалавр 2 курса направления «Агрохимия и агропочвоведение».

#### Information about the authors

**K.V. Moiseeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology;

**A.V. Zavyalova** – 2nd year bachelor student of the direction Agrochemistry and agro-soil science.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 21.02.2023; approved after reviewing 27.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.5

## ФОРМИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПО ПАРАМ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дидар Нуржанович Абдриисов<sup>1</sup>, Валентина Васильевна Рзаева<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>abdriisov\_didar@mail.ru

<sup>2</sup>valentina.rzaeva@yandex.ru✉

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам (чистый, занятый, химический) в производственных условиях. Исследования проведены в севообороте: 1) Пар (чистый, занятый, химический); 2) Яровая пшеница; 3) Яровая пшеница; 4) Яровая пшеница – по вариантам опыта: 1) чистый (черный) пар; 2) занятый пар (суданская трава); 3) химический пар (Спрут Экстра 54% – норма 2,5 л/га + Дикамба 48% – 0,1 л/га). В посевах яровой пшеницы применяли баковую смесь гербицидов Овсюген Экстра (0,6 л/га) + Фенизан (0,2 л/га). Возделывали сорт яровой пшеницы Уралосибирская при норме высева 5,5 млн всхожих семян на гектар. В среднем за три года исследований (2020-2022) количество сорных растений находилось в пределах 50,2-56,9 шт./м<sup>2</sup> по изученным вариантам паров, наименьшей засоренностью отмечен вариант химического пара, что меньше чистого пара на 3,8 шт./м<sup>2</sup> и меньше занятого пара на 6,7 шт./м<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** засоренность посевов, сорные растения, урожайность, яровая пшеница, гербициды, пар чистый, пар занятый, пар химический

**Для цитирования:** Абдриисов Д.Н., Рзаева В.В. Формирование засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам в Северо-Казакхстанской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 53-56.

Original article

## FORMATION OF CONTAMINATION OF SPRING WHEAT CROPS CULTIVATED IN PAIRS IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Didar N. Abdriisov<sup>1</sup>, Valentina V. Rzaeva<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>abdriisov\_didar@mail.ru

<sup>2</sup>valentina.rzaeva@yandex.ru✉

**Abstract.** The article presents the results of research on the contamination of spring wheat crops cultivated in pairs (clean, occupied, chemical) in production conditions. The research was carried out in crop rotation: 1) Steam (clean, occupied, chemical) 2) Spring wheat 3) Spring wheat 4) Spring wheat – according to the experience options: 1) pure (black) steam; 2) occupied steam (Sudanese grass); 3) chemical steam (Octopus Extra 54% – norm 2.5 l/ha + Dicamba 48% – 0.1 l/ha). A tank mixture of herbicides Ovsyugen Extra (0.6 l/ha) + Phenizan (0.2 l/ha) was used in spring wheat crops. The Uralosibirskaya spring wheat variety was cultivated at a seeding rate of 5.5 million germinating seeds per hectare. On average, over three years of research (2020-2022), the number of weeds was in the range of 50.2-56.9 pcs/m<sup>2</sup> according to the studied vapor variants, the chemical vapor variant was the least clogged, which is 3.8 pcs/m<sup>2</sup> less pure steam and 6.7 pcs/m<sup>2</sup> less occupied steam.

**Keywords:** contamination of crops, weeds, yield, spring wheat, herbicides, pure steam, occupied steam, chemical steam

**For citation:** Abdriisov D.N., Rzaeva V.V. Formation of contamination of spring wheat crops cultivated in pairs in the North Kazakhstan region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 53-56.

**Введение.** Важнейшим агротехническим мероприятием в борьбе с сорняками остается паровая обработка почвы [1]. В ряде предприятий АПК усиливается фитосанитарная нестабильность агроценозов, отмечается увеличение засоренности посевов трудноискоренимыми многолетними сорняками, а чистый пар – важный прием борьбы с сорняками [2, 3].

Основное преимущество чистого пара – накопление достаточных для формирования урожая запасов продуктивной влаги, высокая эффективность в борьбе с сорняками, накопление подвижных питательных веществ [4].

Народнохозяйственная значимость увеличения производства высококачественной яровой пшеницы в республике исключительно велика. Задача заключается в том, чтобы путем существенного повышения урожайности значительно увеличить производство зерна и продажу его государству. Для этого нужна такая система земледелия, которая могла бы противостоять острозасушливому климату северных и западных областей Казахстана, с его сильными ветрами, вызывающими зимой снос снега с полей, а весной – ветровую эрозию почв [5].

Основной вектор развития современного земледелия направлен в сторону минимизации обработки почвы, так как глубокая вспашка и многократные культивации, помимо высоких энергозатрат, усиливают эрозию почвы и физическое испарение почвенной влаги, что особенно негативно для территорий с недостаточным и нестабильным увлажнением. Сокращение глубины и количества операций по обработке почвы и даже полный отказ от них при использовании современной техники позволяет обеспечить экономно топлива на 30-50% и значительное сокращение трудовых затрат [6, 7]. Однако переход к минимизации обработки почвы приводит к серьезным изменениям фитосанитарного состояния

агроценозов, и в первую очередь, увеличению засоренности посевов с частичным изменением видового состава сорных растений [8, 9, 10].

Полевые исследования проведены в производственных условиях КХ «Курсабаев», село Муромское Жамбылского района Северо-Казахстанской области в 2019-2022 гг., 2019 г. – закладка опыта, 2020-2022 гг. – получены результаты исследований. Жамбылский район расположен в типичной котловинно-холмистой гривной равнине Есиль-Тобылского междуречья Западно-Сибирской низменности Казахстана. Климат района резко континентальный, среднемесячные температуры января -18...-19°C, июля 18...19°C. Годовое количество осадков 300-330 мм. Характерны малоснежные зимы с относительно жарким летом, со среднегодовой влажностью 74%, толщиной снежного покрова в среднем 16-18 см.

**Цель исследований** – проанализировать засоренность посевов яровой пшеницы, возделываемой по чистому, занятому и химическому парам.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в севообороте: 1) Пар (чистый, занятый, химический); 2) Яровая пшеница; 3) Яровая пшеница; 4) Яровая пшеница – по вариантам опыта:

- 1) чистый (черный) пар;
- 2) занятый пар (суданская трава);
- 3) химический пар (Спрут Экстра 54% – 2,5 л/га+Дикамба 48% – 0,1 л/га).

Площадь под каждым полем пара составляет 1,0 га при трёхкратной повторности (всего под опытом – 3,0 га). Площадь под посевами яровой пшеницы составляет 3,0 га (по одному гектару после каждого пара). В посевах яровой пшеницы применяли баковую смесь гербицидов Овсюген Экстра (0,6 л/га) + Фенизан (0,2 л/га). Возделывали сорт яровой пшеницы Уралосибирская, 5,5 млн всхожих семян на гектар. Агротехника в опыте: после уборки яровой пшеницы (предшественник паров) в 2018 г. проведено рыхление на 16-18 см – КПШ-9. Весной 2019 г. при наступлении физической спелости почвы – боронование зубовой бороной (БЗТС-1,0) на глубину 5-6 см.

На поле *чистого пара* при появлении сорных растений (2-я декада июня и 3-я декада июля) проведена культивация – КПШ-9 на 10-12 см и во второй декаде августа – культивация на 16-18 см.

*Занятый пар*: посев суданской травы проводили сеялкой – СЗС-2,1, прикатывание катками – ЗКШ-6; уборку суданской травы на зеленый корм – во второй декаде июля, в 3-й декаде июля – культивацию – КПШ-9 на 10-12 см, во второй декаде августа – вторую культивацию на 16-18 см.

*Химический пар*: применение гербицидов при отрастании сорняков на высоту 15 см – глифосат, содержащий Спрут Экстра, 54% – норма 2,5 л/га+Дикамба 48% – 0,1 л/га в июне – 3-я декада и в июле 3-я декада.

Посев пшеницы проводили – СЗС-2,1, опрыскивание – опрыскивателем Avagro, уборку пшеницы – комбайном Есиль 740. Учет сорных растений проводили до применения и через месяц после применения гербицидов количественным методом, перед уборкой пшеницы – количественно-весовым.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Количество сорных растений в посевах яровой пшеницы, возделываемой по парам, варьировала от 65,2 шт./м<sup>2</sup> до 72,2 шт./м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> 2,8 (таблица 1).

Таблица 1

Засорённость посевов яровой пшеницы по видам паров, 2020 г.

Пар	До применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Через месяц после применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Перед уборкой, шт./м <sup>2</sup> г/м <sup>2</sup>
Чистый (контроль)	65,2	13,0	<u>16,4</u> 6,6*
Занятый	68,4	15,0	<u>18,6</u> 7,4
Химический	72,2	17,2	<u>21,4</u> 8,7
НСР <sub>05</sub>	2,8	2,3	<u>2,4</u> 0,2

**Примечание:** \* – сухая масса сорных растений.

Наибольшая засоренность посевов пшеницы – 72,2 шт./м<sup>2</sup> отмечена на варианте химического пара, что превышает чистый пар на 7,0 сорняков и превышает занятый пар на 3,8 сорняка с метра квадратного.

Гибель сорных растений в результате применения гербицидов составила 76,2-80,0 % [11, 12]. По отношению к чистому пару количество сорняков выше на 2,0 шт./м<sup>2</sup> по занятому и на 4,2 шт./м<sup>2</sup> по химическому парам при НСР<sub>05</sub> 2,3.

К уборке яровой пшеницы засоренность посевов возросла до 16,4-21,4 шт./м<sup>2</sup>, сухая масса сорных растений при этом составила 6,6-8,7 г/м<sup>2</sup> по изучаемым парам при НСР<sub>05</sub>, равной по количеству и их массе 2,4/0,2.

В 2021 году засоренность посевов яровой пшеницы по вариантам варьировала от 42,0 шт./м<sup>2</sup> по химическому пару, что отмечено наименьшим количеством, до 53,8 шт./м<sup>2</sup> по занятому с преобладающим количеством сорных растений среди изучаемых паров при НСР<sub>05</sub> 2,2 (таблица 2).

В результате действия гербицидов в посевах яровой пшеницы засоренность снизилась на 79,6-81,0% [12] по изучаемым парам и составила 6,0-11,0 сорных растений при НСР<sub>05</sub>, равной 1,9.

К уборке яровой пшеницы засоренность посевов возросла на 1,2-2,2 сорняка по вариантам и варьировала от 7,2 шт./м<sup>2</sup> по химическому пару до 13,2 шт./м<sup>2</sup> по занятому пару. Наименьшей засоренностью (7,2 шт./м<sup>2</sup>) отмечен вариант химического пара, что меньше чистого пара на 5,2 шт./м<sup>2</sup> и меньше, чем по занятому пару на 6,0 сорняков при НСР<sub>05</sub> 2,1, что можно объяснить формированием засоренности до применения гербицидов, а именно характером действия того или иного пара (чистого, занятого, химического).



Таблица 2

## Засорённость посевов яровой пшеницы по видам паров, 2021 г.

Пар	До применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Через месяц после применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Перед уборкой, $\frac{\text{шт./м}^2}{\text{г/м}^2}$
Чистый (контроль)	50,4	10,4	$\frac{12,4}{5,0^*}$
Занятый	53,8	11,0	$\frac{13,2}{5,2}$
Химический	42,0	6,0	$\frac{7,2}{3,1}$
НСР <sub>05</sub>	2,2	1,9	$\frac{2,1}{0,2}$

**Примечание:** \* – сухая масса сорных растений.

На третий год исследований (2022) меньшей засоренностью до применения гербицидов по вегетации, как и в прошлом году (2021), отмечен вариант химического пара – 36,4 шт./м<sup>2</sup>, что меньше занятого пара на 12,0 сорных растений и на 10,0 меньше чем по чистому пару при НСР<sub>05</sub>, равной 3,8. Разница по количеству сорных растений между вариантами чистого и занятого пара составила 2,0 сорных растения с метра квадратного (таблица 3).

Таблица 3

## Засорённость посевов яровой пшеницы по видам паров, 2022 г.

Пар	До применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Через месяц после применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Перед уборкой, $\frac{\text{шт./м}^2}{\text{г/м}^2}$
Чистый (контроль)	46,4	4,8	$\frac{8,0}{4,2^*}$
Занятый	48,4	5,6	$\frac{12,0}{4,6}$
Химический	36,4	4,0	$\frac{6,2}{3,0}$
НСР <sub>05</sub>	3,8	1,4	$\frac{2,7}{1,11}$

**Примечание:** \* – сухая масса сорных растений.

Применение гербицидов снизило засоренность посевов яровой пшеницы на 88,4-89,7%, при этом их количество составило 4,0-5,6 шт./м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> 1,4.

Перед уборкой яровой пшеницы меньшей засоренностью (6,2 шт./м<sup>2</sup>) характеризовался вариант химического пара, что меньше чистого пара на 1,8 шт./м<sup>2</sup> и на 4,0 сорняка меньше, чем по занятому пару при НСР<sub>05</sub>, равной 2,7.

В среднем за три года исследований (2020-2022) количество сорных растений находилось в пределах 50,2-56,9 шт./м<sup>2</sup> по изученным вариантам паров, наименьшей засоренностью отмечен вариант химического пара, что меньше чистого пара на 3,8 шт./м<sup>2</sup> и меньше занятого пара на 6,7 шт./м<sup>2</sup>, тогда как по годам исследований их количество до применения гербицидов варьировало от 46,4 до 65,2 по чистому пару, от 48,4 до 68,4 по занятому пару и от 36,4 до 72,2 по химическому (таблица 4).

Таблица 4

## Засорённость посевов яровой пшеницы по видам паров, 2020-2022 гг.

Пар	До применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Через месяц после применения гербицидов, шт./м <sup>2</sup>	Перед уборкой, $\frac{\text{шт./м}^2}{\text{г/м}^2}$
Чистый (контроль)	54,0	9,4	$\frac{12,3}{5,3^*}$
Занятый	56,9	10,5	$\frac{14,6}{5,7}$
Химический	50,2	9,1	$\frac{11,6}{4,9}$

**Примечание:** \* – сухая масса сорных растений.

Гибель сорных растений в результате действия гербицидов в среднем за три года составила 81,5-82,6%, к уборке яровой пшеницы засоренность возросла 11,6-14,6 шт./м<sup>2</sup>, наименьшее количество (11,6 шт./м<sup>2</sup>) и масса (4,9 г/м<sup>2</sup>) сорных растений отмечены по варианту химического пара, что объясняется меньшими запасами семян и вегетативных органов сорных растений на этом варианте.

**Заключение.** По результатам исследований 2020-2022 гг. меньшей засоренностью посевов яровой пшеницы характеризовался вариант химического пара по сравнению с чистым и занятым, действие паров хорошо прослеживается по засорённости посевов яровой пшеницы до применения гербицидов в её посевах по вегетации. В результате применения гербицидов по вегетации засоренность посевов яровой пшеницы снизилась на 81,5-82,6%.

## Список источников

1. Горбунова А.С., Зайцев А.М. Влияние разных видов паров на засоренность и урожайность зерновых культур // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 2. С. 16-21.
2. Красножон С.М. Сочетание механической обработки и применения гербицидов в технологиях обработки чистого пара в северной лесостепи Зауралья // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. 2017. № 3. С. 130-136. – EDN ZXGWEJ.
3. Повышение эффективности использования пашни в условиях Зауралья и Среднего Урала / под общ. ред. С.Д. Гилева. Куртамыш: Куртамышская типография, 2016. 300 с.
4. Ильина У.В. Влияние технологий обработки чистого пара на накопление продуктивной влаги и урожайность яровой пшеницы // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: сб. науч. тезисов, Иркутск, 29 октября 2021 года. п. Молодежный: Иркутский ГАУ университет им. А.А. Ежовского, 2021. С. 23-24. – EDN WMZMIS.
5. Бараев А.И. Избранные труды в 3-х томах. Том 3. (1972-1984 гг.). Алматы: Фылым, 2008. 312 с.
6. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях / под общ. ред. В.В. Немченко. Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2011. 525 с.
7. Власенко А.Н., Шарков И.Н., Иодко Л.Н. Экономические аспекты минимизации основной обработки почвы // Земледелие. 2006. № 4. С. 18-20.
8. Филиппов А.С., Немченко В.В. Оптимизация фитосанитарного состояния посевов зерновых культур с помощью разноплановых гербицидов в современном земледелии // АПК России. 2017. Т. 24, № 2. С. 314-321. – EDN YUPJHJ.
9. Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. Influence of basic tillage on the productivity of leguminous crops. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 16-19 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 839. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22043. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043. – EDN VHJGAA.
10. Рзаева В.В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. – EDN OLBALB.
11. Абдрисов Д.Н., Рзаева В.В. Влияние видов паров на засоренность и урожайность яровой пшеницы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 94-97. – ЭДН АЭДДСД.
12. Абдрисов Д.Н., Рзаева В.В. Засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы по парам как предшественникам // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (69). С. 106-109. – EDN XQKHMFM.

## References

1. Gorbunova A.S., Zaitsev A.M. The influence of different types of vapors on the contamination and yield of grain crops. Siberian Bulletin of Agricultural Science, 2008, no. 2, pp. 16-21.
2. Krasnozhon S.M. Combination of mechanical processing and application of herbicides in pure steam processing technologies in the northern forest-steppe of the Trans-Urals. Izvestia of higher educational institutions. Ural region, 2017, no. 3, pp. 130-136. – EDN ZXGWEJ.
3. Improving the efficiency of arable land use in the conditions of the Trans-Urals and the Middle Urals / under the general editorship of S.D. Gilev. Kurtamysh: Kurtamysh printing house, 2016. 300 p.
4. Ilyina U.V. The influence of pure steam processing technologies on the accumulation of productive moisture and the yield of spring wheat. The importance of scientific student circles in the innovative development of the agro-industrial complex of the region: collection of scientific theses of students, Irkutsk, October 29, 2021. P. Molodezhny: Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, 2021, pp. 23-24. – EDN WMZMIS.
5. Baraev A.I. Selected works in 3 volumes. Volume 3. (1972-1984). Almaty: Fylym, 2008. 312 p.
6. Plant protection system in resource-saving technologies / under the general ed. of V.V. Nemchenko. Kurtamysh: SUE "Kurtamysh printing house", 2011. 525 p.
7. Vlasenko A.N., Sharkov I.N., Iodko L.N. Economic aspects of minimizing basic tillage. Agriculture, 2006, no. 4, pp. 18-20.
8. Filippov A.S., Nemchenko V.V. Optimization of the phytosanitary condition of grain crops with the help of diverse herbicides in modern agriculture. Agro-industrial complex of Russia, 2017, vol. 24, no. 2, pp. 314-321. – EDN YUPJHJ.
9. Kiseleva T.S., Rzaeva V.V. Influence of basic tillage on the productivity of leguminous crops. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, June 16-19, 2021 / Krasnodar Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 839. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22043. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043. – EDN VHJGAA.
10. Rzaeva V.V. Cultivation of agricultural crops in the Tyumen region. Bulletin of KrasGAU, 2021, no. 3 (168), pp. 3-8. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8. – EDN OLBALB.
11. Abdriisov D.N., Rzaeva V.V. The influence of vapor types on the clogging and yield of spring wheat. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 94-97. – EDN AEDDSD.
12. Abdriisov D. N., Rzaeva V.V. Contamination of crops and yield of spring wheat by pairs as precursors. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 2 (69), pp. 106-109. – EDN XQKHMFM.

## Информация об авторах

**Д.Н. Абдрисов** – аспирант 4-го года обучения;

**В.В. Рзаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия.

## Information about the authors

**D.N. Abdriisov** – Post-graduate student of the 2nd year of study;

**V.V. Rzaeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agriculture.

Статья поступила в редакцию 28.02.2023; одобрена после рецензирования 01.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 28.02.2023; approved after reviewing 01.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 631.51, 631.171

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПРЕДУРАЛЬЕ

*Денис Станиславович Фомин<sup>1</sup>, Дмитрий Станиславович Фомин<sup>2✉</sup>, Галина Ивановна Пикулева<sup>3</sup>*

<sup>1,2</sup>Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБУН Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, с. Лобаново, Пермский край, Россия

<sup>3</sup>Пермский государственный аграрно-технологический университет, Пермь, Россия

<sup>1</sup>pniish@rambler.ru

<sup>2</sup>prm.fomin.d@gmail.com✉

<sup>3</sup>vakhrina.galinka@mail.ru

**Аннотация.** В данной работе представлена экспликация земель сельскохозяйственного назначения в Пермском крае на 2022 год. Приведен положительный опыт внедрения единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) для мониторинга и отслеживания сельскохозяйственных угодий региона, даны рекомендации по его совершенствованию. Целью статьи является геоинформационный анализ проведения агроэкологической оценки земель (на примере типичного сельхозтоваропроизводителя южнотаежной лесной зоны). Анализ территории землепользования ООО Агрофирмы «Труд», расположенной в центральной части Кунгурского городского округа Пермского края, выполнен в свободной кроссплатформенной геоинформационной системе (ГИС) – QGIS. Создана цифровая модель рельефа, полученная в ходе геобработки сформированных векторных границ фактически обрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения и содержащих соответствующую атрибутивную информацию, что позволило отразить территорию предприятия в трехмерном пространстве и выполнить агроэкологический анализ. Агроэкологический анализ земельных участков предприятия стал основой для современного подхода к разработке системы основной обработки почвы, максимально используя ограниченный ресурс плодородия почвы, при одновременном предотвращении деградации земель.

**Ключевые слова:** агроэкологическая оценка земель, точное земледелие, геоинформационные системы земледелия, цифровая модель рельефа, контурное размещение, зернопропашной севооборот, базовые линейные элементы территории, обработка почвы, ЕФИС ЗСН

**Для цитирования:** Фомин Д.С., Фомин Дм.С., Пикулева Г.И. Геоинформационные системы в агроэкологической оценке земель для проектирования адаптивно-ландшафтной системы обработки почвы в Предуралье // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 57-63.

Original article

## GEOINFORMATION SYSTEMS IN AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAND FOR DESIGNING ADAPTIVE-LANDSCAPE SOIL TREATMENT IN THE URAL REGION

*Denis S. Fomin<sup>1</sup>, Dmitry S. Fomin<sup>2✉</sup>, Galina I. Pikuleva<sup>3</sup>*

<sup>1,2</sup>Perm Research Institute of Agriculture – branch of the Perm Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, p. Lobanovo, Perm region, Russia

<sup>3</sup>Perm State Agro-technological University, Perm, Russia

<sup>1</sup>pniish@rambler.ru

<sup>2</sup>prm.fomin.d@gmail.com✉

<sup>3</sup>vakhrina.galinka@mail.ru

**Abstract.** This paper presents an explication of agricultural lands in the Perm Region for 2022. The positive experience of the introduction of EFIS ZSN for monitoring and tracking agricultural land in the region is given, recommendations for its improvement are given. The purpose of the article is a geoinformation analysis of the agroecological assessment of land (using the example of a typical agricultural producer of the southern taiga forest zone). The analysis of the land use territory of LLC Agrofirma «Trud», located in the central part of the Kungursky urban district of Perm Krai, was performed in a free cross-platform geoinformation system (GIS) – QGIS. A digital relief model was created, obtained during the geoprocessing of the formed vector boundaries of the actually cultivated agricultural lands and containing the appropriate attributive information, which made it possible to reflect the territory of the enterprise in three-dimensional space and perform agroecological analysis. Agroecological analysis of the company's land plots has become the basis for a modern approach to the development of a basic tillage system, maximizing the limited resource of soil fertility, while preventing land degradation.

**Keywords:** agroecological land assessment, precision agriculture, geographic information systems of agriculture, digital elevation model, grain row crop rotation, contour placement, basic linear elements of the territory, tillage, EFIS ZSN

**For citation:** Fomin D.S., Fomin Dm.S., Pikuleva G.I. Geoinformation systems in agroecological assessment of land for designing adaptive-landscape soil treatment in the Ural region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 57-63.

**Введение.** Основным средством производства в Пермском крае выступают земли сельхозназначения, имеющие особый правовой режим и подлежащие особой охране – сохранение их площади, предотвращение развития негативных процессов, повышение плодородия почв и введение в оборот неиспользуемых угодий.

Площадь земель сельскохозяйственного назначения по данным Росреестра по состоянию на 1 января 2022 года составляет 3777,1 тыс. га, или 23,6% территории, на протяжении нескольких последних лет в Прикамье наблюдается ежегодное сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения, составившее на 291,8 тыс. га. Структура земель сельскохозяйственного назначения представлена, в т.ч. 2416,0 тыс. га, сельскохозяйственными угодьями [1].

В современных условиях, когда широко используются цифровые технологии в сельском хозяйстве, государству необходимо как можно больше использовать потенциал цифровых технологий, поэтому для проведения государственного мониторинга на федеральном уровне была разработана «Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий» (ЕФИС ЗСН). Основными задачами которой явилось: надзор за использованием и оценка состояния земель сельскохозяйственного назначения, наблюдение за динамикой плодородия сельскохозяйственных угодий, мониторингом использования и состоянием мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, динамические наблюдения за сельскохозяйственными культурами и структурой посевных площадей.

Пермский край один из первых в России полностью перешел в цифровое пространство ЕФИС ЗСН. По состоянию на конец 2022 года в цифровом сервисе единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения внесены контура фактически обрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения около 85 тыс. полей суммарной площадью земель сельскохозяйственного назначения более 4,0 млн га (в т.ч. 2,4 млн га – землям сельскохозяйственных угодий), создано более 500 личных кабинетов сельскохозяйственных предприятий Пермского края, включая КФХ и ИП.

Помимо отображения векторных границ полей, данная единая информационная система визуализирует и предоставляет аналитическую информацию о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, также для рядового пользователя (специалиста АПК). Зарегистрированные пользователи могут получить следующую информацию об участках, но в границах своего административного округа: вид разрешенной деятельности; тип организации; наименование организации; ИНН организации; количество полей, принадлежащая организации; общая площадь полей, принадлежащая организации, название культуры; название организации землепользователя; площадь полей по данным ДЗЗ; количество полей, засеваемых данной культурой каждым землепользователем; название муниципального образования; площадь полей, засеваемая в данном сезоне; год, к которому относятся данные; организационно-правовая форма предприятия.

В крае преобладают дерново-подзолистые почвы (69,5%) в основном глинистого, тяжело- и среднесуглинистого гранулометрического состава [2]. Почвенный покров характеризуется мелкоконтурностью и частой пространственной сменой почв, обусловленных влиянием рельефа, почвообразующих пород, уровнем грунтовых вод, характером растительного покрова. Дерново-подзолистые почвы характеризуются низким естественным плодородием, что связано с невысоким содержанием органического вещества, азота, фосфора, а также с кислой реакцией среды. Согласно данным центра агрохимической службы на 01.01.2019 г., 84% пахотных земель в Пермском крае относятся к категории низкой и очень низкой обеспеченности гумусом, 79% составляют кислые почвы, 34 и 14% – с низким содержанием подвижного фосфора и калия [3]. Общая площадь посевов в 2022 году составила 706,8 тыс. га, из них: 212,9 тыс.га яровые зерновые и зерно-бобовые культуры (пшеница 97,8 тыс. га, ячмень 64,5 тыс. га, овес 46,1, прочее 4,5 тыс. га), 18,8 тыс. га озимые зерновые культуры (тритикале 1,3 тыс. га, рожь 13,5 тыс. га, пшеница 4 тыс. га) [1, 5].

Производство агропромышленного комплекса в Пермском крае не стоит на месте, но сегодня дальнейшее его развитие невозможно без повышения уровня интенсификации, наукоемкости и обеспеченности современными производственными ресурсами с материально-технической базой.

Важное условие устойчивого развития сельского хозяйства – сохранение, воспроизводство и рациональное использование плодородия почвы, что вызывает необходимость в освоении адаптивно-ландшафтных систем земледелия, опирающуюся на систему агроэкологической оценки с выделением групп земель.

Современный потенциал геоинформационных технологий, использующихся для разработки картографических моделей пространственных закономерностей распределения агроэкологических условий, может являться основой сельскохозяйственного землепользования т.к. только большое природно-хозяйственное разнообразие способно обеспечить высокую продуктивность [6, 8]. Получение оценочных показателей состояния агроландшафта уже возможно на начальном этапе проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия, остается только исходную информацию структурировать, формализовать и представить в виде пакета рамочных тематических баз данных и типовых электронных карт.

Технические возможности ЕФИС ЗСН возможно расширить за счет больших возможностей геоанализа, позволяющие значительно сократить затраты на его проведение, а пока что все ограничивается лишь использованием ГИС в целях векторизации и расчета площадей. Поэтому доступность современных технологий для широкого круга аграриев практически отсутствуют.

Целью исследований явилось проведение геоинформационного анализа для осуществления агроэкологической оценки земель (на примере типичного сельхозтоваропроизводителя хозяйства в южнотаежной лесной зоне) [5].

**Материалы и методы исследований.** Работа проведена в ООО «Агрофирма «Труд», расположенное в центральной части Кунгурского городского округа Пермского края. Административный центр находится в с.Троельга. Расстояние до районного центра г. Кунгур – 32 км, до ближайшей железнодорожной станции Кильсово – 12 км, до краевого центра г. Пермь – 75 км. Предприятие расположено в IV агроклиматическом районе Пермского края. В физико-географическом отношении район находится в подзоне южной тайги и хвойно-широколиственных лесов (рисунк 1).

Климат умеренно-континентальный с холодной, продолжительной, снежной зимой и теплым коротким летом. Сумма средних суточных температур выше 10°C составляет 1 700-1 900°C. Длительность периода активной

вегетации с температурой выше 10°C в среднем составляет 115 дней, с температурой выше 15°C – 60 дней. Район относится к зоне достаточного увлажнения: ГТК 1,4. Осадков за год выпадает 470-500 мм. Число дней со снежным покровом в среднем составляет 176 [4].



Рисунок 1. Карта-схема размещения полей ООО Агрофирма «Труд»

Наиболее распространёнными почвами хозяйства являются дерново-подзолистые – 46,2% и светло-серые лесные – 39,1%, а остальные почвы – тяжелосуглинистые – 14,7%.

Рельеф земель хозяйства не однороден и представляет собой всхолмленную равнину, изрезанную несколькими малыми реками, такими как Троельга, Шавляш, Юмыш и т.д.

Агроэкологическая оценка земель проводилась в свободной кроссплатформенной геоинформационной системе (ГИС) – QGIS, в которой имеется набор интегрированных приложений, позволяющих проводить пространственный анализ.

Оценку агроэкологических условий проводили в три этапа:

Первый этап агроэкологической оценки территории: созданы векторные слои с использованием имеющегося картографического обеспечения (фондовые материалы ФГБУ «ГЦАС «Пермский» почвенная карта, топографические карты М 1:10000 с сечением горизонталей 2,5 м, космический снимок со спутника Sentinel-2 и глобальной цифровой модели рельефа).

Все последующие карты, необходимые для агроэкологической оценки, строили с использованием автоматизированных процедур геообработки, позволяющих проводить качественный и количественный анализ территории за короткий промежуток времени. На основе векторных слоев «Рельеф» и «Угодья» создавали гидрологически корректную цифровую модель рельефа, на основе которой проводили его морфометрический анализ. Для автоматизации процесса применяли инструменты анализа. В результате получали такие показатели, как крутизна, экспозиция, форма и длина склонов.

Необходимо отметить, что в результате автоматизированной агроэкологической оценки получают информацию не по отдельным профилям, а пространственно-распределенную, где каждый пиксель принимает свое значение, что позволяет формировать непрерывные ряды данных о ландшафте и количественно оценивать распределение получаемой информации в пределах рабочих участков.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Система адаптивно-ландшафтного земледелия создается на основе данных внедрения интенсивных агротехнологий с использованием геоаналитической системы. Используются данные космических съемок и наземных обследований в комплексной оценке состояния почвы и сельскохозяйственных растений, а также урожайности сельскохозяйственных культур.

Организационно система адаптивно-ландшафтного земледелия может быть выполнена в виде системы измерительного и информационного обеспечения по данным ДЗЗ.

В состав системы адаптивно-ландшафтного земледелия входят: почвенно-ландшафтное картографирование, агроэкологическая и агрономическая оценка земель, агрогеоинформационная система, которая состоит из: программно-аппаратного комплекса приема; системы обработки почвы (принципиальные схемы систем обработки почвы в севооборотах с учетом агроэкологических и производственных условий); тематического анализа данных ДЗЗ; электронного архива (электронные карты полей); распределенной сети сбора и передачи информации, исходя из аппаратных

возможностей, выбраны три уровня целевых территорий: производственное территориальное подразделение (сельскохозяйственное предприятие (поле), административный район, область); различные агротехнологии, обеспечивающие высокую урожайность сельскохозяйственных культур [7, 9, 11].

Начинают внедрение адаптивно-ландшафтной системы земледелия всегда с проведения почвенно-ландшафтного картографирования.

Необходима разработка новых мер управления агрофитоценозом, поскольку, исходя из данных мониторинга, современная система земледелия не в состоянии заложить надлежащие стартовые предпосылки органогенеза сельскохозяйственных культур.

Исходя из вышесказанного, мы можем утверждать, что адаптивно-ландшафтная система земледелия – это эффективный инструмент управления производством продукции растениеводства. Данные ДЗЗ дают возможность создания электронных карт полей, что отражает объективную информацию о текущем (мгновенном) состоянии посевов сельскохозяйственных культур, определяют эффективность управления структурой полей и составлении севооборота. Это определяет большую роль космического мониторинга в информационном обеспечении сельскохозяйственного производства.

В ходе выполнения исследований по агроэкологической оценке была сформирована цифровая модель рельефа, полученная в ходе геобработки сформированных векторных границ фактически обрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения и содержащих соответствующую атрибутивную информацию, что позволило отразить территорию предприятия в трех мерном пространстве. Позволив выделить эрозионные участки – промоины и балки.

Важнейшие характеристики рельефа, от которых зависят микроклиматические и геохимические условия элементарного ареала агроландшафта, сток и эрозия почвы – крутизна, форма, экспозиция, длина склонов и их расчлененность. Морфометрический анализ рельефа, проведенный для каждого рабочего участка, позволил получить экспликацию их распределения по уклонам [13-15].

Исследуемая территория представлена следующими категориями склонов, занимающих значительную часть территории (87,9%) – пологие от 2° до 3° (48,4%), слабопокатые от 3° до 5° (39,5%) и незначительную (12,1%) – плоские поверхности до 1° (0,1%), очень пологие от 1° до 2° (6,7%), покатые от 5° до 8° (5,2%) и сильнопокатые от 8° до 10° (0,1%) (рисунок 2).

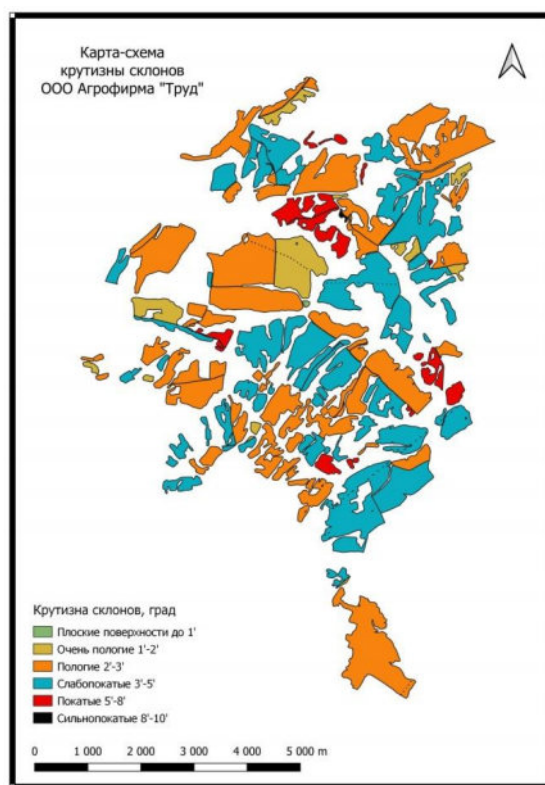


Рисунок 2. Карта-схема крутизны склонов

Применение способа автоматизированного морфометрического анализа цифровой модели рельефа, позволило создать карту-схему экспозиции склонов (рисунок 3). Используя геоинформационные методы, была создана экспликация полей по экспозиции, анализ которой указывает на то, что большая часть территории землепользования расположена на более теплых склонах восточной, юго-восточной, южной и юго-западной экспозиции – 96,8% и лишь 3,2% территории на более холодных – северо-восточной, западного и северо-западного направления.

Объединение полей в экологически однородные группы позволило определить, что на территории землепользования присутствуют четыре группы из пяти, в т.ч. вторая группа занимает более половины площади – 55,3%, третья – 39,5%, четвертая и пятая – 5,2% (рисунок 4).

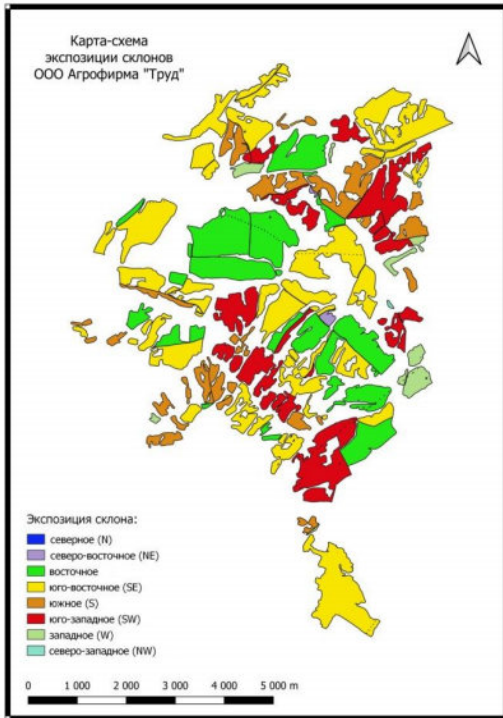


Рисунок 3. Карта-схема экспозиции склонов



Рисунок 4. Карта-схема агроэкологической группировки земель

Результаты исследований энерговооруженности предприятия показывают его высокий уровень, поэтому использование потенциала геоинформационных систем позволит существенно снизить энергетические затраты на обработку почвы, тем самым снизив нагрузку на технику, с/х машины и сократить сроки обработки почвы (рисунок 5).

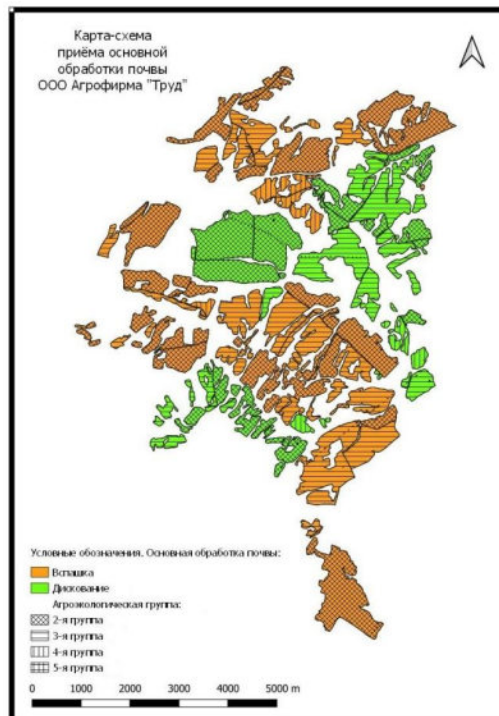


Рисунок 5. Карта-схема основной обработки почвы с учетом агроэкологической группировки земель

Для каждой агроэкологической группы земель с учетом множества факторов (крутизна склона, предшественник, засоренность и тип почвы) определен приём основной обработки почвы, представленный в таблице 1, так, в качестве минимальной обработки почвы предлагается проводить основную обработку почвы имеющейся в предприятии дисковой бороной Дискатор БДМ-5х2П на глубину 10-12 см на площади 849,1 га, а отвальную – оборотным плугом с предплужником Lemken Diamant 7+1 на глубину пахотного слоя на площади 1505,9 га.

Таблица 1

Агроэкологическая группа	Прием основной обработки почвы, га	
	минимальная	отвальная
Вторая	450,4	851,9
Третья	354,5	575,4
Четвертая	42,9	78,6
Пятая	1,3	0,0
Итого:	849,1	1505,9

Дальнейшее использование полученных результатов исследований, возможно при создании геоинформационного проекта для планирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия, который поможет собственникам земель с/х назначения:

- провести внутрхозяйственное землеустройство;
- разместить сельскохозяйственные культуры, которые наиболее выгодно выращивать на территории землепользования;
- определить мелиоративные мероприятия и внесение удобрений;
- предотвратить деградацию земель и сохранить плодородие почвы на длительное время;
- разработать систему основной обработки почвы;
- рационально использовать земельный участок и получить максимальную прибыль от возделывания сельскохозяйственных культур на земельном участке;
- расширить функционал ЕФИС ЗСН путем встраивания данной платформы в работу агропредприятий, представленную схематически (рисунок 6).

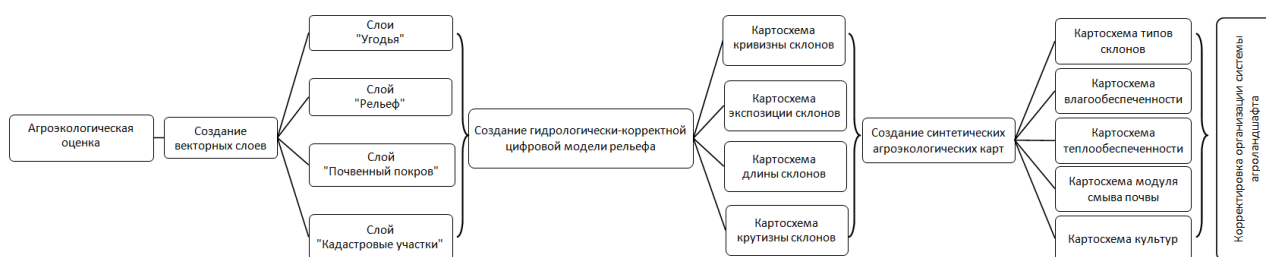


Рисунок 6. Расширение функционала ЕФИС ЗСН путем внедрения агроэкологической оценки территории землепользования

**Заключение.** Таким образом, проведенный агроэкологический анализ территории землепользования ООО «Агрофирма «Труд» позволяет применить современный научный подход в ведении хозяйственной деятельности, на землях сельскохозяйственного назначения, максимально используя ограниченный ресурс плодородия почвы, при одновременном предотвращении деградации земель.

#### Список источников

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (Дата обращения: 21.02.2023).
2. Кайгородов А.Т., Пискунова Н.И. Современное состояние почвенного плодородия пахотных земель Пермского края // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 22-26.
3. Оценка эффективности применения различных видов сложно-смешанных минеральных удобрений в условиях Пермского края / М.Т. Васбиева, Д.С. Фомин, В.Р. Ямалтдинова [и др.] // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2021. № 2. С. 61-70. – DOI 10.7242/2658-705X/2021.2.6. – EDN FBGJJQ.
4. Агроклиматические ресурсы Пермской области / под общ. ред. Е.В. Григорчук. Л.: Гидрометеоздат, 1979. 156 с.
5. Демина С.В. Адаптивно-ландшафтная система земледелия и внедрение ее элементов в АПК как фактор инновационного развития // Знания молодых – будущее России: Сборник статей XIX Международной студенческой научной конференции, Киров, 07-09 апреля 2021 года. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. С. 76-80.
6. Бахметьева Ж.И., Корзун Ю.А., Нартова Е.А. Применение агроэкологической оценки земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 72-й научной студенческой конференции, Воронеж, 01 апреля – 31 2021 года / Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. Воронеж: Воронежский, 2021. С. 51-56.
7. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / В.И. Кирышин, А.Н. Власенко, В.К. Каличкин [и др.]. Новосибирск: Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства, 2000. 388 с.
8. A new approach to the evaluation of bioclimatic potential of landscapes on the example of northern Kazakhstan / G.A. Adilbektegi, J.S. Mustafayev, T.K. Uvatayeva, Z.N. Dulatbekova, J. Mosiej. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2019, no. 5 (437), pp. 16-25.
9. Assessing social-ecological connectivity of agricultural landscapes in Spain: Resilience implications amid agricultural intensification trends and urbanization / Karl S. Zimmerer, Yolanda Ji. Olivencia, Óscar J. García. Assessing social-ecological connectivity of agricultural landscapes in Spain: Resilience implications amid agricultural intensification trends and urbanization. Agricultural systems October 10, 2022.



10. Agricultural landscape certification as a market-driven tool to reward the provisioning of cultural ecosystem services / M. Borrello L., Cecchini R., Vecchio F., Caracciolo L., Cembalo B. Torquati. *Ecological Economics*, November 23, 2021.
11. Агрохимические показатели чернозёма обыкновенного в условиях адаптивно-ландшафтной технологии / Е.В. Сычева, Т.А. Девятова, В.М. Турусов, В.М. Гармашов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2013. № 2. С. 149-155.
12. Барабанов А.Т. Теоретические основы разработки систем адаптивно-ландшафтного земледелия // Научно-агрономический журнал. 2016. № 2 (99). С. 4-6.
13. Гвоздева О.В., Гвоздев А.Н., Гвоздев А.Н. Разработка структуры цифровой платформы умного землепользования // Цифровизация землепользования и землеустройства: тенденции и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции, Москва, 14 октября 2021 года. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2022. С. 119-125.
14. Глазунов Г.П., Афонченко Н.В., Санжаров А.И. Структура базы данных природно-ресурсного потенциала агроландшафтов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 8. С. 6-11.
15. Зубарев Ю.Н., Елисеев С.Л. Акценты адаптивно-ландшафтного земледелия в Предуралье // Аграрный вестник Урала. 2010. № 3 (69). С. 59-63.

#### References

1. Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (Accessed 02/21/2023).
2. Kaigorodov A.T., Piskunova N.I. The current state of soil fertility of arable lands of the Perm region. *Achievements of science and technology of the APK*, 2017, vol. 31, no. 4, pp. 22-26.
3. Vashbieva M.T., Fomin D.S., Yamaltdinova V.R. Evaluation of the effectiveness of the use of various types of complex-mineral fertilizers in the conditions of the Perm Territory. *Bulletin of the Perm Federal Research Center*, 2021, no. 2, pp. 61-70. – DOI 10.7242/2658-705X/2021.2.6. – EDN FBGJJQ.
4. Agro-climatic resources of the Perm region / ed. E.V. Grigorchuk. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1979. 156 p.
5. Demina S.V. Adaptive-landscape system of agriculture and the introduction of its elements in the agro-industrial complex as a factor in innovative development. Knowledge of the young is the future of Russia: Collection of articles of the XIX International Student Scientific Conference, Kirov, 07-09 April 2021. Kirov: Vyatka State Agrotechnological University, 2021, pp. 76-80.
6. Bakhmetyeva Zh.I., Korzun Yu.A., Nartova E.A. Application of agroecological land assessment for the design of adaptive-landscape systems of agriculture. Youth vector of development of agrarian science: MATERIALS STUDENT CONFERENCE, Voronezh, April 01-31, 2021. Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I. Voronezh: Voronezh, 2021, pp. 51-56.
7. Kiryushin V.I., Vlasenko A.N., Kalichkin V.K. et al. Adaptive-landscape systems of agriculture in the Novosibirsk region. Novosibirsk: Siberian Research Institute of Agriculture and Chemicalization of Agriculture, 2000. 388 p.
8. Adilbektegi G.A., Mustafayev J.S., Uvatayeva T.K., Dulatbekova Z.N., Mosiej J. A new approach to the evaluation of bioclimatic potential of landscapes on the example of northern Kazakhstan. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*. 2019, no. 5 (437), pp. 16-25.
9. Assessing social-ecological connectivity of agricultural connectivity landscapes in Spain: Resilience implications amid agricultural intensification trends and urbanization / Karl S. Zimmerer, Yolanda Ji. Olivencia, Óscar J. García. *Agricultural systems* October 10, 2022.
10. Borrello M., Cecchini L., Vecchio R., Caracciolo F., Cembalo L., Torquati B. Agricultural landscape certification as a market-driven tool to reward the provisioning of cultural ecosystem services. *Ecological Economics*, November 23, 2021.
11. Sycheva E.V., Devyatova T.A., Turusov V.I., Garmashov V.M. Agrochemical indicators of ordinary chernozem under conditions of adaptive landscape technology. *Bulletin of the Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*, 2013, no. 2, pp. 149-155.
12. Barabanov A.T. Theoretical foundations for the development of adaptive-landscape farming systems. *Scientific and agronomic journal*, 2016, no. 2 (99), pp. 4-6.
13. Gvozdeva O.V., Gvozdev A.N., Gvozdev A.N. Development of the structure of the digital platform for smart land use. Digitalization of land use and land management: trends and prospects: Proceedings of the international scientific and practical conference, Moscow, October 14, 2021. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education State University for Land Management, 2022, pp. 119-125.
14. Glazunov, G.P., Afonchenko N.V., Sanzharov A.I. Database structure of the natural resource potential of agricultural landscapes. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 2017, no. 8, pp. 6-11.
15. Zubarev Yu.N., Eliseev S.L. Accents of adaptive landscape agriculture in the Cis-Urals. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2010, no. 3 (69), pp. 59-63.

#### Информация об авторах

**Д.С. Фомин** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве, доцент;

**Дм.С. Фомин** – младший научный сотрудник лаборатории прецизионных технологий в сельском хозяйстве;

**Г.И. ПикULEVA** – делопроизводитель факультета агротехнологий и лесного хозяйства.

#### Information about the authors

**D.S. Fomin** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Precision Technologies in Agriculture, Associate Professor;

**Dm.S. Fomin** – Junior researcher of the Laboratory of Precision Technologies in Agriculture;

**G.I. Pikuleva** – Clerk of the Faculty of Agrotechnologies and Forestry.

Статья поступила в редакцию 28.02.2023; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 28.02.2023; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 20.03.2023.

# ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья  
УДК 636.237.21: 636.082.22 : 636.234

## ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД

*Ирина Алексеевна Скоркина*<sup>1</sup>, *Сергей Александрович Ламонов*<sup>2✉</sup>, *Елена Владимировна Савенкова*<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>iaskorkuna@mail.ru

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Аннотация.** Производство мяса в нашей стране остается одной из основных задач в развитии агропромышленного комплекса. Ведущее место в производстве говядины остается за откормом молочных и молочно-мясных пород скота. Для увеличения производства говядины необходимо развивать специализированное мясное скотоводство, организовать интенсивный откорм крупного рогатого скота и проводить ряд мероприятий по повышению качества мяса.

**Ключевые слова:** говядина, бычки, помеси, откорм, убойный выход, предубойная масса

**Для цитирования:** Скоркина И.А., Ламонов С.А., Савенкова Е.В. Откормочные и мясные качества помесных бычков симментальской и голштинской пород // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 64-67.

# ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

Original article

## FATTENING AND MEAT QUALITIES OF SIMMENTAL AND HOLSTEIN GOBIES

*Irina A. Skorkina*<sup>1</sup>, *Sergey A. Lamonov*<sup>2✉</sup>, *Elena V. Savenkova*<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>iaskorkuna@mail.ru

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Abstract.** Meat production in our country remains one of the main tasks in the development of the agro-industrial complex. The leading place in the production of beef remains behind the fattening of dairy and dairy-meat breeds of cattle. To increase beef production, it is necessary to develop specialized meat cattle breeding, organize intensive fattening of cattle and carry out a number of measures to improve the quality of meat.

**Keywords:** beef, gobies, crossbreeds, fattening, slaughter yield, pre-slaughter mass

**For citation:** Skorkina I.A., Lamonov S.A., Savenkova E.V. Fattening and meat qualities of simmental and holstein gobies. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 64-67.

**Введение.** На протяжении последних трех лет в России наблюдается подъем производства мяса крупного рогатого скота (говядина и телятина). В 2021 году в России было произведено более 280 тыс. тонн мяса крупного рогатого скота, что на 11,4% больше объема производства предыдущего года [6].

Для увеличения производства говядины необходимо развивать специализированное мясное скотоводство, организовать интенсивный откорм крупного рогатого скота и проводить ряд мероприятий по повышению качества мяса. Ведущее место в производстве говядины остается за откормом молочных и молочно-мясных пород скота [6].

Интенсивное выращивание животных, способных за сравнительно короткий срок наращивать максимальное количество мышечной ткани, является актуальной проблемой современного скотоводства [5].

Изучению мясной продуктивности крупного рогатого скота, как было отмечено выше, занимались как отечественные, так и зарубежные ученые. Одним из основных резервов увеличения производства говядины является получение тяжеловесного скота [5].

**Материалы и методы исследований.** Были изучены мясные качества бычков симментал-голштинских помесей первого и второго поколений, полученных от поглотительного скрещивания. Животные были отобраны по методу аналогов по 10 голов в каждую группу. Бычки находились под контролем от рождения до 19-20 месяцев [1, 3].

Основным методическим условием проведения опыта были одинаковые условия кормления, ухода и содержания для всех животных. Рацион опытного молодняка от рождения до 19-20 месяцев: молодняк получал 350 кг молока. Телята в летний период первого года жизни не выпасались, а во второй год жизни с июня по сентябрь выпасались на лесных пастбищах без дополнительной подкормки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Период заключительного откорма длился 104 дня. В этот период бычки получали в сутки (кг): сено – 6; силос – 6; картофель – 4; концентраты – 2,5-3,5. За период откорма полукровные бычки затратили 838, 10 к.ед. и 88,78 г переваримого протеина, а бычки 3/4 – кровные по голштинской породе – 753,78 к.ед. и 81,39 кг переваримого протеина (таблица 1).

Таблица 1

**Расход кормов в среднем на одного бычка от рождения до 19-20-месячного возраста**

Корма	Кормовые единицы		Переваримый протеин	
	кг	%	кг	%
Сено	590	23,54	52	20,3
Силос разнотравный	289	11,53	49	19,1
Корнеплоды и картофель	115	4,58	6,0	2,3
Зеленка и пастбище	829	33,08	79	30,8
Молоко	104	4,15	5	2,0
Концкорма	579	23,12	65	25,5
Всего	2506	100	256	100

Заключительный откорм бычков отличался более обильным кормлением по сравнению с периодом выращивания. За этот период бычкам скормлено на 8-10% больше биологически полноценных кормов, чем за период выращивания [2, 4].

Средний возраст подопытных бычков был практически одинаков. Бычки выращивались от рождения до 19-20 месяцев. Средний вес при рождении симментал-голштинских помесей первого поколения составил 29,7 кг, а помесей второго поколения – 27,2 кг. Среднесуточный прирост за период выращивания полукровных бычков равнялся 686,5 г, а у 3/4 – кровных сверстников – 689,0 г.

В заключительный период откорма полукровные животные дали в среднем на голову прибавку 115,6 кг, а 3/4 – кровные помеси – 102,2 кг, или г и 981 г в сутки. Данные опыта свидетельствуют о возможности получения высоких привесов при интенсивном откорме животных.

Кроме того, анализ материалов откорма позволяет сделать вывод, что симментал-голштинские бычки первого поколения затратили на 1 кг привеса 7,25 к.ед. и 768 г переваримого протеина, а животные второго поколения – 7,39 к.ед. и 798 г переваримого протеина.

Продолжительность выращивания и откорма бычков 596 и 599 дней. Съемный вес симментал-голштинских помесей первого поколения составил – 438,8 кг, а бычков второго поколения – 430,5 кг.

Перед убоем все бычки оказались высшей упитанности, а после забоя их туши были отнесены к экстра классу Б и супер классу А (таблица 2).

Таблица 2

**Результаты забоя симментал-голштинских бычков**

Показатели	Бычки			
	I поколение		II поколение	
	М ± m	Сv, %	М ± m	Сv, %
Возраст	596 ± 3,14	9,94	599 ± 3,26	10,3
Предубойный живой вес	428,6 ± 3,29	9,94	416,1 ± 3,20	10,3
Вес охлажденной туши, в % к предубойному весу	214,7 ± 6,46 50,09	9,50	201,2 ± 4,68 48,35	14,8
Внутренний жир, в % к предубойному весу	13,01 ± 4,97 3,03	12,06	13,35 ± 4,84 3,67	15,30
Вес туши и внутреннего жира, кг	227,71		214,55	
Убойный выход, %	53,11		51,56	

Вес охлажденных туш у симментал-голштинских помесей первого поколения был 214,7 кг, а у бычков второго поколения – 201,2 кг, или меньше на 9,3%. Таковы показатели, полученные при умеренном уровне кормления. Гетерозисное влияние скрещивания на показатели вполне ощутимо в первом поколении, а влияние молочной голштинской породы во втором поколении.

Для изучения состава туш была проведена обвалка (таблица 3). Полученные результаты показывают, что полукровные бычки превосходили помесей второго поколения по абсолютному выходу обваленного мяса на 3%, или на 16,9 кг в среднем на голову. Удельный вес костей и жира больше на 1,5-2% у помесей второго поколения. Относительный выход мяса и жира без костей и соединительной ткани был в обеих группах вполне удовлетворительным, однако помеси второго поколения имели выход съедобной части туши на 1,8% меньше, чем полукровные бычки [4, 5].

Анализ обвалки туш показал, что выход мяса и жира на 1 кг костей у полукровных 2,87, а у помесей второго поколения – 2,62 кг; выход съедобной части туши составил 71,58 и 69,78% соответственно.

Таблица 3

## Результаты обвалки туш помесных бычков

Показатели	Бычки			
	I поколение		II поколение	
	М ± m	C <sub>v</sub> , %	М ± m	C <sub>v</sub> , %
Вес туши	240,0 ± 6,10	4,41	224,5 ± 5,62	4,33
Вес мяса	160,1 ± 2,62	2,84	143,2 ± 3,58	4,33
Выход мяса, (%)	66,71		63,76	
Вес жира	11,7 ± 0,19	27,6	13,6 ± 1,54	19,6
Выход жира, (%)	4,87		6,05	
Вес костей	59,9 ± 2,02	5,84	59,9 ± 3,34	9,65
Выход костей, (%)	24,95		26,67	
Выход соединительной ткани, (%)	8,2 ± 0,19	3,69	7,9 ± 0,85	4,60
	3,47		3,52	

Мясо категорий А и Б от общего количества обваленного мяса в туше полукровной группы составило 42,9%, а в тушах бычков второго поколения – 41,79% (таблица 4).

Таблица 4

## Результаты разборки мяса по сортам колбасной классификации

Показатели	Бычки			
	I поколение		II поколение	
	М ± m	C <sub>v</sub> , %	М ± m	C <sub>v</sub> , %
Обваленного мяса	160,1 ± 2,62	-	143,1 ± 5,58	-
Категория А, в % к количеству обваленного мяса	12,1 ± 0,12	1,82	11,9 ± 3,17	4,61
	7,55		8,32	
Категория Б, в % к количеству обваленного мяса	56,6 ± 0,61	1,86	47,9 ± 2,67	9,67
	35,36		33,47	
Категория Г, в % к количеству обваленного мяса	91,4 ± 2,86	5,42	83,3 ± 5,17	10,66
	57,09		58,21	

Мясо категории Г на 8,1 кг больше в туше полукровных бычков, или на 1,11%, чем в туше помесей второго поколения. В процессе работы изучено развитие некоторых частей тела и основных внутренних органов (таблица 5).

Таблица 5

## Абсолютные и относительные веса внутренних органов и частей у опытных бычков

Показатели	Бычки			
	I поколение		II поколение	
	кг	%	кг	%
Предубойный вес	428,6	100	416,1	100
Голова	14,33	3,34	13,50	3,24
Ноги	6,03	1,40	5,33	1,28
Шкура	34,10	7,90	31,16	7,48
Ливер	10,20	2,39	10,33	2,48
Печень	4,68	1,09	5,0	1,20
Легкие	3,56	0,83	3,73	0,89
Сердце	1,96	0,45	1,60	0,39

Существенной разницы по этим показателям между изучаемыми группами не отмечено.

Важное хозяйственное значение имеет качество шкур изучаемых животных. Отношение веса шкур к предубойному весу колебалось в пределах 7-8% (тяжеловесные).

Изучение мясной продукции молодняка было завершено исследованиями химического состава и калорийности жилованного мяса. Значительной разницы между показателями выявлено не было.

**Заключение.** Проведенный научно-хозяйственный опыт показал, что помесный симментал-голландский молодняк отличается хорошими откормочными и мясными качествами. Данные опыта свидетельствуют о возможности получения высоких привесов при интенсивном откорме животных.

## Список источников

1. Ламонов С.А., Скоркина И.А. Сравнительная оценка хозяйственно-биологических признаков коров симментальской породы разных генотипических групп // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 74-78.
2. Ламонов С.А., Скоркина И.А. Динамика живой массы и линейного роста чистопородных и 1/2 помесных по красно-пестрой голландской породе животных // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 98-102.

3. Ламонов С.А., Скоркина И.А., Ламонова Р.А. Инновационный метод выращивания ремонтных телок симментальской породы // В сборнике: Инновационные технологии в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 79-83.
4. Ламонов С.А. Совершенствование продуктивных и технологических качеств симментальского скота: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 2010. 339 с.
5. Скоркина И.А. Пути совершенствования симментальского и красного тамбовского скота в условиях Центрально-Черноземного региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 2011. 368 с.
6. Рынок говядины (мясо КРС) в России. Текущая ситуация и прогноз 2022-2026 гг. // Готовые отчеты – Россия – Маркетинговые исследования рынков – Мясо и мясопродукты. Май 2020. 410 с.

#### References

1. Lamonov S.A., Skorkina I.A. Comparative assessment of economic and biological characteristics of Simmental cows of different genotypic groups. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 74-78.
2. Lamonov S.A., Skorkina I.A. Dynamics of live weight and linear growth of purebred and 1/2 crossbred animals of the Red-and-White Holstein breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 98-102.
3. Lamonov S.A., Skorkina I.A., Lamonova R.A. An innovative method of rearing replacement heifers of the Simmental breed. In the collection: Innovative technologies in the agro-industrial complex. materials of the International scientific-practical conference. 2018, pp. 79-83.
4. Lamonov S.A. Improving the productive and technological qualities of Simmental cattle. Doctoral Thesis. Michurinsk, 2010. 339 p.
5. Skorkina I.A. Ways to improve Simmental and red Tambov cattle in the conditions of the Central Black Earth region of Russia. Doctoral Thesis. Michurinsk, 2011, 368 p.
6. Beef market (cattle meat) in Russia. Current situation and forecast for 2022-2026. Ready reports – Russia – Market research – Meat and meat products. May 2022. 410 p.

#### Информация об авторах

**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**С.А. Ламонов** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент;  
**Е.В. Савенкова** – начальник издательско-полиграфического центра.

#### Information about the authors

**I.A. Skorkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
**S.A. Lamonov** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
**E.V. Savenkova** – Head of the publishing and printing center.

Статья поступила в редакцию 06.02.2023; одобрена после рецензирования 07.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 06.02.2023; approved after reviewing 07.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
 УДК 636.2:636.087.7

### ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ГЕНОТИПОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ КРАСНОГО СТЕПНОГО СКОТА

**Юрий Анатольевич Колосов<sup>1</sup>, Александр Черменович Гаглоев<sup>2✉</sup>, Галина Ивановна Панфилова<sup>3</sup>,  
 Наталья Николаевна Колосова<sup>4</sup>, Фаррух Атауллович Мусаев<sup>5</sup>**

<sup>1,3,4</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия

<sup>2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>5</sup>Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Рязань, Россия

<sup>2</sup>adik-gagloev@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость оценки разведения новых генотипов молочного скота, создаваемого на основе отечественной красной степной породы. Дана характеристика подходов, которыми руководствовались авторы эксперимента при выборе исходных пород скота: красной степной, голштинской (красно-пестрой масти) и айр-ширской. Отмечается, что реализация генетического потенциала осуществлялась на фоне Программы выращивания ремонтного молодняка, предложенного авторами, позволяющей достигнуть живой массы 390-410 кг в 14-месячном возрасте. В результате использования традиционных параметров оценки эффективности использования коров разных генотипов было установлено, что объединение наследственных качеств использованных пород является эффективным приемом повышения молочной продуктивности, позволяющим увеличить уровень рентабельности разведения помесей на 7-9% по сравнению с чистопородным скотом красной степной породы.

**Ключевые слова:** скотоводство, породы скота, продуктивность, генотип, эффективность, себестоимость продукции, норма рентабельности

**Для цитирования:** Оценка продуктивности коров комбинированных генотипов, полученных на основе красного степного скота / Ю.А. Колосов, А.Ч. Гаглоев, Г.И. Панфилова, Н.Н. Колосова, Ф.А. Мусаев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 67-70.

Original article

## EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF COWS OF COMBINED GENOTYPES OBTAINED ON THE BASIS OF RED STEPPE CATTLE

Yuri A. Kolosov<sup>1</sup>, Alexander Ch. Gagloev<sup>2</sup>✉, Galina I. Panfilova<sup>3</sup>, Natalia N. Kolosova<sup>4</sup>, Farrukh A. Musaev<sup>5</sup>

<sup>1,3,4</sup>Don State Agrarian University, p. Persianovsky, Russia

<sup>2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>5</sup>Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

<sup>2</sup>adik-gagloev@yandex.ru✉

**Abstract.** The article substantiates the need to evaluate the breeding of new genotypes of dairy cattle created on the basis of the domestic red steppe breed. The characteristic of the approaches that guided the authors of the experiment when choosing the initial breeds of cattle: red steppe, Holstein (red-mottled suit) and Ayrshire is given. It is noted that the realization of the genetic potential was carried out against the background of the Program of growing repair young animals proposed by the authors, which allows to achieve a live weight of 390-410 kg at the age of 14 months. As a result of the use of traditional parameters for evaluating the effectiveness of the use of cows of different genotypes, it was found that combining the hereditary qualities of the used breeds is an effective method of increasing milk productivity, which allows increasing the profitability of breeding crossbreeds by 7-9% compared with purebred cattle of the red steppe breed.

**Keywords:** cattle breeding, livestock breeds, productivity, genotype, efficiency, cost of production, profitability rate

**For citation:** Kolosov Yu.A., Gagloev A.Ch., Panfilova G.I., Kolosova N.N., Musaev F.A. Evaluation of the productivity of cows of combined genotypes obtained on the basis of red steppe cattle. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2023, no. 1 (72), pp. 67-70.

**Введение.** В последнее время все более остро проявляются слабые места общемировых продовольственных рынков, которые ставят под угрозу источники средств существования населения всего мира. Особенно это относится к наиболее уязвимым территориям, население которых живёт в условиях неустойчивого продовольственного снабжения. По оценкам, приведенным в докладе Продовольственной и сельскохозяйственной комиссии организации Объединенных Наций, в 2020 году от голода страдало от 720 до 811 миллионов человек – на 161 миллион больше, чем в 2019 году. В 2020 году почти 2,37 миллиарда человек не имели доступа к достаточному количеству продовольствия. Всего за один год их число увеличилось на 320 миллионов. Ни один регион мира не избежал снижения продовольственного обеспечения. В 2022 году ситуация только усугублялась. В настоящее время и на длительную перспективу дефицит продовольствия в мире создаёт для аграрного сектора экономики Российской Федерации новые возможности. Особая роль в этом процессе может быть отведена отрасли скотоводство. Её возможности многократно расширятся, если производство будет базироваться на высокопродуктивном скоте отечественной селекции. В то же время использование мировых генетических ресурсов, при их наличии, для увеличения численности желательных популяций в российских хозяйствах, не только не противоречит концепции импортозамещения, но и является важным фактором для перехода к высокоинтенсивному производству. С возникновением трудностей при закупках за рубежом различных средств производства, в частности племенного скота, все больше возрастает роль отечественных сельскохозяйственных предприятий, предлагающих животных с превосходной генетикой и занимающихся совершенствованием поголовья на самом современном уровне селекционно-племенной работы [1, 2].

По данным Ростовстата, за десять месяцев 2022 года молока в Ростовской области надоили 950,1 тыс. тонн (на 0,4% больше, чем годом ранее). Как следует из приведенных данных, объём производства возрастает. Однако темпы прироста крайне низкие. Такое же положение дел зафиксировано и во многих других регионах Российской Федерации. В большой степени это связано с недостаточной укомплектованностью стад качественным поголовьем. Как можно решить эту проблему, основываясь на местных ресурсах, было изучено в условиях эксперимента. Нами была проведена оценка эффективности разведения крупного рогатого скота, полученного на материнской основе ростовской популяции красной степной породы [2, 3].

Цель и задачи. Цель исследований состояла в оценке эффективности разведения коров улучшенных генотипов. Для этого был проведен сравнительный анализ абсолютных количественных и качественных параметров молочной продуктивности коров красной степной породы и аналогов улучшенных генотипов. Определены стоимостные значения произведённой продукции, выраженные через базисную жирность молока. Рассчитаны значения нормы рентабельности производства молока от коров разных генотипов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на базе ЗАО им. Дзержинского, Азовского района и на кафедре частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» Ростовской области. Материалом исследований служили животные стада крупного рогатого скота и учетные данные, полученные в ходе экспериментальных исследований при оценке результатов скрещивания коров красной степной породы с быками-производителями айрширской (2 группа) и красно-пёстрой голштинской (3 группа) пород. Контролем служили коровы-первотёлки чистопородной красной степной породы (1 группа), полученные от матерей-аналогов по комплексному бонитировочному классу, возрасту, живой массе и уровню молочной продуктивности. Удой за лактацию и среднее содержание жира в молоке за лактацию определяли путем проведения контрольных доений и лабораторных исследований проб молока, используя общепринятые методы. Себестоимость производства молочной продукции принимали, как сложившуюся по бухгалтерским данным в хозяйстве по месту проведения эксперимента. Экономические параметры – выручку от реализации молока, прибыль и уровень рентабельности – рассчитывали по традиционным алгоритмам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Обеспечение населения России молочной продукцией собственного производства определяет важную часть продовольственной безопасности страны, которая зависит от развития всего агропромышленного комплекса. Для обеспечения высокой экономической эффективности производства молока важную роль играет сочетание высокой продуктивности с эффективными затратами на производство.

С целью увеличения количества произведенного молока и повышения показателей экономической эффективности отрасли следует рационально использовать методы селекционно-племенной работы на фоне создания оптимальных условий кормления и содержания. В наших исследованиях были использованы генетические ресурсы отечественной породы – красной степной – имеющей широкий ареал в нашей стране и обладающей высоким продуктивным потенциалом. Для повышения и расширения изменчивости признаков продуктивности были использованы голштинская порода красно-пестрой масти (как обильномолочная) и айрширская порода (как обладающая помимо обильномолочности ещё и высокими качественными характеристиками молока) [4, 5].

Для определения эффективности использования коров разных генотипов было отобрано материнское поголовье коров красной степной породы (таблица 1), которое было искусственно осеменено спермой быков разных пород. Полученный в результате объединения указанных генетических ресурсов молодняк крупного рогатого скота выращивали согласно разработанной нами Программе, которая обеспечивала достижения живой массы в 390-410 кг в 14-месячном возрасте [5].

Таблица 1

**Продуктивные качества коров-матерей подопытных групп**

Порода матерей	Порода отцов	Продуктивные качества матерей коров				
		Возраст, лет	Живая масса, кг	Удой, кг	Содержание жира, %	Бонитировочный класс
Красная степная	Красная степная	3,5	520±12,5	5605±122	3,75±0,08	1
Красная степная	Айрширская	3,6	530±13,6	5560±111	3,72±0,08	1
Красная степная	Красно-пестрая голштинская	3,4	540±14,5	5578±132	3,65±0,07	1

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что все использованные для чистопородного разведения и скрещивания коровы имели практически одинаковые показатели продуктивности. Тогда как используемые быки-производители относились к разным породам и имели более высокий бонитировочный класс – элита-рекорд. В результате полученные от них первотелки имели более высокую молочную продуктивность (таблица 2).

Таблица 2

**Эффективность использования коров разных генотипов**

Показатель	Группа		
	1	2	3
Удой за лактацию 305 дней, кг	4691	5202	5278
Среднее содержится жира в молоке за лактацию, %	3,85	4,13	4,07
Удой за лактацию в перерасчете на базисную жирность, кг	5311	6319	6318
Себестоимость молока в расчете на 100 коров, руб.	11684200	12952900	13142200
Цена реализации 1 кг молока базисной жирности, руб.	27,5	27,5	27,5
Выручка от реализации молока на группу коров, руб.	14605200	17377200	17374500
Прибыль от реализации молока на группу коров, руб.	2921000	4424200	4232300
Рентабельность, %	25,0	34,1	32,2

Как свидетельствуют данные таблицы 2, за лактацию первую во второй и третьей группах помесных коров было получено больше молока, чем в контроле на 10,8-12,5% соответственно. В этих группах отмечен и более высокий уровень содержания жира: на 0,28-0,22% соответственно. Фактический удой коров был пересчитан на удой базисной жирности (3,4%). В результате расчетов установлено, что в группах помесных коров молока базисной жирности в расчете на одно животное было произведено одинаковое количество.

Для определения эффекта разведения коров разных генотипов в нашем эксперименте была дана сравнительная оценка экономическому аспекту производства молочной продукции. Эффективность разведения разных генотипов крупного рогатого скота рассчитывалась нами в ценах 2021 года на дойное стадо в 100 голов (таблица 2).

В строку «Себестоимость молока» были включены затраты на кормление подопытных животных, заработную плату по их обслуживанию, общехозяйственные и общепроизводственные расходы, ветеринарное обслуживание и прочие элементы затрат, входящие в калькуляцию себестоимости, применяемые в современном сельскохозяйственном производстве.

По сравнению с чистопородными сверстницами из контрольной группы его получено на 1008 кг больше. Закупочная цена молока в 2021 году составила 27,5 рублей. В результате выручка от продажи молока была выше во второй и третьей группах на 2772000 и 2763900 рублей. Рентабельность производства молока в контрольной группе составила 25,0%, а в опытных группах помесных животных – 32-34%.

**Заключение.** Анализ результатов оценки показателей молочной продуктивности свидетельствует, что разведение помесей, полученных от красной степной, как материнской породы, с айрширами и красно-пестрыми голштинами, на фоне применения интенсивной технологии выращивания молодняка до живой массы в 14-месячном возрасте не менее 390 кг, является эффективным приемом повышения молочной продуктивности, позволяющим увеличить уровень рентабельности на 7-9%.

#### Список источников

1. Правительство утвердило квоты на импорт говядины и мяса птицы // Животноводство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.1prime.ru](http://www.1prime.ru).
2. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [fao.org/3/cb4474ru/cb4474ru.pdf](http://fao.org/3/cb4474ru/cb4474ru.pdf).
3. Колосов Ю.А., Абонеев В.В. Частная зоотехния: учебник для вузов [Электронный ресурс]. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 460 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/200309> (дата обращения: 08.02.2022).
4. Эффективность конверсии протеина и энергии кормов в компоненты молока у коров улучшенных генотипов / Ю.А. Колосов, А.Ч. Гаглоев, В.В. Абонеев, Г.И. Панфилова, Н.Н. Колосова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (69). С. 121-125.
5. Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Панфилова Г.И. Влияние интенсивного выращивания телок на их рост и продуктивность // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. 2022. № 1 (35). С. 42-51.

#### References

1. The Government has approved quotas for the import of beef and poultry meat. Animal Husbandry of Russia. Availavle at: [www.1prime.ru](http://www.1prime.ru).
2. The state of affairs in the field of food security and nutrition in the world. Availavle at: [fao.org/3/cb4474ru/cb4474ru.pdf](http://fao.org/3/cb4474ru/cb4474ru.pdf).
3. Kolosov Yu.A., Aboneev V.V. Private zootechny: textbook for universities. Saint Petersburg: Lan, 2022. 460 p. Availavle at: <https://e.lanbook.com/book/200309> (accessed: 08.02.2022).
4. Kolosov Yu.A., Gagloev A.Ch., Aboneev V.V., Panfilova G.I., Kolosova N.N. Efficiency of conversion of protein and feed energy into milk components in cows of improved genotypes. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 2 (69), pp. 121-125.
5. Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Panfilova G.I. The influence of intensive heifer rearing on their growth and productivity. Izvestiya Kabardino-Balkaria GAU, 2022, no. 1 (35), pp. 42-51.

#### Информация об авторах

**Ю.А. Колосов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зооигиены имени академика П.Е. Ладана;

**А.Ч. Гаглоев** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии;

**Г.И. Панфилова** – аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зооигиены имени академика П.Е. Ладана;

**Н.Н. Колосова** – кандидат философских наук, доцент;

**Ф.А. Мусаев** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

#### Information about the authors

**Yu.A. Kolosov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Husbandry, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan;

**A.Ch. Gagloev** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine;

**G.I. Panfilova** – Postgraduate student of the Department of Breeding of Agricultural Animals, Private Animal Science and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan;

**N.N. Kolosova** – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor.

**F.A. Musaev** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products.

Статья поступила в редакцию 20.02.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 20.02.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 639.2/3

### ВЛИЯНИЕ В-ЦИКЛОДЕКСТРИНОВ С ЛЕВОФЛОКСАЦИНОМ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА

**Ирина Васильевна Поддубная<sup>1</sup>, Оксана Александровна Гуркина<sup>2✉</sup>,  
Оксана Николаевна Руднева<sup>3</sup>, Елена Вадимовна Кудряшова<sup>4</sup>**

<sup>1-3</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

<sup>4</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>1</sup>[poddubnayaiv@yandex.ru](mailto:poddubnayaiv@yandex.ru)

<sup>2</sup>[gurkinaoa@yandex.ru](mailto:gurkinaoa@yandex.ru) ✉

<sup>3</sup>[rudnevmu@yandex.ru](mailto:rudnevmu@yandex.ru)

<sup>4</sup>[helena\\_koudriachova@hotmail.com](mailto:helena_koudriachova@hotmail.com)

**Аннотация.** В статье описываются результаты использования комплекса β-циклодекстринов с левофлоксацином в лечебных и профилактических целях при выращивании гибрида осетра. Приводятся данные по исследованию динамики



роста, развития, выживаемости и затрат кормов. Отмечено положительное влияние данного комплекса на интенсивность роста у особей 2-й опытной группы, на конверсию корма.

**Ключевые слова:** гибрид осетра, комплекс  $\beta$ -циклодекстринов с левофлоксацином, выживаемость особей, динамика роста, развитие, кормовые затраты, конверсия корма

**Для цитирования:** Влияние  $\beta$ -циклодекстринов с левофлоксацином на рост и развитие гибрида русского и сибирского осетра / И.В. Поддубная, О.А. Гуркина, О.Н. Руднева, Е.В. Кудряшова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 70-74.

Original article

## INFLUENCE OF $\beta$ -CYCLODEXTRINS WITH LEVOFLOXACIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN AND SIBERIAN STURGERY HYBRID

Irina V. Poddubnaya<sup>1</sup>, Oksana A. Gurkina<sup>2</sup>✉, Oksana N. Rudneva<sup>3</sup>, Elena V. Kudryashova<sup>4</sup>

<sup>1-3</sup>Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

<sup>4</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

<sup>1</sup>poddubnayaiv@yandex.ru

<sup>2</sup>gurkinaoa@yandex.ru✉

<sup>3</sup>rudnevmu@yandex.ru

<sup>4</sup>helena\_koudriachova@hotmail.com

**Abstract.** The article describes the results of using the complex of  $\beta$ -cyclodextrins with levofloxacin for therapeutic and prophylactic purposes in the cultivation of sturgeon hybrid. Data on the study of the dynamics of growth, development, survival and feed costs are given. The positive effect of this complex on the intensity of growth in individuals of the 2nd experimental group, on feed conversion was noted.

**Keywords:** sturgeon hybrid, complex of  $\beta$ -cyclodextrins with levofloxacin, survival rate of individuals, growth dynamics, development, feed costs, feed conversion

**For citation:** Poddubnaya I.V., Gurkina O.A., Rudneva O.N., Kudryashova E.V. Influence of  $\beta$ -cyclodextrins with levofloxacin on the growth and development of the russian and siberian sturgeon hybrid. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 70-74.

**Введение.** Циклодекстрины используют в качестве носителей биологически активных веществ в организме, пока доставляемые соединения имеют геометрию и полярность, совместимые с полостью [5].

Циклодекстрины, будучи «хозяином», могут вмещать в свою полость молекулы других субстанций, называемых «гостями». Внешняя поверхность молекул циклодекстрина гидрофильна, а внутреннее пространство, размеры которого соответствуют величине большого количества неорганических и органических соединений, гидрофобно.

Впервые фармацевтический продукт на основе  $\beta$ -циклодекстрина был разработан в Японии в 1976 году крупнейшей фармацевтической компанией Ono Pharmaceutical. Данный препарат назывался Prostamon E<sup>TM</sup>, он выпускался в виде таблеток и был предназначен для сублингвального приёма [1, 4].

Циклодекстрины начали получать в промышленном масштабе спустя почти 100 лет после их открытия. В 1980 году немецкий завод «WackerChemie» стал первым европейским производителем циклодекстринов.

Тогда же была выдвинута новая концепция, основанная на контролируемой доставке препаратов с использованием специальных носителей природного или синтетического происхождения, из которых фармакологически активное вещество высвобождается в заданном режиме и необходимых количествах [3]. С тех пор циклодекстринам и их производным, как биосовместимым вспомогательным веществам принадлежит лидирующее место в создании платформенных технологий доставки биологически активных веществ [2].

**Материалы и методы исследований.** На базе научно-исследовательской лаборатории «Прогрессивные биотехнологии в аквакультуре» кафедры «Генетика, разведение, кормление животных и аквакультура» ФГБОУ ВО Вавиловский университет были проведены эксперименты по использованию «наногубки» как биологически активной субстанции, заполненной антимикробным препаратом с активным действующим веществом левофлоксацин. Исследования выполнялись в два этапа. Для первого этапа эксперимента сформировали четыре подопытных группы. Контрольная группа здоровых особей и третья опытная группа поврежденной рыбы изучаемый комплекс не получала. Две опытные группы получали корм с комплексом хитозан- $\beta$ -циклодекстринов в различной дозировке левофлоксацина. Дозы ввода действующего вещества были следующими: первая опытная группа поврежденных особей получала левофлоксацин в количестве 4,1 мг на 1 кг массы рыбы в течение 5 суток; вторая опытная группа здоровой рыбы – 0,96 мг на 1 кг массы рыбы в течение 10 суток.

Во время учетного периода определяли показатели продуктивности, расхода кормов.

Образцы корма для выращивания осетровых рыб представлены в таблице 1.

Для второго этапа эксперимента дозы ввода действующего вещества были следующими: первая опытная группа поврежденных особей получала левофлоксацин в количестве 0,99 мг на 1 кг массы рыбы в течение 5 суток подряд; вторая опытная группа здоровой рыбы – 0,35 мг на 1 кг массы рыбы в течение 10 суток. Схема опыта была аналогична первому этапу. Корма, возраст и средняя живая масса отличались.

Таблица 1

## Качественные показатели образца корма для осетров, %

Наименование показателя	1 этап	2 этап
Белок	46	не менее 43
Жир	17	12-14
Сырая клетчатка	1,9	не более 2,5
Зола	8,0	не более 11,0
Фосфор	1,1	1,1
Общая энергия (МДж/кг)	23	23
Витамин А (У.Е./кг)	12000	12000
Витамин D (У.Е./кг)	2100	2100
Витамин Е (мг/кг)	340	340
Витамин С (мг/кг)	525	525

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным таблицы 2 видно, что на начало эксперимента ихтиомасса рыб во всех группах была одинаковой и составляла 1100,0 г. К концу опыта максимальная ихтиомасса оказалась у особей из 2-й опытной группы – 1380,0 г, что оказалось на 20,0 г выше, чем в контрольной группе.

Таблица 2

## Динамика массы рыбы

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Масса всей рыбы на начало опыта, г	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0
Средняя масса 1 особи, г	110,0±0,50	110,0±0,38	110,0±0,70	110,0±0,54
Масса всей рыбы в середине опыта, г	1120,0	1220,0	1260,0	1200,0
Средняя масса 1 особи, г	112,0±1,95	122,0±1,40***	126,0±1,67***	120,0±1,12**
Валовый прирост рыбы, г	20,0	120,0	160,0	100,0
Прирост 1 особи, г	2,0	12,0	16,0	10,0
Масса всей рыбы на конец опыта, г	1360,0	1233,0	1380,0	1220,0
Средняя масса 1 особи, г	136,0±1,69	123,3±1,95***	138,0±2,20	122,0±1,94***
Валовый прирост рыбы, г	260,0	133,0	280,0	120,0
Прирост 1 особи, г	26,0	13,3	28,0	12,0

*Примечание:* \* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$ , \*\*\* $P \geq 0,999$ .

Показатели прироста и выживаемости молоди осетра представлены в таблице 3.

Таблица 3

## Показатели прироста и выживаемости молоди осетра

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Абсолютный прирост, г	260,0	133,0	280,0	120,0
Относительный прирост, %	23,2	12,0	24,1	10,8
Среднесуточный прирост, г	2,6	1,3	2,8	1,2
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0

Согласно данным таблицы 3 преимущество по абсолютному, относительному и среднесуточному приросту наблюдается также у рыб из 2 опытной группы, несколько уступают им осетры из контрольной группы, соответственно на 20,0 г, на 0,9% и 0,2 г, при 100% выживаемости осетров во всех группах.

В зависимости от возраста, массы тела, температуры воды и других факторов потребности рыб в питательных веществах корма меняются, в связи с этим меняются и нормы кормления.

Показатели эффективности использования кормов по группам представлены в таблице 4.

Таблица 4

## Показатели эффективности использования кормов

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,11	2,15	1,08	2,36
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	25,49	49,46	24,73	54,31
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	509,87	989,23	494,62	1086,21

По результатам таблицы 4 видно, что затраты комбикорма на 1 кг прироста во всех группах различны: минимальные – во 2-й опытной группе, что на 2,7% меньше, чем в контрольной группе, максимальные – в 3-й опытной, соответственно в два раза превышающие контрольную группу. Аналогичная тенденция отмечается по обменной энергии и сырному протеину.

Динамика массы рыбы отражена в таблице 5.

Таблица 5

Показатель	Динамика массы рыбы			
	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Масса всей рыбы на начало опыта, г	4040,0	4040,0	4040,0	4040,0
Средняя масса 1 особи, г	404,0±0,63	404,0±0,67	404,0±0,67	404,0±0,50
Масса всей рыбы в середине опыта, г	4420,0	4500,0	4480,0	4180,0
Средняя масса 1 особи, г	442,0±2,90	450,0±2,89	448,0±2,82	418,0±2,75***
Валовый прирост рыбы, г	380,0	460,0	440,0	140,0
Прирост 1 особи, г	38,0	46,0	44,0	14,0
Масса всей рыбы в конце опыта, г	5571,4	5428,6	5585,0	4185,7
Средняя масса 1 особи, г	557,1±3,03	542,9±3,30**	558,5±2,75	418,6±3,30***
Валовый прирост рыбы, г	1531,4	1388,6	1545,0	145,7
Прирост 1 особи, г	153,1	138,9	154,5	4,6

Примечание: \* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$ , \*\*\* $P \geq 0,999$ .

В середине опыта при первоначально одинаковой массе лидировали особи из 1-й опытной группы, у которых масса составила – 450,0 г, превосходя на 8,0 г осетров контрольной группы, на 2,0 г – 2-й опытной группы и на 32,0 г – 3-й опытной группы. К концу опыта масса всей рыбы 2-й опытной группы превысила данный показатель по контрольной группе на 13,6 г.

Выживаемость осетров во всех группах была 100% (таблица 6).

Таблица 6

Показатель	Показатели прироста и выживаемости молоди осетра			
	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Абсолютный прирост, г	1531,4	1388,6	1545,0	145,7
Относительный прирост, %	35,5	32,0	35,6	3,6
Среднесуточный прирост, г	15,3	13,9	15,5	0,46
Выживаемость, %	100,0	100,0	100,0	100,0

Максимальный абсолютный прирост на конец опыта отмечен во 2-й опытной группе, превысившей контроль на 13,6 г, минимальный – в 3-й опытной, отстающей от контрольной группы на 1385,7 г, аналогичная тенденция прослеживается по относительному и среднесуточному приросту.

В зависимости от возраста, массы тела, температуры воды и других факторов потребности рыб в питательных веществах корма меняются, в связи с этим пересчитывают и нормы кормления.

Показатели эффективности использования кормов по группам представлены в таблице 7.

Таблица 7

Показатель	Показатели эффективности использования кормов			
	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	0,71	0,77	0,70	6,56
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	12,70	13,94	12,65	118,01
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста, г	30,34	33,31	30,23	281,92

По затратам комбикорма на 1 кг прироста лучшими оказались также особи 2-й опытной группы, этот показатель был ниже на 0,01 кг по сравнению с контрольной группой, по затратам обменной энергии ниже на 0,05 МДж, по затратам сырого протеина – на 0,11 г.

**Заключение.** Интенсивность ростовых процессов и развития у особей 2-й опытной группы была выше под влиянием комплексов β-циклодекстринов с левофлоксацином, но достоверно не отличалась по показателям абсолютного, относительного, среднесуточного и валового прироста ихтиомассы от контрольной группы. Комплексы β-циклодекстринов с левофлоксацином оказали положительное воздействие на конверсию корма. Затраты комбикорма на 1 кг прироста в двух экспериментах у 2-й опытной группы были ниже на 3,0% и 1,4% по сравнению с контрольной группой, соответственно.

#### Список источников

1. Дорощев В.Л. Инфракрасные спектры и строение молекул лекарственных веществ группы фторхинолонов // Химико-фармацевтический журнал. 2004. Т. 38. № 12. С. 45-49.
2. Луциц Т.В. Циклодекстрины как контейнеры для направленной доставки лекарственных средств // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. 2017. № 1. С. 147-157.
3. Перспективы использования циклодекстриновых наногубок в аквакультуре / И.В. Поддубная, Е.В. Кудряшова, О.А. Гуркина, О.Н. Руднева // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы VII национальной научно-практической конференции, Вавиловский университет. Саратов: Амирит, 2022. 199 с.

4. Физико-химические свойства комплексов включения «гость-хозяин» ципрофлоксацина с производными  $\beta$ -циклодекстрина / А.А. Скуреева, Т.Ю. Копнова, И.М. Ле-Дейген, Е.В. Кудряшова. 2020. Т. 61. № 4. С.16-24.
5. Loftsson T., Duchêne D. Cyclodextrins and their pharmaceutical applications. Int. J. Pharm, 2007, vol. 329, no. 1-2, pp. 1-11.

#### References

1. Dorofeev V.L. Infrared spectra and the structure of molecules of medicinal substances of the fluoroquinolone group. Chemico-pharmaceutical journal, 2004, vol. 38, no. 12, pp. 45-49.
2. Luchits T.V. Cyclodextrins as containers for targeted drug delivery. Bulletin of the Yanka Kupala Grodno State University, 2017, no. 1, pp. 147-157.
3. Poddubnaya I.V., Kudryashova E.V., Gurkina O.A., Rudneva O.N. Prospects for the use of cyclodextrin nanohubes in aquaculture. State and ways of aquaculture development in the Russian Federation: proceedings of the VII National Scientific and Practical Conference, Vavilov University. Saratov: Amirit, 2022. 199 p.
4. Skuredina A.A., Kopnova T.Y., Le-Deigen I.M., Kudryashova E.V. Physico-chemical properties of guest-host inclusion complexes of ciprofloxacin with  $\beta$ -cyclodextrin derivatives, 2020, vol. 61, no. 4, pp. 16-24.
5. Loftsson T., Duchêne D. Cyclodextrins and their pharmaceutical applications. Int. J. Pharm, 2007, vol. 329, no. 1-2, pp. 1-11.

#### Информация об авторах

**И.В. Поддубная** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**О.А. Гуркина** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
**О.Н. Руднева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
**Е.В. Кудряшова** – доктор химических наук, профессор.

#### Information about the authors

**I.V. Poddubnaya** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
**O.A. Gurkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
**O.N. Rudneva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
**E.V. Kudryashova** – Doctor of Chemical Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 22.12.2022; одобрена после рецензирования 26.12.2022; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 22.12.2022; approved after reviewing 26.12.2022; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
 УДК 636.085.55:636.32/.38

### ДИНАМИКА РОСТА ЯРОК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННОГО БВМК

*Александр Черменович Гаглов*<sup>1</sup>, *Марина Сергеевна Шугорева*<sup>2✉</sup>

<sup>1,2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>shugoreva89@mail.ru✉

**Аннотация.** В работе показаны результаты по изучению влияния кормовой добавки (опытного БВМК) на рост и развитие помесных (цыгайская Х эдильбаевская) ярок. Авторами установлено, что ярки 1 опытной группы, которым заменяли часть хозяйственного комбикорма на БВМК с 2-4 мес. на 30% от общей питательности, с 4-6 мес. – 25% и с 6-8 мес. – 20%, имели более высокую живую массу и интенсивность роста, по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп.

**Ключевые слова:** помесные ярки, разработанный БВМК, рост, развитие, живая масса, прирост

**Для цитирования:** Гаглов А.Ч., Шугорева М.С. Динамика роста ярок при выращивании их с использованием разработанного БВМК // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 74-78.

Original article

### THE DYNAMICS OF THE GROWTH OF BRIGHT FLOWERS WHEN GROWING THEM USING THE DEVELOPED BVMP

*Alexander Ch. Gagloev*<sup>1</sup>, *Marina S. Shugoreva*<sup>2✉</sup>

<sup>1,2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>shugoreva89@mail.ru✉

**Abstract.** The paper shows the results of studying the effect of a feed additive (experimental BVMP) on the growth and development of crossbred (Tsigai X Edilbaevskaya) bright. The authors found that the bright of the 1 experimental group, which were replaced with part of the household compound feed on BVMP from 2-4 months by 30% of the total nutritional value, from 4-6 months – 25% and from 6-8 months – 20%, had a higher live weight and growth intensity compared to the animals of the control and 2 experimental groups.

**Keywords:** crossbreeds, developed BVMP, growth, development, live weight, growth

**For citation:** Gagloev A.Ch., Shugoreva M.S. The dynamics of the growth of bright flowers when growing them using the developed BVMP. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 74-78.

**Введение.** Одно из направлений обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации – это снабжение ее жителей доступной, натуральной, качественной и экологически чистой продукцией животноводства, в том числе и овцеводческой [3]. Традиционно овцеводство ассоциируется с выращиванием овец для получения шерсти. Однако, эта отрасль имеет еще одно значимое направление: производство полезного диетического продукта – баранины. Маркетинговые исследования показывают, что интерес у населения России к баранине возрос [2, 9].

Для увеличения производства баранины и повышения рентабельности отрасли необходимо интенсивное выращивание молодняка и реализация его на мясо в год рождения. Это требует инновационных подходов к разработке высокопитательных кормов для овец, поскольку непосредственное влияние на мясную продуктивность имеет уровень кормления [1, 5, 6]. Благодаря этому в нашей стране происходит развитие комбикормовой промышленности, и в частности, производство белковых концентратов [7].

В послемолочный период молодняк овец испытывает повышенную потребность в питательных элементах для формирования организма и реализации заложенного генетического потенциала. После отбивки ягнят от овцематок, особенно при ранней отбивке, необходимо обеспечить их полноценным белковым питанием, для поддержания энергии роста на высоком уровне до конца выращивания [4, 6]. С учетом этого был разработан белково-витаминно-минеральный концентрат, способный нормализовать уровень обменных процессов в организме животного и поднять его продуктивность [7, 8]. Поэтому в научных и практических целях нами были изучены особенности роста и развития помесных ярок, выращенных с использованием разработанного БВМК.

**Материалы и методы исследований.** Научный опыт был проведен на территории Тамбовской области, на базе предприятия ОАО «Сатинское» Сампурского района. После отбивки ягнят от овцематок в 2-месячном возрасте было отобрано 45 голов ярок, полученных от скрещивания цыгайской и эдильбаевской пород. Ярок разделили на 3 группы по 15 голов в каждой для выращивания, нагула и оценки их продуктивных качеств. Животные контрольной группы получали принятый в хозяйстве основной рацион (ОР) в виде гранулированного комбикорма и сена люцерны. Яркам 1 опытной и 2 опытной групп вместо части хозяйственного комбикорма включали разработанный белково-витаминно-минеральный концентрат в разных пропорциях согласно схеме (таблица 1). В состав разработанного БВМК входили: кормовой люпин – 30,00%, экструдированный горох – 10,60% и соя полножирная – 45%, лен масличный – 5%, соль поваренная – 1%, монокальцийфосфат – 5%, мел кормовой – 2%, микосорб – 0,05%, натузим – 0,05%, ароматизатор – 0,2%, лисофорт экстенд – 0,08%, эндокс – 0,02% и ПВ1-1 для ягнят – 1%. БВМК смешивали с хозяйственным комбикормом согласно схеме непосредственно перед раздачей ярочкам.

Таблица 1

Схема кормления опытных ярок

№ и наименование группы ярок	Рацион	
	Хозяйственный комбикорм	БВМК
Контрольная (2-8 мес.)	100%	0%
1 опытная (2-4 мес.)	70%	30%
1 опытная (4-6 мес.)	75%	25%
1 опытная (6-8 мес.)	80%	20%
2 опытная (2-4 мес.)	60%	40%
2 опытная (4-6 мес.)	65%	35%
2 опытная (6-8 мес.)	70%	30%

Посредством взвешивания определяли динамику живой массы ягнят и интенсивность их роста. В процессе опыта ярок взвешивали 5 раз: в 2, 4, 6, 8 и 12 месяцев в утренние часы до кормления. На основании данных живой массы произведены расчеты приростов (абсолютного, среднесуточного и относительного). Обработка полученных показателей была проведена по методике Н.А. Плохинского с помощью компьютерных программ XPMOfficeMicrosoft, «STATISTICA», Excel. Критерии достоверности разности при трех уровнях вероятности определяли по Стьюденту.

**Результаты исследований и их обсуждение.** О развитии животного и формировании у него мясных качеств можно судить по динамике живой массы. Поэтому для изучения роста и развития подопытных ягнят нами была изучена и проанализирована динамика живой массы ярок [5]. Данные таблицы 2 и рисунка 1 показывают, что живая масса ярок при отбивке в 2 месяца во всех группах не имела достоверной разницы. По результатам взвешивания было установлено, что с 4 до 12 месяцев ярки контрольной группы имели достоверно низкие показатели живой массы, по сравнению с их сверстницами из 1 и 2 опытных групп.

Таблица 2

Динамика живой массы опытных ярок, кг

Возраст, мес.	№ и наименование группы ярок		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
2	16,4 ± 0,12	16,2 ± 0,07	16,0 ± 0,15
4	31,8 ± 0,41	33,3 ± 0,40*	32,5 ± 0,40
6	37,7 ± 0,45	40,5 ± 0,62**	39,3 ± 0,44*
8	43,5 ± 0,46	47,0 ± 0,87**	45,1 ± 0,36*
12	55,1 ± 0,49	58,8 ± 0,91**	57,0 ± 0,64*

**Примечание:** \* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$ , \*\*\* $P \geq 0,999$ .

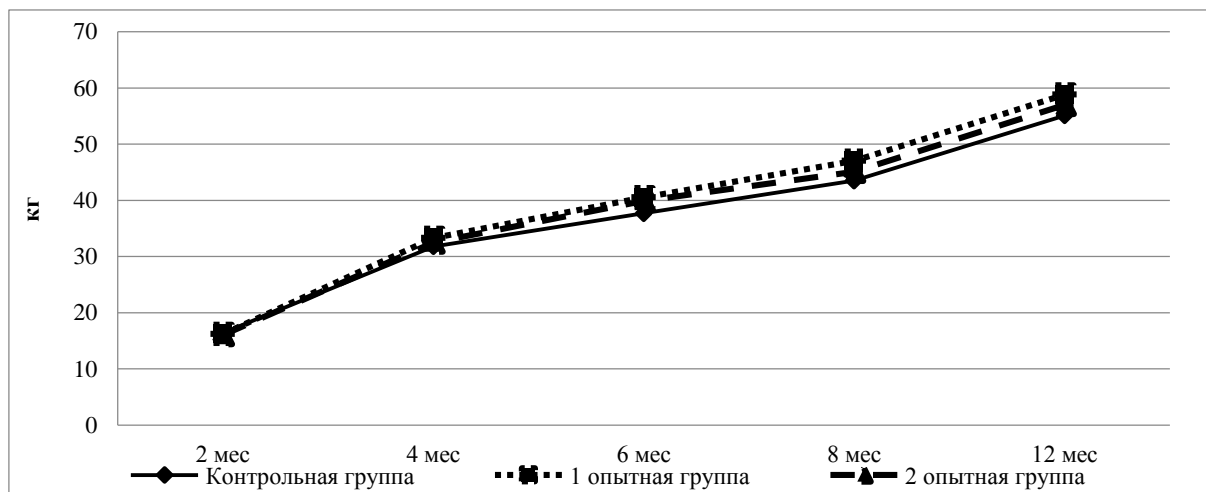


Рисунок 1. График динамики живой массы ярок за опытный период

К 4-месячному возрасту превосходство по живой массе отмечалось у ярок 1 и 2 группы, у которых часть комбикорма была заменена на 30% и 40% БВМК, соответственно, на 1,5 кг ( $P \geq 0,95$ ) и 0,7 кг по отношению к ярочкам контрольной группы. В 6-месячном возрасте сохраняется тенденция в разнице живой массы у ярок контрольной группы и ярок 1 и 2 групп, получающими 25% и 35% БВМК, составила соответственно 2,8 кг ( $P \geq 0,99$ ) и 1,2 кг ( $P \geq 0,99$ ). К 8-месячному возрасту по показателям взвешивания первая опытная группа, получающая 20% БВМК, превосходила контрольную на 3,5 кг ( $P \geq 0,99$ ), а вторую опытную (30% БВМК) – на 1,9 кг ( $P \geq 0,95$ ). Взвешивание в 12 месяцев показало, что ярки 1 опытной группы имеют живую массу на 3,7 кг ( $P \geq 0,99$ ) и 1,8 кг больше, чем их сверстницы из контрольной и 2 опытной групп соответственно. Следовательно, во все возрастные периоды ярочки 1 опытной группы имели преимущество по динамике живой массы в сравнении с животными других групп.

При оценке хозяйственных качеств молодняка овец особое внимание уделяют изучению скорости роста. Связано это с тем, что у быстрорастущего животного на единицу прироста приходится меньшее количество питательных веществ корма, по сравнению с медленно растущим [8]. Показатели абсолютного прироста подопытного молодняка овец приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели абсолютного прироста опытных ярок, кг

Возраст, мес.	Контрольная группа	1 опытная	2 опытная
2-4	15,4 ± 0,37	17,1 ± 0,42**	16,5 ± 0,28*
4-6	5,8 ± 0,21	7,1 ± 0,48*	6,9 ± 0,45
6-8	5,8 ± 0,46	6,6 ± 0,68	5,7 ± 0,47
8-12	11,6 ± 0,44	11,8 ± 0,94	12,0 ± 0,57
2-12	38,7 ± 0,46	42,6 ± 0,90***	41,1 ± 0,56**

Примечание: \* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$ , \*\*\* $P \geq 0,999$ .

Изучение показателей абсолютного прироста показало, что за период проведения опыта прироста получено больше от ярок 1 опытной группы. От отбивки до 4-х месяцев ярки 1 группы дали прироста больше на 1,7 кг ( $P \geq 0,99$ ) и на 0,6 кг, чем ярки контрольной и 2 опытной группы соответственно. С 4 до 6-месячного возраста превосходство первой опытной над контрольной группой составило 1,3 кг ( $P \geq 0,95$ ). В то же время у ярок 1 и 2 опытных групп разница по абсолютному приросту оказалась незначительной 0,2 кг и недостоверной. С 6 до 8-месячного возраста тенденция сохраняется, и ярки 1 опытной группы имеют показатель на 0,8 кг и 0,9 кг ( $P \leq 0,95$ ) больше, чем их сверстницы из контрольной и 2 опытной групп соответственно. Разница по величине прироста с 8 до 12 месяцев у ярок всех групп сокращается и носит недостоверный характер.

За весь период опыта с 2-х до 12 месяцев у ярок 1 опытной группы показатель абсолютного прироста оказался выше на 3,9 кг ( $P \geq 0,999$ ) на 1,5 кг, чем у ярок контрольной группы и 2 опытной группы соответственно.

Точное представление об интенсивности роста молодняка овец во все периоды опыта дают показатели среднесуточного прироста (таблица 4).

Таблица 4

Показатели среднесуточного прироста ярок, г

Возраст, мес.	Контрольная группа	1 опытная	2 опытная
2-4	257,1 ± 6,1	284,9 ± 7,0**	274,9 ± 4,7*
4-6	97,3 ± 3,6	118,8 ± 8,0*	114,3 ± 7,6
6-8	97,3 ± 7,6	109,6 ± 11,3	95,4 ± 7,9
8-12	96,3 ± 3,7	98,1 ± 7,8	99,8 ± 4,7
2-12	128,9 ± 1,5	141,9 ± 3,0***	136,8 ± 1,9**

Примечание: \* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$ , \*\*\* $P \geq 0,999$ .

Животные 1 и 2 опытных групп имеют более высокие показатели среднесуточного прироста, чем их аналоги из контрольной группы, которых кормили хозяйственным комбикормом без БВМК. При выращивании до 4-месячного возраста ярки 1 (30% БВМК) и 2 (40% БВМК) опытных групп давали в сутки прироста соответственно больше на 27,8 г ( $P \geq 0,99$ ) и 17,8 г ( $P \geq 0,95$ ), чем их сверстницы из контрольной группы. В этот период разница среднесуточного прироста ярок двух опытных групп между собой оказалась недостоверной – 10,0 г. С 4 до 6 месяцев самый большой прирост был у ярок 1 группы, получавших 25% БВМК, который больше показателей сверстниц в контрольной и 2 опытной, получавшей 35% БВМК, группах соответственно на 21,5 г ( $P \geq 0,95$ ) и на 4,5 г (разница недостоверна). С 6 до 8-месячного возраста у животных первой группы (20% БВМК) получен прирост 109,6 г, однако разница с контролем в 12,3 г и 2 опытной группой (30% БВМК) в 14,2 г оказалась недостоверной. С 8 до 12 месяцев интенсивность роста у ярок снижается, и разница между всеми группами была незначительной и недостоверной. Таким образом, с 2 до 12 месяцев ярки 1 опытной группы, по сравнению с контрольной и 2 опытной группами, давали в сутки прироста больше, соответственно, на 13,0 г ( $P \geq 0,999$ ) и 5,1 г (разница недостоверна) (рисунок 2).

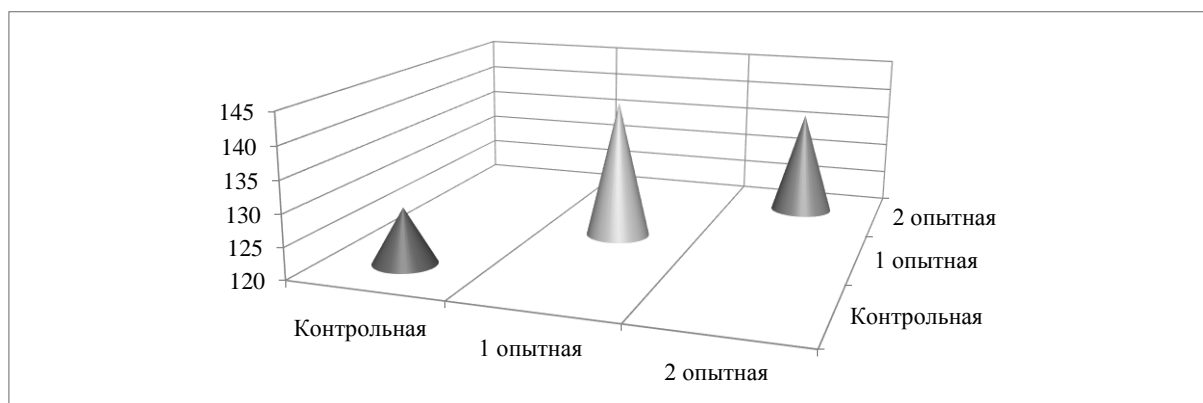


Рисунок 2. Гистограмма среднесуточного прироста ярок за весь период выращивания

Расчет такого показателя, как относительный прирост (таблица 5), позволяет судить о напряженности роста. Напряженность роста – это взаимоотношение между величиной растущей массы тела животного и скоростью его роста.

Таблица 5

Показатели относительного прироста ярок, %			
Возраст, мес.	Контрольная группа	1 опытная	2 опытная
2-4	94,1 ± 2,22	105,4 ± 2,78**	103,2 ± 1,41**
4-6	18,4 ± 0,74	21,4 ± 1,48	21,2 ± 1,5
6-8	15,6 ± 1,39	16,3 ± 1,71	14,7 ± 1,32
8-12	26,7 ± 1,16	25,4 ± 2,25	26,6 ± 1,33
2-12	235,9 ± 3,02	262,3 ± 5,5***	256,9 ± 3,46***

Примечание: \* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$ , \*\*\* $P \geq 0,999$ .

Анализ данных таблицы 5 указывает на превосходство, в период с 2 до 4 месяцев, ярок 1 и 2 опытных групп, получавших 30% и 40% БВМК, над аналогами контрольной группы на 11,3% ( $P \geq 0,99$ ) и на 9,1% ( $P \geq 0,99$ ) соответственно. С 4 до 6-месячного возраста показатель относительной скорости роста у ярок 1 опытной группы (25% БВМК) по отношению к яркам контрольной группы был больше на 3% (разница недостоверна). Данные по разнице относительного прироста у ярок 1 и 2 (35% БВМК) опытных групп оказались так же недостоверными и составили всего лишь 0,2%. К 8-месячному возрасту данная тенденция сохраняется и хотя разница недостоверна, но ярки 1 опытной группы, получавшие 20% БВМК, превосходят сверстниц контрольной и 2 (30% БВМК) опытной групп на 0,7% и 1,6% соответственно. К 12-месячному возрасту за весь период проведения опыта максимальный относительный прирост отмечается у ярок 1 группы – 262,3%, что больше на 26,4% ( $P \geq 0,999$ ) и на 5,4%, чем у ярок контрольной и 2 опытной групп.

**Заключение.** Замена части хозяйственного комбикорма белково-витаминно-минеральным концентратом способствовала повышению динамики роста и развития опытного молодняка овец. От помесных ярок 1 опытной группы, которым заменили долю хозяйственного комбикорма на опытный БВМК в возрасте 2-4 мес. на 30%, в возрасте 4-6 мес. – на 25%, в возрасте 6-8 мес. – на 20%, были получены лучшие показатели. К концу выращивания живая масса ярок этой группы была выше, чем у их сверстниц в контрольной на 3,7 кг, а по сравнению со 2 опытной, у которой большая доля замены комбикорма – на 1,8 кг. Следовательно, такую схему включения БВМК в хозяйственный комбикорм можно считать оптимальной для повышения интенсивности роста животных.

#### Список источников

- Абонеев В.В. Отечественному овцеводству – достойное научное обеспечение // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2005. Т. 1. № 1. С. 3-12.
- Амерханов Х.А. Современные реалии российского овцеводства // Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2017. Т. 1. № 10. С. 3-7.

3. Балакирев Н.А. Животноводство России в условиях импортозамещения // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 3. С. 74-76.
4. Гаглоев А.Ч., Энгватов Д.В., Энгватов В.Ф. Влияние белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) на рост и развитие поросят // В сборнике: Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции промышленного комплекса. 2021. С. 266-272.
5. Гаглоев А.Ч., Негреева А.Н., Щугорева Т.Э. Особенности роста ярокчек, полученных от чистопородного разведения и скрещивания // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (62). С. 67-72.
6. Кравченко Н.И. Как вывести отрасль из затянувшегося кризиса // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1. С. 4-6.
7. Инновационные подходы к использованию кормов и добавок в животноводстве / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, В.Г. Чумаков [и др.] // Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. 2020. 190 с.
8. Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных: монография / Д.Д. Хайрулин, Ш.К. Шакиров, Э.К. Папуниди [и др.] // Казань: Изд-во Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. 172 с.
9. Шурьгина А.И. Овцеводство: выгодно! // Эффективное животноводство. 2015. № 2 (112). С. 15.

#### References

1. Aboneev V.V. Domestic sheep breeding – worthy scientific support. Collection of scientific papers of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal husbandry and feed production, 2005, vol. 1, no. 1, pp. 3-12.
2. Amerkhanov H.A. Modern realities of Russian sheep breeding. Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding, 2017, vol. 1, no. 10, pp. 3-7.
3. Balakirev N.A. Animal husbandry of Russia in the conditions of import substitution. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2016, vol. 30, no. 3, pp. 74-76.
4. Gagloev A.Ch., Engovatov D.V., Engovatov V.F. The influence of protein-vitamin-mineral concentrate (BVMC) on the growth and development of piglets. In the collection: Trends improving the competitiveness and export potential of industrial complex products, 2021, pp. 266-272.
5. Gagloev A.Ch., Negreeva A.N., Shchugoreva T.E. Features of the growth of the testicles. Obtained from purebred breeding and crossing. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (62), pp. 67-72.
6. Kravchenko N.I. How to bring the industry out of the protracted crisis. Sheep, goats, wool business, 2014, no. 1, pp. 4-6.
7. Mikolaychik I.N., Morozova L.A., Chumakov V.G. et al. Innovative approaches to the use of feed and additives in animal husbandry. Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, 2020. 190 p.
8. Khairulin D.D., Shakirov Sh.K., Papunidi E.K. et al. Scientific and practical aspects of the correction of vitamin and mineral nutrition of ruminants: monograph. Kazan: Publishing house of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman, 2020. 172 p.
9. Shurygina A.I. Sheep breeding: profitable! Efficient animal husbandry, 2015, no. 2 (112), pp. 15.

#### Информация об авторах

**А.Ч. Гаглоев** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии;  
**М.С. Щугорева** – аспирант кафедры зоотехнии и ветеринарии.

#### Information about the authors

**A.Ch. Gagloev** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine;  
**M.S. Shugoreva** – Postgraduate student of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine.

Статья поступила в редакцию 30.01.2023; одобрена после рецензирования 01.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 30.01.2023; approved after reviewing 01.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
 УДК 636.2.033

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА *GH*, ВЛИЯЮЩЕГО НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОДЫ ГЕРЕФОРД

*Владимир Христофорович Федоров*<sup>1</sup>, *Надежда Васильевна Широкова*<sup>2</sup>, *Дмитрий Александрович Стасенко*<sup>3</sup>,  
*Александр Игоревич Белисов*<sup>4</sup>, *Андрей Владимирович Федоров*<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия

<sup>1</sup>dongau@mail.ru

<sup>2</sup>nadya.shirockowa@yandex.ru

<sup>3</sup>dmitriy.stasenko.2016@gmail.com

<sup>4</sup>abelisov@mail.ru

<sup>5</sup>mail@dongau.ru

**Аннотация.** Современное животноводство предъявляет все более строгие требования к оценке продуктивности животных, при этом в мясном скотоводстве главной задачей является совершенствование пород на основе новых систем подходов, стимулирующих показатели хозяйственно-полезных признаков. Последние научные достижения и показатели передовой практики подтверждают, что основными факторами, влияющими на устойчивый рост продуктивности



животных, является полноценное кормление и повышение их генетического потенциала. Изучение хозяйственно-биологических особенностей в мясном скотоводстве и рациональное использование генетического потенциала при производстве конкурентоспособной говядины и продуктов её переработки характеризуется актуальностью и требует расширенного изучения и научно-производственного обоснования. Изучен и проанализирован полиморфизм гена гормона роста у животных герефордской породы.

**Ключевые слова:** герефордская порода, продуктивность, говядина, генетический потенциал, полиморфизм

**Для цитирования:** Исследования полиморфизма гена GH, влияющего на хозяйственно-полезные признаки крупного рогатого скота породы герефорд / В.Х. Федоров, Н.В. Широкова, Д.А. Стасенко, А.И. Белисов, А.В. Федоров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 78-81.

Original article

## STUDIES OF GH GENE POLYMORPHISM AFFECTING ECONOMIC USEFUL FEATURES OF THE HEREFORD CATTLE BREED

Vladimir Kh. Fedorov<sup>1</sup>, Nadezhda V. Shirokova<sup>2</sup>, Dmitry A. Stasenko<sup>3</sup>, Alexander I. Belisov<sup>4</sup>✉, Andrey V. Fedorov<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Don State Agrarian University, p. Persiansky, Russia

<sup>1</sup>dongau@mail.ru

<sup>2</sup>nadya.shirokova@yandex.ru

<sup>3</sup>dmitriy.stasenko.2016@gmail.com

<sup>4</sup>abelisov@mail.ru✉

<sup>5</sup>mail@dongau.ru

**Abstract.** Modern livestock breeding imposes more and more stringent requirements for the evaluation of animal productivity, and, in beef cattle breeding, the main task is to improve breeds based on new systems of approaches that stimulate the indicators of economically useful traits. Recent scientific achievements and indicators of best practice confirm that the main factors influencing the sustainable growth of animal productivity are complete feeding and improvement of their genetic potential. The study of economic and biological peculiarities in beef cattle breeding and rational use of genetic potential in production of competitive beef and beef products is characterized by relevance and requires expanded study and scientific and production substantiation. The polymorphism of growth hormone gene in Hereford breed animals has been studied and analyzed.

**Keywords:** Hereford breed, productivity, beef, genetic potential, polymorphism

**For citation:** Fedorov V.Kh., Shirokova N.V., Stasenko D.A., Belisov A.I., Fedorov A.V. Studies of GH gene polymorphism affecting economic useful features of the hereford cattle breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 78-81.

**Введение.** Агропромышленный комплекс Российской Федерации в настоящее время располагает большими возможностями для увеличения численности мясного скота и испытывает положительные тенденции в сфере производства мяса [1].

Современная конъюнктура рынка существенно повышает уровень качественных требований к отрасли скотоводства. Улучшение качества и количества мяса путем традиционных селекционных приемов и методов является трудно решаемой задачей, так как качество мяса контролируется рядом генов, влияние которых носит иногда полиморфный характер. В вопросе увеличения объемов производства и улучшения качества говядины, перспективным методом их решения является применение молекулярно-генетических методов [4]. Практическая значимость таких исследований состоит в том, что с помощью них можно решать большинство задач в селекции, одним из которых является выявление генетических маркеров, которые сопряжены с мясной продуктивностью.

Использование генетических маркеров, влияющих на хозяйственно-биологические признаки у крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, основывается на полиморфизме гена гормона роста. Гормон роста инициирует и поддерживает мясную продуктивность, а также контролирует рост и развитие животного. У всех видов млекопитающих гормон роста служит для клеточной пролиферации, регулирования ростовых процессов и дифференцировки. Его действие заключается в усилении синтеза белка и торможении его распада. Гормон роста способствует снижению отложения подкожного жира, усилению сгорания жира, увеличению соотношения мышечной массы и жировой, а также он оказывает мощное антикатаболическое и анаболическое действие.

В Ростовской области специализированному мясному скоту уделяется большое внимание. Преимущественно мясное скотоводство развито в восточной части области. Племенная база представлена – 19 племенными хозяйствами, в том числе 6 племенными заводами, которые специализируются на разведении калмыцкой и герефордской пород скота.

За последние 15 лет численность поголовья возросла более чем в 4 раза. На январь 2008 года примерное количество голов мясной продуктивности в Ростовской области, которое пошло в реализацию, достигло 9,6 тысяч голов, когда на январь 2022 года, это количество составило 38,6 тысяч голов. Племенной завод «Меркуловский» является ведущим хозяйством по разведению скота герефордской породы, находится он в Шолоховском районе. Герефордская порода скота имеет высокие показатели набора живой массы в сутки, но все же уступает некоторым другим видам по количеству дней откорма. Несмотря на это, глубокие исследования ДНК-диагностики животных герефордской породы, которые несут в своем геноме маркеры, отвечающие за продуктивность и качество мясной продукции, могут вывести данную породу на лидирующую позицию.

Решающее значение в технологическом процессе генетической оценки быков по мясной продуктивности имеет повышение точности оценки генотипа быка. Более высокая эффективность и меньшее количество ошибок при племенном отборе зависит от того, насколько точно будет устанавливаться селекционная ценность животного [2, 3].

Целью исследования явилось изучение полиморфизма гена гормона роста с целью рационального использования крупного рогатого скота герефордской породы.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследования послужили быки герефордской породы ( $n=18$ ), разводимые в хозяйстве ПСХК «Александровский» Мясниковского района Ростовской области. Для проведения молекулярно-генетического исследования у быков ( $n=18$ ) с ушной раковины были отобраны образцы ткани площадью  $1 \text{ см}^2$ , из которых в последующем, была выведена ДНК с помощью набора реагентов. Анализ проводили методом ПЦР-ПДРФ в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы ФГБОУ ВО Донского ГАУ. Использовался набор реагентов для выделения ДНК «DIAAtom™ DNA Prep». Для амплификации фрагмента гена гормона роста использовали праймеры (таблица 1).

Таблица 1

Олигонуклеотидные праймеры, используемые в опыте	
Ген	Праймеры
Гормон роста <i>GH</i>	5'- GCTGCTCCTGAGCCTTCG -3'
	5'- GCGGCGGCACTTCATGACCCT -3'

Режим амплификации: предварительная денатурация при  $95^\circ\text{C} - 5$  минут, далее 33 цикла:  $95^\circ\text{C} - 5$  мин – 1 цикл,  $94^\circ\text{C} - 45$  с,  $65^\circ\text{C} - 45$  с,  $72^\circ\text{C} - 45$  с,  $72^\circ\text{C} - 7$  минут. Рестрикцию амплифицированного фрагмента проводили эндонуклеазой Alu 1 (таблица 2).

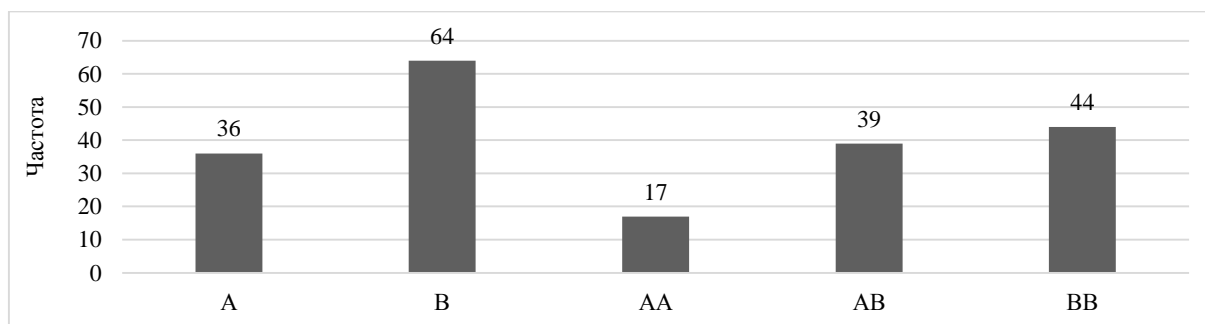
Таблица 2

Анализ продуктов амплификации гена <i>GH</i>			
Полиморфизм	Замена нуклеотида	Распознаваемый нуклеотид/аллель	Генотипы и соответствующие длины рестрикционных фрагментов
Alu1-полиморфизм гена гормона роста	C→G	C/bGH-Alu1L	VV:223 LV:223+171+52 LL:171+52

Размер полученных фрагментов рестрикционных определяли с помощью метода электрофореза в 2% агарозном геле, после окрашивания бромистым этидием, и анализировали с помощью компьютерной программы гель-документирования. Статистическая обработка осуществлялась с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» с обработкой данных в «Statistica 6.0».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Герефордская порода знаменита своими внушительными размерами, силой и адаптивностью к пастбищам разного типа. Экстерьер: бочкообразное туловище, широкое, приземистое, выступает подгрудок. Окрас: туловище темно-красное, нижние части конечностей, кисть хвоста и лицевая часть головы белые [2].

Молекулярно-генетические исследования герефордской породы показали полиморфизм гена гормона роста, обусловленный аллелями А и В. Наибольшую частоту в исследуемой популяции имел аллель А и генотип АА (рисунок 1).

Рисунок 1. Частота аллелей и генотипов гена *GH* герефордской породы

Результаты анализа популяции мясного скота герефордской породы по гену *GH* выявили наличие двух аллелей А и В. В исследуемой популяции высокую частоту имел аллель В и генотип ВВ (64%), а частота гетерозиготного генотипа АВ составила 39%. Частота гомозиготного генотипа АА составила 17%.

Многие исследователи уверены в том, что с помощью генетических методов можно решить проблему повышения качества мясной продуктивности. В этой связи ген гормона роста выглядит наиболее перспективным. Так, в исследованиях, проведенных Селионовой М. И. и др. (2017) на быках-производителях мясных пород, наилучшие показатели мясной продуктивности оказались связаны с генотипом АВ. Это говорит о том, что полиморфизм мясного скота герефордской породы по гену гормона роста может применяться в качестве маркера производительности по набору веса и более высокой мясной продуктивности.

**Заключение.** В ходе исследований впервые была получена информация о генетической структуре герефордского мясного скота, разводимого в Ростовской области. Результаты нашего исследования могут послужить началом для более широкого использования ДНК-диагностики по генам, сопряженным с хозяйственно-полезными признаками, что способствует накоплению генотипов с желательными характеристиками.

**Список источников**

1. CAST/MspI gene polymorphism and its impact on growth traits of Soviet Merino and Salsk sheep breeds in the South European part of Russia / I.F. Gorlov, N.V. Shirokova, A.V. Randelin, V.N. Voronkova, N.I. Mosolova, E.Yu. Zlobina, A.Yu. Kolosov, N.F. Bakoev, A.Yu. Kolosov, L.V. Getmantseva. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 2016, vol. 40, pp. 399-405.
2. Карнаухов Ю.А. Технологические аспекты производства продукции животноводства при рациональном использовании генетического потенциала крупного рогатого скота: автореф. дис. ... док-ра вет. наук 06.02.10. Уфа, 2015. С. 6-27.
3. Качественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота при выращивании помесей различных генотипов / Б.С. Убушаев, А.К. Натиров, Ю.Н. Рылов [и др.]. Проблемы развития АПК региона. 2021. № 48. С. 162-168.
4. Сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 2. С. 18-22.

**References**

1. Gorlov I.F., Shirokova N.V., Randelin A.V., Voronkova V.N., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Kolosov A.Yu., Bakoev N.F., Kolosov A.Yu., Getmantseva L.V. CAST/MspI gene polymorphism and its impact on growth traits of Soviet Merino and Salsk sheep breeds in the South European part of Russia. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 2016, vol. 40, pp. 399-405.
2. Karnaukhov Yu.A. Technological aspects of livestock production in the rational use of genetic potential of cattle. Author's Abstract. Ufa, 2015, pp. 6-27.
3. Ubushaev B.S., Natyrov A.K., Rylov Y.N. et al. Qualitative indicators of meat productivity of cattle when raising mixtures of different genotypes. Problems of development of agroindustrial complex of the region, 2021, no. 48, pp. 162-168.
4. Gorlov I.F., Randelin A.V., Slozhenkina M.I. et al. Comparative characteristics of meat productivity of bulls of different breeds. Dairy and beef cattle breeding, 2019, no. 2, pp. 18-22.

**Информация об авторах**

- В.Х. Федоров** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**Н.В. Широкова** – доктор биологических наук, доцент кафедры пищевых технологий и товароведения, доцент;  
**Д.А. Стасенко** – аспирант по направлению подготовки «Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства»;  
**А.И. Белисов** – студент по направлению «Ветеринарная медицина»;  
**А.В. Федоров** – кандидат сельскохозяйственных наук.

**Information about the authors**

- V.Kh. Fedorov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
**N.V. Shirokova** – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies and Commodity Science, Associate Professor;  
**D.A. Stasenko** – Is a graduate student in the field of private zootechnics, feeding, technology of fodder preparation and production.  
**A.I. Belisov** – Is a student in the field of veterinary medicine;  
**A.V. Fedorov** – Candidate of Agricultural Sciences.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 28.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 21.02.2023; approved after reviewing 28.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
 УДК 636.22/28:575.273

## ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ СПЕРМЫ ПО ПОЛОВЫМ ХРОМОСОМАМ

**Владимир Михайлович Шестаков<sup>1</sup>, Дмитрий Михайлович Евстафьев<sup>2</sup>,  
 Елена Геннадьевна Черемуха<sup>3</sup>, Татьяна Николаевна Пимкина<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калужский филиал, Калуга, Россия  
<sup>3</sup>e\_cheremukha@mail.ru

**Аннотация.** Интенсификация молочного скотоводства способствует увеличению стресс-факторов, которые оказывают негативное влияние на снижение продуктивного долголетия коров, что в свою очередь приводит к недополучению потомства и невозможности расширения воспроизводства стада. А использование в молочном скотоводстве сексированного семени еще более усугубляет эту проблему. Научно-хозяйственный опыт по установлению различий в показателях воспроизводительных способностей коров и тёлочек при их осеменении сексированной и традиционной спермой с целью направленного улучшения генетической структуры стада был проведен на базе ООО «Калужская Нива», Калужской области. Предприятие является племрепродуктором по разведению крупного рогатого скота голштинской породы. При использовании сексированного семени высококлассных быков удалось направленно увеличить количество рождающихся тёлочек. От нетелей получают до 87,9-90,5%. При осеменении коров сексированным семенем было получено от 61,7% до 74,2% тёлочек при незначительном количестве мёртворожденных телят и абортировавших животных.

**Ключевые слова:** сексированное семя, оплодотворяемость, тёлочки, воспроизводство, осеменение, голштинская порода

**Для цитирования:** Воспроизводительные качества животных при использовании дифференцированной спермы по половым хромосомам / В.М. Шестаков, Д.М. Евстафьев, Е.Г. Черемуха, Т.Н. Пимкина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 81-86.

Original article

## REPRODUCTIVE QUALITIES OF ANIMALS WHEN USING DIFFERENTIATED SPERM BY SEX CHROMOSOMES

*Vladimir M. Shestakov*<sup>1</sup>, *Dmitry M. Evstafiev*<sup>2</sup>, *Elena G. Cheremukha*<sup>3✉</sup>, *Tatiana N. Pimkina*<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga branch, Kaluga, Russia

<sup>3</sup>e\_cheremukha@mail.ru✉

**Abstract.** *The intensification of dairy cattle breeding contributes to an increase in stress factors that have a negative impact on reducing the productive longevity of cows, which in turn leads to a shortage of offspring and the inability to expand the reproduction of the herd. And the use of non-sexed semen in dairy cattle breeding further exacerbates this problem. Scientific and economic experience on the establishment of differences in the indicators of reproductive abilities of cows and heifers during their insemination with sexed and traditional semen in order to improve the genetic structure of the herd was conducted on the basis of LLP "Kalu-zhskaya Niva", Kaluga region. The company is a breeding reproducer for the breeding of Holstein Friesian cattle. The results of the study indicate that when using the sexed semen of high-class bulls, it was possible to purposefully increase the number of heifers being born. They obtained up to 87.9-90.5% from the heifers. When inseminating cows with sexed semen, from 61.7% to 74.2% of heifers were obtained with a small number of stillborn calves and aborted animals.*

**Keywords:** *sexed semen, fertilization, heifers, reproduction, insemination, Holstein Friesian breed*

**For citation:** *Shestakov V.M., Evstafiev D.M., Cheremukha E.G., Pimkina T.N. Reproductive qualities of animals when using differentiated sperm by sex chromosomes. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 81-86.*

**Введение.** К настоящему времени изучены некоторые биологические и генетические показатели спермы быков, подвергнутой разделению по полу и дальнейшему глубокому замораживанию. Практически подтверждается качество сексированного семени и его соответствие предъявляемым требованиям и заявленным параметрам. Результаты осеменения телок сексированным семенем, представленные в ряде разных источников, варьируют от 25,6% до 52,7%. Анализ некоторых данных о соотношении полов также имеет значительный размах изменчивости. Исследование полученного потомства от нетелей, осемененных биологически неодинаковой спермой, показало, что в опытной группе при осеменении их сексированной спермой получено 90,6% самок по сравнению с контролем, имевшем 46,1% тёлки, полученных от осеменения обычной спермой [1, 2].

Исследованиями установлено [3], что средний показатель стельности у коров-первотелок, осеменявшихся спермой, разделённой по полу, составил 34,4%, у телок голштинской породы 51,47% и у телок черно-пестрой породы 61,5%. А также отмечено, что сперма, разделённая по полу, по оплодотворяющей способности уступает обычной не сексированной сперме, но использование разделённого по полу семени позволяет получить до 70% телочек [4]. Такое положение ряд исследователей объясняют пониженной активностью спермиев и снижением их оплодотворяющей способности, вследствие повреждения спермиев во время сортировки, а также низкой концентрацией их в одноразовой дозе [5, 6]. Были зафиксированы более высокие результаты при осеменении телок сексированной спермой (86,0%), по сравнению с 48,0% при осеменении обычной спермой. Число аборт в данных экспериментах было одинаковым (6,1 и 6,5%).

Однако, следует отметить, что эффективность искусственного осеменения, оплодотворяющая способность спермы, существенно зависит от генотипических особенностей быков-производителей [7, 8, 9, 10, 11], а также многих паратипических факторов: температуры, гигиены осеменения, фирмы, поставляющей продукцию, квалификации операторов и т.д.

За 2021 год хозяйствами Калужской области было куплено 40522 дозы сексированного семени. Наибольшее количество было приобретено хозяйством ООО «Калужская Нива» – 30658 доз. Данным семенем было осеменено 16856 коров и 8406 тёлки, оплодотворяемость составила 43%. При использовании сексированного семени в 2019 году, хозяйствами получено около 90% телочек от всего приплода.

Главным в использовании сексированного семени в хозяйствах области является быстрое пополнение стада высокопродуктивным поголовьем, отличающимся устойчивой наследственностью и способностью к передаче ценных хозяйственно-полезных качеств своему потомству и создание желаемой структуры стада, при которой концентрация генов и соотношение генотипов было бы более удачным, это и определяло цель наших исследований.

**Цель исследования:** установить различия в показателях воспроизводительных способностей коров и тёлки при их осеменении сексированной и традиционной спермой с целью направленного улучшения генетической структуры стада.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в ООО «Калужская Нива», Калужской области, на 5 животноводческих комплексах (ЖК) Аристово, Болдасовка, Кольцово, Сугоново, Богданино. Предприятие является племпредупродуктором по разведению крупного рогатого скота голштинской породы. Стадо хозяйства формировалось путем завоза животных из-за рубежа – Германии, Венгрии, США. Всё маточное поголовье стада высококлассное и чистопородное. Первотелки и коровы второго отела составляют 59,7%, от общего поголовья коров. Продуктивность коров в среднем по стаду составляет 9474 килограммов молока на корову при среднем показателе массовой доли жира 3,82%. Средний возраст при первом отеле равен 26 месяцев. Данные о продуктивности и воспроизводительных способностях коров брались в информационно-аналитической программе «СЕЛЭКС» хозяйства. Сведения о зоотехническом учёте не вызывают сомнения.

Наиболее важным моментом в данной технологии осеменения сексированным семенем является выбор животных в охоте. Сексированным семенем осеменялись как коровы, так и телки. Практика показала, что осеменение телок предпочтительнее, так как каждый последующий отел снижает вероятность оплодотворяемости.

Животные с нарушенным половым циклом, с трудными отелами, переболевшие гинекологическими заболеваниями, а также с маститом, хромотой для осеменения сексированным семенем не использовались.

Выявление животных в охоте проводится в условиях комплекса не менее 3 раз в сутки: в утренние, дневные и вечерние часы. Осеменение осуществляется в течение естественной охоты как не разделённой по полу, так и сексированной спермой, закупаемой предприятием большей частью в ООО «Генус Эй Би Эс», ООО «Коджент Рус», ООО «Альта Дженетикс Раша» и др.

Использование гормональных препаратов и простагландинов для стимуляции охоты не рекомендовалось, т.к. это снижает результативность оплодотворяемости самок. Животные осеменялись ректоцервикальным способом с использованием одноразовых стерильных инструментов, с дополнительным применением мягкого одноразового чехла. Данный способ позволяет минимизировать риск заноса инфекции в половые пути. При этом семя вводилось глубоко, во избежание его обратного вытекания, не допускалось травмирование половых путей самок и точно соблюдалась технология осеменения. Выполнение всех правил техники осеменения исключает стресс у животных и позволяет достичь наиболее высоких результатов оплодотворяемости при осеменении как сексированным семенем, так и обычным, не разделённым по полу.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Массово-популяционный анализ имеющихся данных показывает, что при большом массиве осеменённых животных прослеживается существенное различие в показателях их воспроизводительных способностей (таблица 1).

Таблица 1

**Оплодотворяемость маточного поголовья в зависимости от биологического состояния семени**

ООО «Калужская Нива»	Биологическое состояние семени	Коровы			Телки		
		осеменено, голов	осеменено плодотворно, голов	%, от числа осеменённых	осеменено, голов	осеменено плодотворно, голов	%, от числа осеменённых
ЖК Аристово	не разд.	6704	2413	36,0	8	6	75,0
	сексир.	2712	1003	36,9	25	20	80,0
ЖК Богданино	не разд.	6190	2116	34,2	106	94	88,6
	сексир.	1350	477	35,3	136	103	75,7
ЖК Болдасовка	не разд.	3775	1891	50,1	329	280	85,1
	сексир.	2114	1078	50,9	473	310	65,5
ЖК Кольцово	не разд.	1312	739	56,3	1312	739	56,3
	сексир.	3778	1776	47,0	3778	1776	47,0
ЖК Сугоново	не разд.	5711	2111	37,0	164	147	89,6
	сексир.	3677	1323	36,9	377	262	69,5

В четырех отделениях хозяйства число осеменённых животных традиционным семенем существенно больше, чем осеменённых сексированным семенем. Причиной этого является, прежде всего, высокая цена семени разделенного по полу (свыше 3 000 рублей за ампулу), вторая причина – сложившийся стереотип, что сексированное семя дает всегда худший показатель оплодотворяемости коров, так как его оплодотворяющая способность снижается в силу сложных технологических процедур по разделению по полу. Поэтому количество осеменённых коров и телок сексированной спермой оказалось значительно меньше, по сравнению с осеменёнными животными традиционной спермой. Следует отметить, что среди коров процент плодотворно осеменённых от числа осеменённых по разным отделениям сравнительно не высокий, однако среди телок он существенно возрастает. Основной причиной слабой оплодотворяемости коров является генетическая закономерность отрицательной корреляции между удоем и воспроизводительной функцией. В силу того, что в ООО «Калужская Нива» удои на одну корову свыше девяти тысяч килограммов за лактацию, это вызывает серьёзные проблемы с воспроизводством стада. Вместе с этим следует отметить, что осеменение сексированным семенем дает неплохие показатели в сравнении с результатами плодотворно осеменённых коров, покрытых традиционным семенем, не разделённым по полу. Лишь в отделении Кольцово оплодотворяемость животных при осеменении сексированным семенем оказалась меньше на 9%, чем при осеменении традиционным семенем. Процент плодотворно осеменённых телок оказался значительно выше как при работе с сексированной спермой, так и обычной традиционной. Здесь наблюдаются наилучшие показатели при осеменении телок неразделённым семенем.

Из представленных данных о воспроизводительных качествах коров в зависимости от биологического состояния семени видно (таблица 2), что показатели оплодотворяемости при использовании сексированного семени и традиционного семени остаются практически на одном уровне, даже за некоторым превосходством увеличения оплодотворяемости от использования сексированного семени в отделениях Аристово, Богданино и Болдасовка. Преимущество плодотворного осеменения в первую охоту составило от 0,9 до 2%.

Проведенный анализ абортаций показал, что различие в неспособности благополучно вынашивать плод в большей степени определяется паратипическими факторами, а не биологическим состоянием семени. Хотя следует отметить, что наибольшее число абортов было у коров, осеменённых традиционной неразделённой по полу спермой. Это тенденция наблюдается по всем отделениям хозяйства.

Причиной выбытия стельных коров является ряд факторов хозяйственного характера, таких как заболевание конечностей, мастит и др. Реальная характеристика оценки воспроизводительной способности животных возможна при анализе индекса осеменения, т.е. показателе количества осеменений, пошедших на оплодотворение. Как показывает практика, число не оплодотворённых животных после третьего осеменения не должно быть более 10%. Правда

эта оценка не даёт истинную картину, так как не учитывает неоплодотворенных коров и телок. Как показали исследования, индекс осеменения достаточно высок при обоих вариантах используемого семени во всех отделениях хозяйства. При использовании сексированного семени он не опускался ниже 1,8, достигая максимального значения 2,8. Тогда как при использовании традиционного семени эти показатели были выше, индекс осеменения колебался от 2,0 до 3,2. Разумеется, в данном случае это положение объяснить генетикой используемой спермы невозможно, скорее всего, здесь играет роль более внимательное отношение техников по искусственному осеменению к сексированной сперме и наиболее тщательному подходу к процессу осеменения животных.

Таблица 2

**Характеристика воспроизводительных качеств коров в зависимости от биологического состояния семени**

ООО «Калужская Нива»	Биол. состояние семени	Осеменено плодотворно, гол.	Осеменено плодотворно от 1-го осеменения, гол.	%	Абортов, гол.	Выбыло стельных гол.	Отелилось, гол.	Осеменений на зачатие
ЖК Аристово	не разд.	2413	2307	34,4	194	655	491	2,9
	сексир.	1003	987	36,4	70	194	325	1,3
	по стаду	3416	3294	35,0	264	849	816	1,4
ЖК Богданино	не разд.	2116	1949	31,5	210	67	529	3,2
	сексир.	477	438	32,4	26	8	221	1,4
	по стаду	2593	2387	31,7	236	75	750	1,3
ЖК Болдасовка	не разд.	1891	1825	48,3	84	49	1063	2,0
	сексир.	1078	1056	50,0	18	11	806	1,6
	по стаду	2969	2881	48,9	102	60	1869	1,4
ЖК Кольцово	не разд.	739	704	53,7	22	392	-	-
	сексир.	1776	1707	45,2	44	557	-	2,2
	по стаду	2515	2411	47,4	66	949	-	2,1
ЖК Сугоново	не разд.	2111	2040	35,7	161	605	147	2,8
	сексир.	1323	1292	35,1	80	394	423	2,8
	по стаду	3434	3332	35,5	241	999	807	2,8

Нам не удалось проследить за данными по отелам коров по отделению Кольцово, поскольку это отделение специализируется на выращивании телок до случного периода и последующем их осеменении. После выявления стельности, все нетели с этого отделения реализуются на продажу за пределы области.

На сегодня отмечается наилучший генофонд голштинской породы, быки которой достигают продуктивности по матерям 15-20 тысяч килограммов за лактацию. Семя, взятое от таких быков, выдающихся по продуктивным качествам, разделяют по полу, чтобы направленно получить максимальное количество телочек, создавая тем самым высокий генотипический потенциал, передающийся только через половые клетки, которые обуславливают связь между родителями и потомками и являются основным звеном передачи ценной наследственной информации.

Как показывают данные таблицы 3, по соотношению приплода по полу от осеменения коров и телок семенем с различным его биологическим состоянием, то прослеживается четкое различие выхода бычков и телок как от коров, так и от нетелей.

Таблица 3

**Соотношение приплода по полу от осеменения маточного поголовья семенем разного биологического состояния (голов)**

ООО «Калужская Нива»	Биологическое состояние семени	Приплод от коров			Приплод от нетелей				
		получено всего, гол.	телки, гол.	%	бычки, гол.	получено всего, гол.	телки, гол.	%	бычки, гол.
ЖК Аристово	не раздел.	728	256	35,2	472	6	3	50,0	3
	сексир.	486	300	61,7	166	21	19	90,5	2
	по стаду	1194	556	46,5	638	27	22	81,5	5
ЖК Богданино	не раздел.	818	248	30,3	570	53	23	43,4	29
	сексир.	266	197	74,1	69	83	73	87,9	11
	по стаду	1084	445	41,1	639	136	96	70,6	40
ЖК Болдасовка	не раздел.	1480	537	36,3	943	193	106	54,9	92
	сексир.	1041	730	70,1	311	290	255	87,9	30
	по стаду	2521	1267	50,2	1254	483	361	74,7	122
ЖК Сугоново	не раздел.	550	202	36,7	348	144	81	56,3	63
	сексир.	516	383	74,2	133	257	229	89,1	28
	по стаду	1066	585	54,9	481	401	310	77,3	91

При осеменении коров сексированной спермой соотношение телочек и бычков было близким 3:1 во всех отделениях, однако в приплоде от нетелей это соотношение было близким к пропорции 8:1. Это указывает на то, что особой желаемого пола можно более успешно и целенаправленно получать, проводя работу по осеменению сексированным семенем телок, а не коров. Осеменение коров сексированным семенем дает менее выраженный результат. К тому же индекс осеменения у коров значительно выше, что экономически невыгодно при использовании дорогого сексированного семени.

Как показывают данные таблицы 4, число мертворожденных телят в определённой степени зависит от того, какая сперма, разделённая или не разделённая по полу, использовалась при осеменении их матерей.

У коров, осеменённых не разделённым семенем, процент мертворожденных оказался выше, чем от коров, осеменённых сексированной спермой. Аналогичная тенденция наблюдалась и у нетелей.

Таблица 4

**Число мертворожденных телят в зависимости от осеменения их матерей спермой разного биологического состояния (голов)**

ООО «Калужская Нива»	Биологическое состояние семени	Мертворожденных телят			
		от коров, гол.	%	от нетелей, гол.	%
ЖК Аристово	не разделенное	14	1,9	-	-
	сексированное	8	1,6	-	-
	по стаду	22	1,8	-	-
ЖК Богданино	не разделенное	10	1,2	1	1,9
	сексированное	3	1,1	1	1,2
	по стаду	13	1,2	2	1,5
ЖК Болдасовка	не разделенное	55	3,7	7	3,6
	сексированное	29	2,8	9	3,5
	по стаду	84	3,3	16	4,2
ЖК Сугоново	не разделенное	11	2,0	5	3,5
	сексированное	11	2,1	8	3,1
	по стаду	22	1,3	13	3,2

**Заключение.** Племенная ценность животных, обусловленная генотипом, сформирована родительскими генами, и, чем ценнее родительские генотипы, тем ценнее полученное потомство. Это позволяет в короткий срок создать более высокий генетический потенциал стада и породы в целом. Использование сексированного семени значительно повысит интенсивность отбора и в силу консолидации наследственных задатков у лучших производителей обусловит передачу их своему потомству при хорошей воспроизводительной способности. При использовании сексированного семени высококлассных быков удалось увеличить получение тёлочек в разных отделениях хозяйства от нетелей до 87,9-90,5%. При осеменении коров сексированным семенем было получено от 61,7% до 74,2% тёлочек при незначительном количестве мёртворожденных телят.

#### Список источников

1. Дунин М. И. Результативность осеменения коров и телок при использовании усовершенствованных сред и сексированного семени: дис. ... канд. биол. наук. Лесные Поляны, Московская область, 2010. 120 с.
2. Гавриков А.М., Евстафьев Д.М. Сравнительная эффективность осеменения телок голштинской породы сексированным и традиционным семенем // В сборнике: Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 105-113.
3. Даленов Ш.Д., Спанов А.А., Султанбай Д.Т. Соотношение пола телят у коров и тёлочек при использовании в осеменении семени, разделённым по полу // Новости науки Казахстана. 2013. № 4 (118). С. 100-105.
4. Чомаев А.М., Митяшова О.С., Цыганков В.И. Стоит ли заниматься сексированным семенем // Зоотехния. 2012. № 8. С. 2-3.
5. Seidel G.E. Application of Sex-selected Semen in Heifer Development and Breeding Programs. Veterinary clinic of North America Food Animal Practice, 2013, vol. 29, pp. 619-625.
6. Евстафьев Д.М. Регуляция воспроизводительной функции высокопродуктивных коров и телок черно-пестрой породы: автореферат дис. ... канд. биол. наук. П. Быково Московской обл., 2015. 22 с.
7. Фролова Е.М., Евстафьев Д.М., Гавриков А.М. Регулирование воспроизводительной функции высокопродуктивных коров // Зоотехния. 2014. № 11. С.30-31.
8. Шестаков В.М., Ермошина Е.В. Фенотипические особенности генеративной функции быков-производителей в связи с возрастом и линейной принадлежностью // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4. С. 90-92.
9. Егоров В.Ф., Бабушкин В.А., Сушков В.С. Оценка племенных качеств быков-производителей австрийской селекции // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 7. С. 58-60.
10. Шестаков В.М., Ермошина Е.В., Черемуха Е.Г. Коррелятивная зависимость гаметогенеза быков-производителей от гелиофизических факторов // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 3 (39). С. 109-120.
11. Санова З.С., Джумаева Н.Е. Регрессионно-корреляционный анализ использования сексированной спермы // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: Сборник научных трудов по материалам XIV научно-практической конференции с международным участием, с. Калужская опытная с/х станция, 19 апреля 2021 года. Калуга: ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», 2021. С. 193-196..

#### References

1. Dunin M. I. The effectiveness of insemination of cows and heifers using improved media and sexed semen. PhD Thesis. Lesnye Polyany, Moscow region, 2010. 120 p.
2. Gavrikov A.M., Evstafiev D.M. Comparative efficiency of insemination of Holstein heifers with sexed and traditional semen. In the collection: Increasing the competitiveness of animal husbandry and staffing challenges. Materials of the international scientific-practical conference. 2018, pp. 105-113.

3. Dalenov Sh.D., Spanov A.A., Sultanbai D.T. The sex ratio of calves in cows and heifers when using semen in insemination, divided by sex. Science News of Kazakhstan, 2013, no. 4 (118), pp.100-105.
4. Chomaev A.M., Mityashova O.S., Tsygankov V.I. Is it worth it to deal with sexed semen. Zootechnics, 2012, no. 8. pp. 2-3.
5. Seidel G.E. Application of Sex-selected Semen in Heifer Development and Breeding Programs. Veterinary clinics of North America Food Animal Practice, 2013, no. 29, pp. 619-625.
6. Evstafiev D. M. Regulation of the reproductive function of highly productive black-and-white cows and heifers. Author's Abstract. Bykovo village, Moscow region, 2015. 22 p.
7. Frolova E.M., Evstafiev D.M., Gavrikov A.M. Regulation of the reproductive function of highly productive cows. Zootechnics, 2014, no. 11, pp. 30-31.
8. Shestakov V.M., Ermoshina E.V. Phenotypic features of the generative function of sires in connection with age and linear affiliation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4. pp. 90-92.
9. Egorov V.F., Babushkin V.A., Sushkov V.S. Evaluation of the breeding qualities of bulls-producers of the Austrian selection. Achievements of science and technology of the APK, 2011, no. 7, pp. 58-60.
10. Shestakov V.M., Ermoshina E.V., Cheremukha E.G. Correlative dependence of the gametogenesis of sires on helio-physical factors. Dairy Bulletin, 2020, no. 3 (39), pp. 109-120.
11. Sanova Z.S., Dzhumayeva N.E. Regression-correlation analysis of the use of sexed sperm. Scientific foundations of sustainable development of agricultural production in modern conditions: Collection of scientific papers based on the materials of the XIV scientific and practical conference with international participation, p. Kaluga Experimental Agricultural Station, April 19, 2021. Kaluga: Federal State Budgetary Scientific Institution "FRC of Potato named after A.G. Lorcha", 2021, pp. 193-196.

#### Информация об авторах

**В.М. Шестаков** – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоотехнии;  
**Д.М. Евстафьев** – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных;  
**Е.Г. Черемуха** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарии и физиологии животных;  
**Т.Н. Пимкина** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии.

#### Information about the authors

**V.M. Shestakov** – Doctor of Biological Sciences, professor, Head of chair of Animal husbandry;  
**D.M. Evstafiev** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Veterinary Medicine and Animal physiology;  
**E.G. Cheremukha** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor and Head of chair of Veterinary Medicine and Animal physiology;  
**T.N. Pimkina** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Animal husbandry.

Статья поступила в редакцию 09.01.2023; одобрена после рецензирования 10.01.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 09.01.2023; approved after reviewing 10.01.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
 УДК 636.082.12; 577.21

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ ГРУПП ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА БЕТА-КАЗЕИНА

*Сергей Олегович Снигирев<sup>1</sup>, Сергей Александрович Ламонов<sup>2</sup>,  
 Ирина Алексеевна Скоркина<sup>3</sup>, Елена Александровна Гладырь<sup>4</sup>*

<sup>1-3</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>4</sup>Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Подольск, Россия

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru

**Аннотация.** Мы изучили влияние генотипа по локусу гена бета-казеина на основные показатели молочной продуктивности за 305 дней первой лактации коров двух породных групп чёрно-пёстрого скота – голштинской породы чёрно-пёстрой масти и голштинизированной чёрно-пёстрой породы. Исследования провели в условиях молочного комплекса ООО «Слактис» Великолукского района Псковской области. Нами установлено, что наибольший удельный вес в изученной выборке животных ( $n=50$  голов) занимают животные гаплотипа A1A2 гетерозиготные по бета-казеину (25 голов, или 50%). Гомозиготные коровы-первотёлки гаплотипа A2A2 по бета-казеину превосходили по удою за 305 дней лактации животных генотипа по бета-казеину A1A1 – на 856,74 кг молока и генотипа по бета-казеину A1A2 – на 727,44 кг молока натуральной жирности. Кроме того, нами отмечено превосходство коров гаплотипа A2A2 по бета-казеину и по выходу молочного жира (КМЖ) и молочного белка (КМД) за 305 дней первой лактации.

**Ключевые слова:** корова-первотёлка, бета-казеин, генотип, удои, молочный жир, молочный белок

**Для цитирования:** Молочная продуктивность коров-первотелок разных породных групп чёрно-пёстрого скота в зависимости от полиморфизма гена бета-казеина / С.О. Снигирев, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.А. Гладырь // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 86-89.



Original article

**MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPIC GROUPS OF BLACK-AND-WHITE CATTLE DEPENDING ON THE POLYMORPHISM OF THE BETA-CASEIN GENE****Sergey O. Snigirev<sup>1</sup>, Sergey A. Lamonov<sup>2✉</sup>, Irina A. Skorkina<sup>3</sup>, Elena A. Gladyr<sup>4</sup>**<sup>1-3</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia<sup>4</sup>Federal Research Center for Animal Husbandry – VIZh named after L.K. Ernst, Podolsk, Russia<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Abstract.** The research we conducted was we studied the effect of the genotype by the beta-casein gene locus on the main indicators of milk productivity for 305 days of the first lactation of cows of two breed groups of black-and-white cattle – the Holstein breed of black-and-white suit and the Holstein black-and-white breed. The research was carried out in the conditions of the dairy complex of LLC "Slaktis" of the Velikoluksky district of the Pskov region. We found that the largest proportion in the studied sample of animals (n=50 heads) is occupied by animals of haplotype A1A2 heterozygous for beta-casein (25 heads or 50%). Homozygous first-calf cows of haplotype A2A2 in beta-casein exceeded the milk yield for 305 days of lactation of animals of the beta-casein A1A1 genotype by 856.74 kg of milk and the beta-casein A1A2 genotype by 727.44 kg of natural fat milk. In addition, we noted the superiority of cows of haplotype A2A2 in beta-casein and in the yield of milk fat (CMF) and milk protein (CMD) for 305 days of the first lactation.

**Keywords:** first-calf cow, kappa-casein, genotype, milk yield, milk fat, milk protein

**For citation:** Snigirev S.O., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Gladyr E.A. Milk productivity of cows of different genotypic groups of black-and-white cattle depending on the polymorphism of the kappa-casein gene. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2023, no. 1 (72), pp. 86-89.

**Введение.** Многочисленными исследованиями ВОЗ установлено, что страны с большой продолжительностью жизни граждан отличаются высокими нормами потребления молока и молочных продуктов на душу населения. Молоко обладает не только высокой питательной ценностью и переваримостью, но и многими функциями, способствующими сохранению хорошего здоровья [1, 3, 4]. 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]. 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 А<sub>1</sub> 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, 4]. При переваривании бета-казеина А<sub>2</sub> это не происходит. Всего к настоящему времени, различают 12 вариантов бета-казеина, но наиболее частые среди них это варианты А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>. В специальной литературе отмечено, что первоначально всё молоко на земном шаре было по бета-казеину типа А<sub>2</sub>. С точки зрения биохимии к типу А<sub>2</sub> относятся: козье, овечье, верблюжье и женское грудное молоко. Коровье молоко то же изначально было типа А<sub>2</sub>, но из-за случайной мутации у крупного рогатого скота Северной Европы часть коров стала продуцировать молоко типа А<sub>1</sub>. Со временем эти мутированные животные распространились по всему миру и их количество в стадах заметно увеличилось [2, 3, 4].

Следует отметить, что в ряде зарубежных стран – США, Западной Европы, Китае, Австралии и Новой Зеландии уделяют большое внимание производству молока в генотипе А<sub>2</sub>. Для этого создается совершенно новый цикл в технологии производства молока типа А<sub>2</sub> по бета-казеину. В частности: селекция животных по типу А<sub>2</sub>, создание отдельных стад, чтобы избежать смешивания молока разных типов по бета-казеину [2, 3, 4]. Следует отметить что молоко типа А<sub>2</sub> по бета-казеину стоит вдвое дороже обычного молока.

В связи с вышеизложенным представило научный и практический интерес произвести генотипирование по бета-казеину (CSN<sub>2</sub>) коров чёрно-пёстрого скота разных генотипических групп с применением ДНК- технологии, и на её основе изучить ряд вопросов. Во-первых, установить частоту встречаемости А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub> – аллельных вариантов бета-казеина. И во-вторых, провести сравнительную оценку молочной продуктивности коров разных генотипов по бета-казеину.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по генотипированию коров-первотелок по гаплотипу бета-казеина (CSN<sub>2</sub>) мы провели в производственных условиях молочного комплекса ООО «Слактис», расположенного в Великолуцком районе Псковской области. Для проведения опыта сформировали две подопытные группы животных методом пар-аналогов (по n = 25 голов). В каждую группу мы включили животных двух родственных пород, так, в первую – коров первого отела голштинской породы чёрно-пёстрой масти (далее ЧПП); во вторую группу вошли голштинизированные чёрно-пёстрой породы (далее ЧП). Кровность особей во второй группе составила 25% ЧП, 75% ЧПП. 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 (п. Дубровицы Московской области). Определили частоту встречаемости генотипов бета-казеина и частоту отдельных аллелей. Коров-первотелок разных генотипов по бета-казеину оценили и сравнили по основным показателям молочной продуктивности за 305 дней лактации: удой, 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.** Проведенными нами исследованиями установлено (таблица 1), что из 50 подопытных коров чёрно-пёстрого скота разных породных групп наибольший удельный вес приходится на коров генотипа A1A2 по бета-казеину – 25 голов, а частота встречаемости данного генотипа – 0,5.

Таблица 1

**Распределение коров первого отела  
разных генотипических групп чёрно-пёстрого скота в зависимости  
от полиморфизма гена бета-казеина (CSN<sub>2</sub>)**

Группа коров-первотёлок	Кол-во голов	Распределение коров-первотёлок по гаплотипам бета-казеина (CSN <sub>2</sub> ).						Частота аллелей	
		A1A1	Частота генотипа	A1A2	Частота генотипа	A2A2	Частота генотипа	A1	A2
Всего чёрно-пёстрого скота разных генотипических групп	50	10	0,2	25	0,5	15	0,3	0,6	0,65
В том числе: голштинской породы чёрно-пёстрой масти	25	8	0,32	14	0,56	3	0,12	0,72	0,62
Голштинизированные чёрно-пёстрой породы	25	2	0,08	11	0,44	12	0,48	0,48	0,68

В своих исследованиях мы установили, что количество коров-первотёлок генотипа A2A2 по бета-казеину составило 15 голов, а частота встречаемости генотипа – 0,3, а поголовье животных с генотипом A1A1 бета-казеину 10 голов, при частоте встречаемости генотипа – 0,2.

В разделении подопытных коров по породной принадлежности – голштинская порода чёрно-пёстрой масти и голштинизированные животные чёрно-пёстрой породы мы отметили следующие результаты по изучаемому признаку. Так, из 25 подопытных коров-первотёлок группы ЧПГ генотип A1A1 по бета-казеину имели 8 голов, при частоте встречаемости генотипа – 0,32. Количество животных генотипа A1A2 по бета-казеину составило 14 голов, при частоте встречаемости генотипа – 0,56. Число особей с генотипом A2A2 по бета-казеину оказалось 3 головы, при частоте встречаемости генотипа – 0,12.

В подопытной группе коров ЧП из 25 подопытных животных генотип A1A1 по бета-казеину имели 2 головы, при частоте встречаемости генотипа – 0,08; генотип A1A2 отмечен у 11 голов (частота встречаемости генотипа 0,44, а количество коров с генотипом A2A2 по бета-казеину составило 12 голов, при частоте встречаемости генотипа – 0,48.

В общей массе (n = 50 голов) подопытных коров-первотёлок частота встречаемости аллелей A1 и A2 была практически одинаковой и составила по аллелю A1 – 0,6 и по аллелю A2 – 0,65. В опытной группе коров-первотёлок ЧПГ частота встречаемости аллеля A1 составила 0,72, а аллеля A2 – 0,62, что оказалось выше на 0,1. В подопытной группе животных ЧП частота встречаемости аллеля A1 составила 0,48, а частота встречаемости аллеля A2 оказалась выше на 0,2 и составила у них – 0,74.

Проанализировав и сравнив основные показатели молочной продуктивности коров-первотёлок за 305 дней лактации (таблица 2), мы установили разницу по основным показателям молочной продуктивности у животных разных породных групп чёрно-пёстрого скота (ЧПГ и ЧП) разных генотипов по бета-казеину (CSN<sub>2</sub>). В общей массе (50 голов) подопытных коров первого отела мы отметили следующее: животные гаплотипа A2A2 по бета-казеину (гомозиготные особи) превосходили по удою животных других генотипов по бета-казеину (A1A1 и A1A2), соответственно на 856,74 кг и 727,44 кг молока натуральной жирности.

Таблица 2

**Показатели молочной продуктивности подопытных коров-первотёлок  
за 305 дней лактации в зависимости  
от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN<sub>3</sub>)**

Группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
Всего чёрно-пёстрого скота	A1A1	11132,1±554,8	3,71±0,07	413,4±21,4	3,30±0,03	367,9±19,4
	A1A2	11261,4±333,3	3,75±0,04	422,9±14,7	3,29±0,03	369,5±10,6
	A2A2	11988,84±221,15	3,74±0,05	414,9±21,6	3,32±0,05	369,8±16,9
В том числе: голштинской породы чёрно-пёстрой масти	A1A1	10898,6±669,2	3,72±0,06	406,4±27,7	3,28±0,03	357,8±22,9
	A1A2	10934,8±391,7	3,72±0,04	408,2±16,3	3,31±0,03	361,5±13,2
	A2A2	12219,0±246,1	3,72±0,1	455,3±20,3	3,33±0,07	406,3±7,2
Голштинизированные чёрно-пёстрой породы	A1A1	12066,0	3,67	441,5	3,4	408,5
	A1A2	11588,1±274,8	3,77±0,04	437,6±12,2	3,26±0,02	377,6±8,01
	A2A2	11758,67±196,2	3,60±0,04	423,7±10,2	3,32±0,03	389,8±6,6

Кроме того, гомозиготные особи генотипа A2A2 по бета-казеину характеризовались более высокими показателями выхода молочного жира (КМЖ) и молочного белка (КМБ) по сравнению с представителями других генотипов по бета-казеину (A1A1 и A1A2). Так, разница, соответственно, по выходу молочного жира составила 26,1 и 16,6 кг, а по выходу молочного белка – 30,14 и 28,54 кг.

Последующий анализ данных, характеризующих основные показатели молочной продуктивности за 305 дней первой лактации коров с учётом их породной принадлежности (таблица 2), – подопытные группы животных

ЧПГ и ЧП – показал, что гомозиготные особи по гаплотипу A2A2 не во всех случаях имели превосходство над коровами-первотелками других генотипов A1A1 и A1A2 по бета-казеину. В группе подопытных животных ЧП мы получили следующие результаты: наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гомозиготных по гаплотипу A1A1 бета-казеина коров-первотелок: по удою за 305 дней лактации – 12066,0 кг, по выходу молочного жира – 441,5 кг, по выходу молочного белка – 408,5 кг. Наименьшие показатели молочной продуктивности отмечены у особей гаплотипа A1A2 по бета-казеину: по удою – 11588,1 кг, по выходу молочного жира – 437,6 кг, по выходу молочного белка – 377,6 кг. Подопытные коровы-первотелки гомозиготные по гаплотипу A2A2 занимали промежуточное значение по своим показателям молочной продуктивности: по удою – 11758,67 кг, по выходу молочного жира – 423,7 кг, по выходу молочного белка – 389,8 кг.

В подопытной группе ЧПГ наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа A2A2 по бета-казеину: по удою за 305 дней лактации – 12219,0 кг, по выходу молочного жира – 455,3 кг и по выходу молочного белка – 406,3 кг. У коров-первотелок гетерозиготных по генотипу A1A2 бета-казеина эти показатели оказались меньше: по удою за 305 дней лактации – 10934,8 кг, по выходу молочного жира – 408,2 кг и по выходу молочного белка – 361,5 кг. Наименьшие показатели в подопытной группе коров-первотелок ЧПГ отмечены у гомозиготных особей гаплотипа A1A1 по бета-казеину: по удою за 305 дней лактации – 10898,6 кг, по выходу молочного жира – 406,4 кг и по выходу молочного белка – 357,8 кг.

**Заключение.** Из вышеизложенного материала следует, что в общей массе ( $n = 50$  голов) подопытных животных чёрно-пёстрого скота (то есть без деления животных на группы с учётом породной принадлежности – ЧПГ и ЧП) наибольший удельный вес занимают особи гетерозиготные по гаплотипу A1A2 бета-казеина – 25 голов из 50 подопытных животных. При этом необходимо отметить, что коровы-первотелки генотипа A2A2 по бета-казеину характеризуются в данном случае более высокими показателями молочной продуктивности.

#### Список источников

1. 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.
2. Геномные технологии в молочном животноводстве. Анализ на носительство моногенных заболеваний, подтверждение происхождения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [igene-ferma.com](http://igene-ferma.com).
3. CSN<sub>2</sub> (анализ гена бета-казеина) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [igene-ferma.com](http://igene-ferma.com).
4. Роль бета-казеина в питании детей первых лет жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [lvrach.ru/2016/01](http://lvrach.ru/2016/01).

#### References

1. Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Y., 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. Genomic technologies in dairy farming. Analysis for the carriage of monogenic diseases, confirmation of origin. Availavle at: [igene-ferma.com](http://igene-ferma.com).
3. CSN<sub>2</sub> (beta-casein gene analysis). Availavle at: [igene-ferma.com](http://igene-ferma.com).
4. The role of beta-casein in the nutrition of children of the first years of life. Availavle at: [lvrach.ru/2016/01](http://lvrach.ru/2016/01).

#### Информация об авторах

**С.О. Снигирев** – аспирант;

**С.А. Ламонов** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

**Е.А. Гладырь** – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией.

#### Information about the authors

**S.O. Snigirev** – Postgraduate student;

**S.A. Lamonov** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;

**I.A. Skorkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

**E.A. Gladyr** – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the laboratory.

Статья поступила в редакцию 20.02.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 20.02.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 636.2.034/612.11:612.12

## ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ольга Александровна Карелина<sup>1✉</sup>, Ольга Александровна Федосова<sup>2</sup>, Виталий Владиславович Кулаков<sup>3</sup>,  
Галина Викторовна Уливанова<sup>4</sup>, Elizaveta Александровна Зайцева<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань, Россия

<sup>1</sup>olg90945056@yandex.ru✉

<sup>2</sup>fedosowa1986@mail.ru

<sup>3</sup>kulakov.vitalii@yandex.ru

<sup>4</sup>darinelle@mail.ru

<sup>5</sup>elizaveta.zajceva.0111@mail.ru

**Аннотация.** По результатам исследовательской работы установлено, что у телят первой группы (полученных от быка-производителя Фортунато-М DE0539782176) наблюдались достоверно более низкие значения показателей красной крови: среднее значение гематокрита у телят в данной группе было ниже на 23,6%, количество гемоглобина – на 34,3%, содержание эритроцитов – на 30,5%, средний объем эритроцитов – на 6%, в сравнении с телятами третьей группы от быка-производителя Мелроуз US3144037827. Анализ биохимических исследований показал, что значения глобулина в третьей группе телят были выше на 10,0%, чем во второй группе и достоверно выше, чем в первой на 36,5%. Аналогичный результат установили и по содержанию  $\alpha$ -амилазы, так, значения в третьей группе были выше на 24,0% и 50,5% соответственно. По результатам оценки содержания витамина B<sub>12</sub> прослеживалась четкая тенденция к его снижению в крови телят первой группы (на 19,5% ниже в сравнении со значениями третьей группы).

**Ключевые слова:** телята, происхождение, бык-производитель, гематологические и биохимические исследования крови  
**Для цитирования:** Оценка гематологических и биохимических показателей крови телят в зависимости от их происхождения / О.А. Карелина, О.А. Федосова, В.В. Кулаков, Г.В. Уливанова, Е.А. Зайцева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 90-94.

Original article

## ASSESSMENT OF HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF CALVES DEPENDING ON THEIR ORIGIN

Olga A. Karelina<sup>1✉</sup>, Olga A. Fedosova<sup>2</sup>, Vitaly V. Kulakov<sup>3</sup>, Galina V. Ulivanova<sup>4</sup>, Elizaveta A. Zaitseva<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

<sup>1</sup>olg90945056@yandex.ru✉

<sup>2</sup>fedosowa1986@mail.ru

<sup>3</sup>kulakov.vitalii@yandex.ru

<sup>4</sup>darinelle@mail.ru

<sup>5</sup>elizaveta.zajceva.0111@mail.ru

**Abstract.** According to the results of the research, it was found that calves of the first group (obtained from sire Fortunato-M DE0539782176) had significantly lower red blood values: the average hematocrit value in calves of this group was lower by 23.6%, the hemoglobin value was 34.3% lower, the erythrocytes value was 30.5% lower and the average volume of erythrocytes was 6% lower, in comparison with calves of the third group from sire Melrose US3144037827. Analysis of biochemical studies showed that the values of globulin in the third group of calves were higher by 10.0% than the ones in the second group and significantly higher than those in the first group by 36.5%. A similar result was established for the content of  $\alpha$ -amylase, so the values in the third group were higher by 24.0% and 50.5%, respectively. According to the results of the assessment of the content of vitamin B<sub>12</sub>, there was a clear trend towards its decrease in the blood of calves of the first group (19.5% lower in comparison with the values of the third group).

**Keywords:** calves, origin, sire, hematological and biochemical blood tests

**For citation:** Karelina O.A., Fedosova O.A., Kulakov V.V., Ulivanova G.V., Zaitseva E.A. Assessment of hematological and biochemical blood parameters of calves depending on their origin. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 90-94.

**Введение.** Мониторинг показателей здоровья телят в постнатальный период эффективен на основе гематологических исследований, так как в процессе онтогенеза происходят количественные и качественные изменения морфологического состава крови.

Ряд авторов установил, что организм коровы существенно влияет на развитие молодняка как во внутриутробный, так и в постнатальный периоды, и если стельная сухостойная корова имела субклинические патологии, то у телят диагностировали ухудшение морфологических и биохимических показателей крови [1].

Биохимические и клинические параметры крови подвержены изменениям под действием различных факторов, и зная эти особенности, можно контролировать состояние здоровья поголовья [2, 3]. Одним из таких факторов является возраст животного. Боголюбова Н.В., Гусев И.В. установили изменение гематологических показателей у быков-производителей с возрастом [4].

Живая масса родителей предопределяет вес новорожденного теленка, при этом данное качество передается от быка-производителя по наследству [5].

В условиях интенсификации производства изучалась зависимость уровня основных морфологических и биохимических показателей крови коров от продуктивности, количества и стадии лактации, и в ходе исследований были установлены ряд прямых и обратных зависимостей [6].

Также ведущая роль в регулировании динамики состава крови принадлежит паратипическим факторам – кормлению и содержанию [7, 8, 9].

Цель научной работы определена как оценка гематологических и биохимических показателей крови телят в зависимости от их происхождения (по быку-производителю).

**Материалы и методы исследований.** Экспериментально-хозяйственная часть исследования проводилась на базе крупного животноводческого предприятия ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области на поголовье телят голштинской породы в возрасте 8-10 дней (рисунок 1).



Рисунок 1. Телята голштинской породы (автор О.А. Карелина)

Подбор животных-аналогов в группы проводили в первую очередь с учетом происхождения (по быку-производителю), возраста, живой массы при рождении и клинического состояния. В каждой из трех групп находились по три бычка и три телочки.

Был проведен сравнительный анализ показателей крови телят от трех быков-производителей: одного (Лирик) – отечественной и двух (Фортуна (Германия), Мелроуз (США)) – зарубежной селекции (рисунок 2).

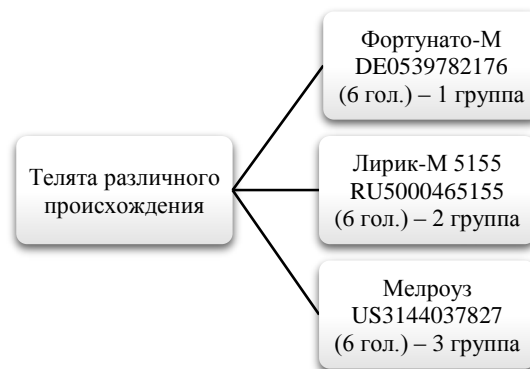


Рисунок 2. Группы телят с учетом происхождения

Подопытные животные, исходя из методических требований, находились в тождественных условиях содержания и кормления. Кровь для исследования у телят брали перед утренним кормлением из яремной вены. Исследования крови проведены в ветеринарной лаборатории «НЕОВЕТ» г. Москва.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Microsoft Excel (расширение AtteStat, версия 12.5; Biostat (версия 7). Для сравнения выборочных средних для независимых выборок использовали методы непараметрической статистики (вычисление U-критерия Манна-Уитни).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из способов диагностики состояния организма и удовлетворенности в кормовых потребностях является контроль по показателям крови. Гематологические показатели крови телят исследуемых групп отражены в таблице 1 и на рисунке 3.

Нами отмечено достоверное межгрупповое отличие по большинству показателей красной крови (таблица 1, рисунок 3). Так, среднее значение гематокрита у телят в первой группе было ниже на 23,6% в сравнении с третьей группой. Аналогичная ситуация, но со значением в 34,3% отмечена по количеству гемоглобина. Также значительно более низкие содержания в первой группе в сравнении с третьей группой наблюдались по показателям количества эритроцитов (на 30,5%) и по значениям среднего объема эритроцита (на 6%). При этом сравнивая результаты анализа крови, нельзя не отметить более высокие значения средней концентрации гемоглобина в эритроцитах у телят первой группы в сравнении с животными третьей группы, что является, по сути, компенсаторной реакцией с целью обеспечения клеток организма кислородом на фоне достаточно низких показателей эритроцитов.

Таблица 1

**Гематологические показатели крови телят, (n=6)**

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Гематокрит (PCV), %	20,48±1,36	21,50±4,14	26,80±1,80**
Гемоглобин (Hb), г/л	68,0±17,58	93,5±13,46*	103,5±8,02**
Эритроциты (RBC), x10 <sup>12</sup> /л	4,77±0,43	5,42±1,02	6,86±0,38**
Средняя концентрация Hb в эритроците (MCHC), %	45,05±3,75**	41,08±2,64	37,77±0,93
Средний объём эритроцита (MCV), фл	37,60±0,40	39,43±0,45*	39,95±0,05*
Показатель анизоцитоза эритроцитов (RDW), %	18,20±1,42**	16,40±2,40	13,60±1,10
Лейкоциты (WBC), x10 <sup>9</sup> /л	8,32±1,47	9,18±1,90	8,39±1,91
Сегментоядерные нейтрофилы (Neu), x10 <sup>9</sup> /л	4,70±0,70	4,93±1,04	4,58±1,23
Эозинофилы (Eos), x10 <sup>9</sup> /л	0,03±0,004	0,08±0,012	0,05±0,008
Моноциты (Mon), x10 <sup>9</sup> /л	0,35±0,05	0,35±0,09	0,38±0,08
Базофилы (Bas), x10 <sup>9</sup> /л	0	0	0
Лимфоциты (Lym), x10 <sup>9</sup> /л	3,25±0,75	3,76±0,87	3,35±0,73
Тромбоциты (PLT), x10 <sup>9</sup> /л	919,50±3,50	922,00±4,95	931,75±21,25

**Примечание:** \*имеется устойчивая тенденция при 0,1 ≥ p ≥ 0,05; \*\*достоверно при p ≤ 0,05.

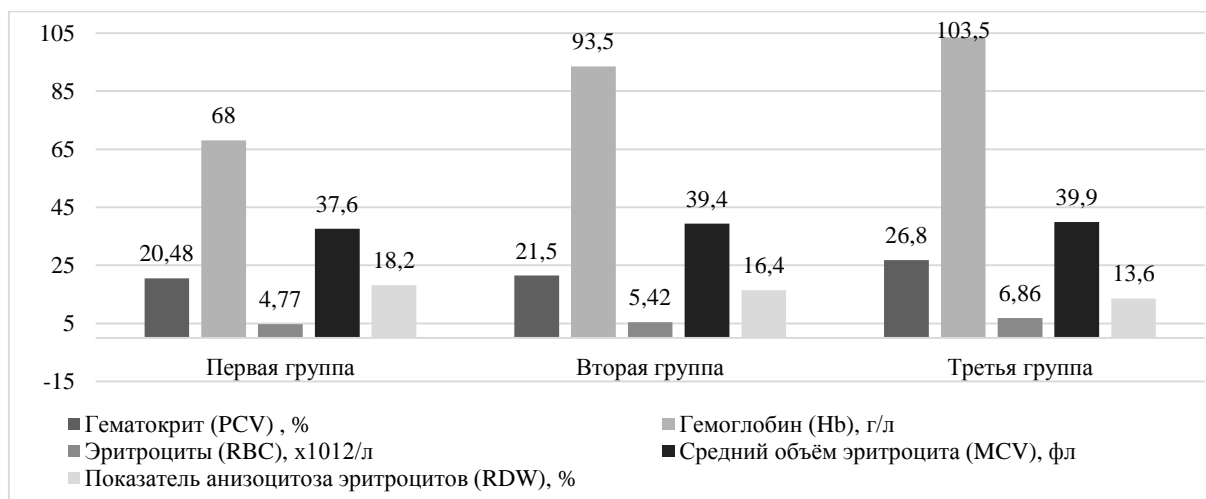


Рисунок 3. Графическое отображение показателей красной крови телят

Также стоит отметить достаточно высокие значения показателя анизоцитоза (как макро-, так и микроцитоза при оценке мазков крови визуально) в исследуемой крови телят первой группы (достоверно выше значений имеющих по телятам третьей группы), что может указывать на имеющиеся проблемы или в целом на незрелость эритропоэза в ранний постнатальный период, характерный для данной группы животных, объединенных по происхождению.

Что касается имеющейся разницы в количественном содержании клеток белой крови, а конкретно общего количества лейкоцитов и их субпопуляций, то достоверно установленных различий выявить не удалось, можно говорить лишь о более высоких значениях у животных второй группы без подтверждения достоверности.

Биохимические показатели крови телят исследуемых групп представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Биохимические показатели крови телят, (n=6)**

Показатель	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Билирубин общий, ммоль/л	3,70±0,12	3,55±0,29	4,50±1,36
Билирубин прямой, ммоль/л	1,68±0,13	1,48±0,71	2,50±0,44
АСТ, ед./л	59,0±14,14	64,75±25,73	78,25±30,91
АЛТ, ед./л	16,25±2,28	17,75±11,39	25,0±12,02
Мочевина, ммоль/л	4,73±1,43	4,0±0,99	3,9±0,37
Креатинин, мкмоль/л	101,0±4,74	108,25±17,37	120,25±15,67
Общий белок, г/л	51,25±4,82	60,25±9,70	66,0±11,02
Альбумин, г/л	32,25±1,29	33,25±4,49	36,0±5,05
Глобулин, г/л	19,05±4,91	27,0±5,24	30,0±6,16**
Щелочная фосфатаза, ед./л	559,50±71,46	534,75±206,89	642,75±225,68
α-амилаза, ед./л	240,5±104,21	369,0±122,60	485,5±108,06*
Глюкоза, ммоль/л	5,93±0,93*	4,10±0,21	5,05±1,35
ЛДГ, ед./л	1382,25±146,61	1417,25±216,08	1517,25±278,07

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Фосфор, ммоль/л	2,28±0,24	2,18±0,33	2,25±0,21
Кальций, ммоль/л	2,35±0,38	2,43±0,33	2,65±0,09
Вит. D, ммоль/л	0,027±0,004	0,032±0,006	0,029±0,008
Вит. В <sub>12</sub> , нмоль/л	18,13±1,25	21,23±1,18	22,50±1,42*

**Примечание:** \*имеется устойчивая тенденция при  $0,1 \geq p \geq 0,05$ ; \*\*достоверно при  $p \leq 0,05$ .

При анализе результатов исследования биохимических показателей крови (таблица 2), отражающих различные виды обменных процессов, межгрупповые различия отмечены по содержанию глобулина (значение данного показателя в третьей группе животных были выше на 10,0%, чем во второй группе и достоверно выше, чем в первой на 36,5%). Аналогичный результат установили и по концентрации  $\alpha$ -амилазы, так, значения в третьей группе были выше на 24,0 и 50,5% соответственно.

Говоря о значениях содержания глюкозы в крови исследуемых телят, наивысшие значения отмечены у животных первой группы (достоверно более высокие в сравнении со второй группой).

Интересный результат мы получили, изучив показатели витаминно-минерального обмена. Так, значения содержания кальция и фосфора в сыворотке крови животных исследуемых групп не имели существенных различий, что можно сказать о концентрации витамина D.

Но по результатам оценки содержания витамина В<sub>12</sub> (рисунок 4) наблюдалась иная ситуация, прослеживалась четкая тенденция к его снижению в крови телят первой группы (на 19,5% ниже в сравнении со значениями третьей группы).

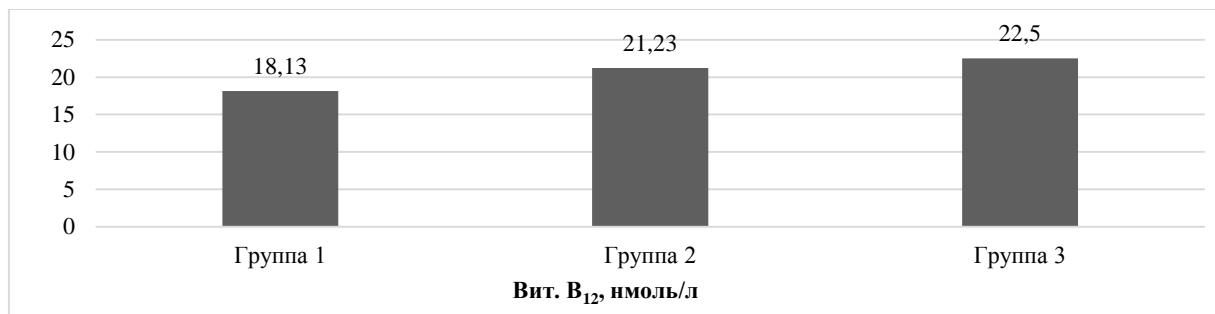


Рисунок 4. Графическое отображение содержания витамина В<sub>12</sub> в крови телят

**Заключение.** Проведенная работа позволила с уверенностью утверждать об имеющейся зависимости ряда показателей крови телят от происхождения. Так, у телят первой группы (полученных от быка-производителя Фортунато-М DE0539782176) наблюдались достоверно более низкие значения показателей красной крови.

Тожественная ситуация наблюдалась и по ряду других показателей: в крови телят 1 группы прослеживалась четкая тенденция на снижение активности АСТ, АЛТ и ЛГД по сравнению с другими анализируемыми группами.

Уровень общего белка наивысшим был в крови телят 3 группы со значениями в 66,0 г/л, а наименьшим (51,25 г/л) – в образцах крови телят 1 группы.

У телят первой группы в сравнении с телятами, полученными от других быков-производителей, учитываемых нами, процесс развития постнатального кроветворения несколько замедлен, что может оказывать существенное влияние на общую скорость развития всех тканей и органов животного. Но существует вероятность, что имеет место быть различие в скорости формирования бактериального пула кишечника, приводящего к снижению синтеза витамина В<sub>12</sub> и как следствие его недостаточности для полноценного гемопоэза.

#### Список источников

1. Анатомио-физиологические особенности новорожденных телят в зависимости от антенатального развития / В.К. Тихонов, Г.П. Тихонова, В.В. Григорьева, А.П. Никитина // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1 (12). С. 73-77.
2. Раицкая В.И. Сезонные изменения гематологических и биохимических показателей крови герефордского скота // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 55-58.
3. Русакова Е.А., Косян Д.Б. Взаимосвязь полиморфизма гена LEP/A80V с гематологическими показателями и характеристикой неспецифического иммунитета крупного рогатого скота // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. № 4. С. 4.
4. Взаимосвязь гематологических показателей с возрастом быков-производителей / Н.В. Боголюбова, И.В. Гусев, Р.А. Рыков, Н.А. Комбарова // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 6. С. 54-56.
5. Продуктивные качества телят в зависимости от способа их выращивания / Х.З. Валитов, В.А. Корнилова, Р.О. Ершов, Ю.А. Кармацких // Главный зоотехник. 2022. № 4 (225). С. 21-32.
6. Уровень основных морфологических и биохимических показателей крови коров в зависимости от продуктивности, количества и стадии лактации / О.А. Федосова, В.В. Кулаков, О.А. Карелина, Г.В. Уливанова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2022. Т. 14. № 4. С. 73-82.
7. Харитоник Д.Н., Тумилович Г.А., Казыро А.М. Анализ гематологических, биохимических и иммунологических показателей крови телят при использовании минерально-витаминных комплексов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сборник научных трудов. Гродно: Гродненский государственный аграрный университет. 2017. Том 36. С. 231-238.

8. Глазков А.В., Валюшин А.В. Исследования гематологии в образцах крови молодняка бычков, откармливаемых на рационах с солодовыми ростками и разным уровнем витамина // Промышленность и сельское хозяйство. 2020. № 11 (28). С. 30-33.

9. Влияние наночастиц серебра на физиологический статус бычков при технологических стрессах / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, М.А. Кизаев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (77). С. 243-245.

#### References

1. Tikhonov V.K., Tikhonova G.P., Grigoryeva V.V., Nikitina A.P. Anatomical and physiological features of newborn calves depending on antenatal development. Bulletin of Chuvash State Agricultural Academy, 2020, no. 1 (12), pp. 73-77.

2. Raitskaya V.I. Seasonal changes in hematological and biochemical parameters of the blood of Hereford cattle. Dairy and beef cattle breeding, 2020, no. 6, pp. 55-58.

3. Rusakova E.A., Kosyan D.B. The relationship of LEP/A80V gene polymorphism with hematological parameters and characteristics of nonspecific immunity in cattle. Bulletin of Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2019, no. 4, pp. 4.

4. Bogolyubova N.V., Gusev I.V., Rykov R.A., Kombarova N.A. The relationship of hematological parameters with the age of sires. Achievements of Science and Technology of APK, 2019, vol. 33, no. 6, pp. 54-56.

5. Valitov Kh.Z., Kornilova V.A., Ershov R.O., Karmatskikh Yu.A. Productive qualities of calves depending on the method of their growing. Chief livestock specialist, 2022, no. 4 (225), pp. 21-32.

6. Fedosova O.A., Kulakov V.V., Karelina O.A., Ulivanova G.V. The level of the main morphological and biochemical parameters of the blood of cows depending on the productivity, quantity and stage of lactation. Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, 2022, vol. 14, no. 4, pp. 73-82.

7. Kharitonik D.N., Tumilovich G.A., Kazyro A.M. Analysis of hematological, biochemical and immunological parameters of calves' blood when using mineral-vitamin complexes. Agriculture – problems and prospects: Collection of scientific papers. Grodno: Grodno State Agrarian University. 2017. Volume 36, pp. 231-238.

8. Glazkov A.V., Valoshin A.V. Studies of hematology in blood samples of young bulls fed on diets with malt sprouts and different levels of vitamin. Industry and agriculture, 2020, no. 11 (28), pp. 30-33.

9. Azhmuldinov E.A., Titov M.G., Kizaev M.A. et al. The influence of silver nanoparticles on the physiological status of bulls under technological stresses. Proceedings of Orenburg State Agrarian University, 2019, no. 3 (77), pp. 243-245.

#### Информация об авторах

**О.А. Карелина** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры зоотехнии и биологии;

**О.А. Федосова** – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии;

**В.В. Кулаков** – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных;

**Г.В. Уливанова** – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии;

**Е.А. Зайцева** – магистрант 1 курса направления подготовки 36.04.02 Зоотехния.

#### Information about the authors

**O.A. Karelina** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology;

**O.A. Fedosova** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology;

**V.V. Kulakov** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Surgery, Obstetrics and Internal Animal Diseases.

**G.V. Ulivanova** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology;

**E.A. Zaitseva** – 1st year master's student in 36.04.02 Zootechnics.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 21.02.2023; approved after reviewing 27.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 636.082.12; 577.21

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ГРУПП ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА

*Сергей Олегович Снизирев<sup>1</sup>, Сергей Александрович Ламонов<sup>2</sup>,  
Ирина Алексеевна Скоркина<sup>3</sup>, Елена Александровна Гладырь<sup>4</sup>*

<sup>1-3</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>4</sup>Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, Подольск, Россия

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru

**Аннотация.** Цель исследований заключалась в изучении влияния генотипа по локусу гена каппа-казеина на основные показатели молочной продуктивности коров двух генотипических групп чёрно-пёстрого скота. Объектом исследований были коровы-первотёлки двух генотипических групп – голштинской породы чёрно-пёстрой масти и голштинизированной (улучшенной) чёрно-пёстрой породы. Исследования провели на молочном комплексе ООО «Слаквис» Великолукского района Псковской области. Нами установлено, что наибольший удельный вес в изученной выборке животных приходится на особей гаплотипа



AB по каппа-казеину (около 54% из 50 подопытных коров-первотёлочек). Гетерозиготные коровы-первотёлочки (гаплотипа AB по каппа-казеину) превосходили по удою за 305 дней лактации животных гаплотипа AA на 422,4 кг, а гаплотипа BB на 138,7 кг. Кроме того, превосходство отмечено и по выходу молочного жира (КМЖ) и молочного белка (КМД) за первую лактацию.

**Ключевые слова:** корова-первотёлочка, каппа-казеин, генотип, удои, молочный жир, молочный белок

**Для цитирования:** Молочная продуктивность коров разных генотипических групп чёрно-пёстрого скота в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина / С.О. Снигирев, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.А. Гладырь // Вестник Ми-чуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 94-97.

Original article

## MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPIC GROUPS OF BLACK-AND-WHITE CATTLE DEPENDING ON THE POLYMORPHISM OF THE KAPPA-CASEIN GENE

Sergey O. Snigirev<sup>1</sup>, Sergey A. Lamonov<sup>2✉</sup>, Irina A. Skorkina<sup>3</sup>, Elena A. Gladyr<sup>4</sup>

<sup>1-3</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>4</sup>Federal Research Center for Animal Husbandry – VIZh named after L.K. Ernst, Podolsk, Russia

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru ✉

**Abstract.** The purpose of the research was to study the effect of the genotype at the kappa-casein gene locus on the main indicators of milk productivity of cows of two genotypic groups of black-motley cattle. The object of research were cows - first-calf heifers of two genotypic groups – Holstein black-and-white breed and Holsteinized (improved) black-and-white breed. The research was carried out at the dairy complex of Slaktis LLC, Velikoluksky district, Pskov region. We found that the largest proportion in the studied sample of animals falls on individuals of haplotype AB for kappa-casein (about 54% of 50 experimental cows – first-calf heifers). Heterozygous cows - first-calf heifers (AB haplotype for kappa-casein) were superior in milk yield for 305 days of lactation to AA haplotype animals by 422.4 kg, and BB haplotype by 138.7 kg. In addition, the superiority was also noted in the yield of milk fat (CMF) and milk protein (CMD) for the first lactation.

**Keywords:** first-calf cow, kappa-casein, genotype, milk yield, milk fat, milk protein

**For citation:** Snigirev S.O., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Gladyr E.A. Milk productivity of cows of different genotypic groups of black-and-white cattle depending on the polymorphism of the kappa-casein gene. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 94-97.

**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 удои 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].

В связи с этим в селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности следует особое внимание уделять на белково-молочность. В странах с развитым молочным скотоводством несколько десятилетий назад стали массово использовать генотипирование животных по основным генам, отвечающих за синтез молочных белков. Особое влияние при этом уделяют ДНК-анализу по основному белку молока – каппа-казеину (CSN<sub>3</sub>) [1, 2, 4, 5]. 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 лечения дизбактериоза.

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

В связи с вышеизложенным для нас представляло интерес – изучить полиморфизм гена каппа-казеина (CSN<sub>3</sub>) и его связи с показателями молочной продуктивности у коров черно-пёстрого скота разных генотипических групп.

**Материалы и методы исследований.** Мы провели генотипирование коров по гаплотипу каппа-казеина (CSN<sub>3</sub>). Исследования провели в условиях молочного комплекса ООО «Слакис» Великолуцкого района Псковской области. Для проведения опыта сформировали две генотипические группы методов пар-аналогов. В каждую генотипическую группу (по n = 25 голов) включили животных двух родственных пород в первую – голштинской породы чёрно-пёстрой масти (далее ЧПГ); во вторую голштинизированные чёрно-пестрой породы (далее ЧП). Кровность особей второй группы составила 25% ЧП 75% ЧПГ. 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-первотёлочек разных генотипов по каппа-казеину сравнили по основным показателям молочной продуктивности за 305 дней лактации. Весь материал был обработан биометрически.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенными нами исследованиями установлено (таблица 1), что в общей массе подопытных коров чёрно-пёстрого скота разных генотипических групп наибольший удельный вес приходится на коров генотипа АВ по каппа-казеину – 27 голов (частота встречаемости генотипа 0,54).

Таблица 1

**Градации коров-первотёлок разных генотипических групп чёрно-пёстрого скота в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN<sub>3</sub>).**

Группа коров-первотёлок	Кол-во голов	Распределение коров-первотёлок по гаплотипам каппа-казеина (CSN <sub>3</sub> ).						Частота аллелей	
		АВ	Частота генотипа	ВВ	Частота генотипа	АА	Частота генотипа	А	В
Всего чёрно-пёстрого скота разных генотипических групп	50	27	0,54	11	0,22	12	0,24	0,65	0,66
В том числе: голштинской породы Чёрно-пёстрой масти	25	11	0,44	7	0,28	7	0,28	0,36	0,58
Голштинизированные чёрно-пёстрой породы	25	16	0,64	4	0,16	5	0,2	0,72	0,74

В наших исследованиях установлено, что коровы-первотёлки наиболее желательного генотипа ВВ по каппа-казеину составили 11 голов (частота встречаемости генотипа 0,22), а по генотипу АА каппа-казеина 12 голов (частота встречаемости генотипа 0,24).

В разбивке по генотипической принадлежности (голландская порода чёрно-пёстрой масти и голштинизированные животные чёрно-пёстрой породы) мы получили следующие результаты по изучаемому вопросу. Так, из 25 подопытных коров-первотёлок группы ЧПГ генотип АВ по каппа-казеину имели 11 голов (частота встречаемости генотипа 0,44). Количество животных генотипа ВВ по каппа-казеину составило 7 голов (частота встречаемости генотипа 0,28). Число особей с генотипом АА по каппа-казеину насчитывало 7 голов (частота встречаемости генотипа 0,28).

В подопытной группе ЧП из 25 коров-первотёлок генотип АВ по каппа-казеину имели 16 голов (частота встречаемости генотипа 0,64); генотип ВВ отмечен у 4 голов (частота встречаемости генотипа 0,16), и генотип АА по каппа-казеину имели 5 голов (частота встречаемости генотип 0,2).

В общем массиве (n = 50 голов) подопытных коров-первотёлок частота встречаемости аллелей А и В была практически одинаковой, соответственно 0,65 и 0,66. В опытной группе коров-первотёлок ЧПГ частота встречаемости аллеля А составила 0,36, а аллеля В – 0,58, что оказалось выше на 0,22. В подопытной группе животных ЧП частота встречаемости аллелей А и В оказалась практически на одном уровне, соответственно 0,72 и 0,74.

Проводя анализ и сравнительную оценку показателей молочной продуктивности коров-первотёлок за 305 дней лактации, мы установили разницу по основным показателям молочной продуктивности у животных разных генетических групп чёрно-пёстрого скота (ЧПГ и ЧП) разных генотипов по каппа-казеину (CSN<sub>3</sub>) (таблица 2). В общей массе подопытных коров (без градации по породной принадлежности – ЧПГ и ЧП) мы отметили следующее. Коровы-первотёлки гаплотипа АВ по каппа-казеину (гетерозиготные особи) превосходили по удою животных других генотипов по каппа-казеину (АА и АВ), соответственно на 422,4 кг и 138,7 кг молока натуральной жирности.

Таблица 2

**Показатели молочной продуктивности подопытных коров-первотёлок за 305 дней лактации в зависимости от полиморфизма гена каппа-казеина (CSN<sub>3</sub>).**

Группа подопытных коров	Гаплотип по каппа-казеину	Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	% белка	КМБ, кг
Всего чёрно-пёстрого скота	АВ	11500,6±332,1	3,71±0,04	426,6±14,9	3,29±0,03	378,2±11,1
	ВВ	11361,9±488,7	3,69±0,09	418,7±18,8	3,30±0,04	373,8±15,2
	АА	11078,2±506,2	3,74±0,05	414,9±21,6	3,32±0,05	369,8±16,9
В том числе: голштинской породы чёрно-пёстрой масти	АВ	11134,6±500,2	3,76±0,04	419,9±20,8	3,27±0,03	364,7±17,2
	ВВ	11485,4±348,8	3,74±0,07	429,6±16,3	3,29±0,04	377,3±10,5
	АА	10579,3±725,6	3,65±0,06	386,6±28,5	3,35±0,05	359,4±22,6
Голштинизированные чёрно-пёстрой породы	АВ	11866,6±163,9	3,65±0,04	433,3±9,01	3,30±0,02	391,8±4,9
	ВВ	11238,5±628,6	3,63±0,11	407,8±21,3	3,30±0,05	370,3±19,8
	АА	11577,0±286,9	3,83±0,05	443,4±14,6	3,28±0,05	380,2±11,2

Кроме того, гетерозиготные особи генотипа АВ по каппа-казеину характеризовались более высокими показателями выхода молочного жира (КМЖ) и молочного белка (КМБ) по сравнению с представителями других генотипов по каппа-казеину (АА и ВВ).

Последующий анализ данных, характеризующих показатели молочной продуктивности коров-первотёлок с учётом их породной принадлежности, – подопытные группы животных ЧПГ и ЧП – показал, что гетерозиготные особи по гаплотипу АВ не всегда имели превосходство над коровами-первотёлками гомозиготных генотипов АА и ВВ по каппа-казеину. Так, в подопытной группе ЧПГ наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у животных гаплотипа ВВ по каппа-казеину: по удою – 11485,4 кг, по выходу молочного жира – 429,6 кг и по выходу молочного белка – 377,3 кг. У коров-первотёлок гетерозиготных по генотипу АВ каппа-казеина эти показатели оказались меньше: по удою на 350,8 кг, по выходу молочного жира на 9,7 кг и выходу молочного белка на

12,6 кг. Наименьшие показатели в подопытной группе коров-первотелок ЧПГ отмечены у гомозиготных особей гаплотипа АА по каппа-казеину (таблица 2).

В группе подопытных животных ЧП мы получили следующие результаты. Наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у гетерозиготных по гаплотипу АВ каппа-казеина коров-первотелок: по удою – 11866,6 кг, по выходу молочного жира – 433,3 кг, по выходу молочного белка – 391,8 кг. Наименьшие показатели молочной продуктивности отмечены у особей гаплотипа ВВ по каппа-казеину: по удою – 11238,5 кг, по выходу молочного жира – 407,8 кг, по выходу молочного белка – 370,3 кг. Подопытные коровы-первотелки гомозиготные по гаплотипу АА имели промежуточное значение по параметрам своих показателей молочной продуктивности (таблица 2).

**Заключение.** Из вышеизложенного материала следует, что в общей массе подопытных коров-первотелок чёрно-пёстрого скота (без разбивки животных на группы с учётом породной принадлежности – ЧПГ и ЧП) наибольший удельный вес занимают особи гетерозиготные по гаплотипу АВ каппа-казеина – 27 голов из 50 подопытных животных. Следует отметить, что представители гаплотипа АВ по каппа-казеину характеризуются более высокими показателями молочной продуктивности, что согласуется со многими литературными данными, относительно показателей молочной продуктивности коров разных гаплотипов по каппа-казеину (CSN<sub>3</sub>).

#### Список источников

1. 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.
2. Геномные технологии в молочном животноводстве. Анализ на носительство моногенных заболеваний, подтверждение происхождения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: igene-ferma.com.
3. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Скотоводство стран мира. М., 2007. 608 с.
4. Скрининг моногенных рецессивных заболеваний в селекционной группе коров симментальской породы / П.Ю. Фолин, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, А.А. Зимина, Е.А. Гладырь // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (71). С. 151-153.
5. Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Биологические проблемы в животноводстве в XXI веке. М., РАСХН, 2008. 508 с.

#### References

1. Lamonov S.A., Skorkina I.A., Folin P.Yu., Popova E.A. Analysis of the results of DNA – diagnosis of cows – record holders of the Simmental breed and the prospects for use in the breeding process. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 2, pp. 114-117.
2. Genomic technologies in dairy farming. Analysis for the carriage of monogenic diseases, confirmation of origin. Available at: igene-ferma.com.
3. Dankvert S.A., Kholmanov A.M., Osadchaya O.Yu. Cattle breeding in the countries of the world. M., 2007. 608 p.
4. Folin P.Yu., Lamonov S.A., Skorkina I.A., Zimina A.A., Gladyr E.A. Screening of monogenic recessive diseases in the breeding group of cows of the Simmental breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 4 (71), pp. 151-153.
5. Ernst L.K., Zinovieva N.A. Biological problems of animal husbandry in the 21st century. M., RAAS, 2008. 508 p.

#### Информация об авторах

**С.О. Снигирев** – аспирант;  
**С.А. Ламонов** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент;  
**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**Е.А. Гладырь** – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией.

#### Information about the authors

**S.O. Snigirev** – Postgraduate student;  
**S.A. Lamonov** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
**I.A. Skorkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
**E.A. Gladyr** – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the laboratory.

Статья поступила в редакцию 01.02.2023; одобрена после рецензирования 01.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 01.02.2023; approved after reviewing 01.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
 УДК 636.068:636.084.415

### ФОРМИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННОГО КОРМА ПРИ ОТКОРМЕ

**Александр Евгеньевич Антипов<sup>1</sup>**, **Евгения Васильевна Юрьева<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>antipov@mgau.ru

**Аннотация.** В статье изложены основные результаты изучения влияния нетрадиционного корма при откорме свиней на формирование их внутренних органов. Опыт проводили на 4 группах подсвинков крупной белой породы. Первая группа животных служила контролем и получала хозяйственный рацион, у второй – опытной группы 10% по питательности

комбикорма было заменено сухими яблочными выжимками, у третьей и четвертой опытных групп – 20 и 25% соответственно. Установлено, что лучшему формированию внутренних органов подсвинков на откорме и особенно хорошему развитию у них желудочно-кишечного тракта способствует частичная замена – 20% по питательности комбикорма сухими яблочными выжимками.

**Ключевые слова:** откорм, подсвинки, сердце, легкие, печень, селезенка, желудок, отделы кишечника

**Для цитирования:** Антипов А.Е., Юрьева Е.В. Формирование внутренних органов свиней при использовании нетрадиционного корма при откорме // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 97-100.

Original article

## FORMATION OF THE INTERNAL ORGANS OF PIGS WHEN USING NON-TRADITIONAL FEED DURING FATTENING

Alexander E. Antipov<sup>1✉</sup>, Eugenia V. Yurieva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>antipov@mgau.ru ✉

**Abstract.** The article presents the main results of studying the influence of non-traditional feed in pig fattening on the formation of their internal organs. The experiment was carried out on 4 groups of Large White gilts. The first group of animals served as a control and received a household ration, in the second - experimental group 10% of the nutritional value of the feed was replaced by dry apple pomace, in the third and fourth experimental groups – 20 and 25%, respectively. It has been established that the best formation of the internal organs of fattening gilts and especially the good development of their gastrointestinal tract is facilitated by a partial replacement – 20% of the nutritional value of the feed with dry apple pomace.

**Keywords:** fattening, gilts, heart, lungs, liver, spleen, stomach, intestines

**For citation:** Antipov A.E., Yurieva E.V. Formation of the internal organs of pigs when using non-traditional feed during fattening. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 97-100.

**Введение.** Обеспечение свиней разнообразными кормами является основным условием интенсификации отрасли свиноводства. В современных условиях повышения цен на основные виды кормов для дальнейшего развития свиноводства необходимо использовать более дешевые, нетрадиционные виды кормов, такие как отходы пищевой промышленности, в частности сухие яблочные выжимки. Использование в кормлении свиней нетрадиционных кормов без дополнительных затрат позволяет быстро и надежно повысить продуктивность сельскохозяйственных животных, а также улучшить качество продукции [1, 3, 4, 7].

При оценке роста и развития свиней важно изучать особенности формирования внутренних органов, так как от степени их развития зависит жизнеспособность и скороспелость животных [2, 5]. Внутренние органы животных формируются с возрастом в зависимости от породы, кормления и ряда других факторов [8, 10]. Поэтому нами была поставлена задача изучить особенности формирования внутренних органов подсвинков в зависимости от доли замены комбикорма сухими яблочными выжимками.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились в ООО Центральное Тамбовской области. Объект исследования – чистопородный откормочный молодняк крупной белой породы. Группы подопытных поросят трехмесячного возраста были сформированы методом пар-аналогов по 30 голов в каждой. Первая группа поросят – контрольная, получала комбикорм для молодняка свиней на откорме, во второй опытной группе 10% по питательности комбикорма заменили сухими яблочными выжимками, у третьей и четвертой опытных групп – 20 и 25% соответственно. Условия содержания всех групп животных на протяжении опыта отвечали зооветеринарным требованиям и были одинаковыми.

С целью изучения степени влияния нетрадиционного корма на особенности формирования внутренних органов проводили контрольный убой трех подсвинков из каждой группы в трехмесячном возрасте и при достижении ими 100 кг (таблица 1).

**Результаты исследований и их обсуждение.** При оценке биологических особенностей организма важное значение придается росту и развитию внутренних органов и пищеварительного тракта, так как их размеры и масса являются конституциональными признаками телосложения животных. Показатели массы внутренних органов представлены в таблице 1.

Результаты исследований показали, что в трехмесячном возрасте масса внутренних органов практически не отличалась друг от друга во всех подопытных группах животных.

При достижении откормочным молодняком массы 100 кг, максимальный показатель массы печени – 2,37 кг наблюдается у 3 группы молодняка свиней, получавших 20% сухих яблочных выжимок, что на 0,75 и 0,32 кг больше, чем у контрольной и второй группы соответственно. В связи с заменой части комбикорма на сухие яблочные выжимки и соответственно с увеличением сырой клетчатки в рационе, при незначительном снижении переваримого протеина, увеличились показатели массы органов пищеварения, в том числе и печени.

Аналогичные данные получены по массе почек, сердца и легких. Так, масса легких третьей группы превышала контроль на 0,15 кг ( $P \geq 0,999$ ), второй – на 0,05 кг ( $P \geq 0,95$ ), четвертой группы – на 0,03 кг. По показателю массы селезенки наблюдается незначительная разница.

Следует отметить, что при замене 25% комбикорма по питательности выжимками происходит снижение у подсвинков массы печени по сравнению с третьей группой на 0,2 кг ( $P \geq 0,95$ ), а также массы легких, почек, сердца и селезенки на 0,12, 0,06, 0,04 и 0,02 кг соответственно.

Таблица 1

Группы	Масса внутренних органов подопытных животных				
	Показатели, кг				
	В 3-месячном возрасте				
	легкие	сердце	печень	селезенка	почки
1-контр	0,42±0,01	0,11±0,01	0,80±0,01	0,06±0,01	0,25±0,01
2-опыт	0,42±0,01	0,10±0,01	0,81±0,02	0,06±0,01	0,26±0,01
3-опыт	0,41±0,01	0,10±0,01	0,80±0,01	0,05±0,01	0,26±0,01
4-опыт	0,41±0,03	0,10±0,02	0,80±0,03	0,05±0,01	0,26±0,02
При достижении живой массы 100 кг					
1-контр	1,29±0,01	0,32±0,01	1,62±0,01	0,15±0,01	0,27±0,01
2-опыт	1,34±0,01*	0,36±0,01 *	2,05±0,02 *	0,16±0,01	0,32±0,01**
3-опыт	1,44±0,02 ***	0,41±0,02 **	2,37±0,08***	0,18±0,02	0,39±0,02***
4-опыт	1,32±0,01 *	0,37±0,01 *	2,17±0,08 *	0,16±0,02	0,27±0,01**

Важное значение в усвояемости корма и переваримости питательных веществ имеет развитие пищеварительного тракта свиней. Поэтому была поставлена задача изучить изменения желудочно-кишечного тракта подопытных животных в возрастном аспекте (таблица 2).

Таблица 2

Группы	Масса желудка, г	Длина, м	
		тонкого отдела кишечника	толстого отдела кишечника
	В 3-месячном возрасте		
1-контр	415,33±2,52	20,67±1,26	4,46±0,02
2-опыт	417,00±1,32	20,67±1,04	3,24±0,03
3-опыт	415,33±1,26	20,67±0,58	3,03±0,01
4-опыт	415,33±1,26	20,67±0,58	3,03±0,01
При достижении живой массы 100 кг			
1-контр	784,20±3,98	22,32±0,02	4,77±0,02
2-опыт	840,87±2,54**	23,01±0,06*	5,51±0,06**
3-опыт	850,12±3,14***	23,23±0,03***	5,75±0,09***
4-опыт	839,15±2,38**	23,05±0,04***	5,45±0,07**

Развитие пищеварительного тракта оценивали по массе желудка, длине тонкого и толстого отделов кишечника. Из полученных данных видно, что желудочно-кишечный тракт животных изменяется в зависимости от возраста, а также от доли замены комбикорма нетрадиционным видом корма [6, 11]. В трехмесячном возрасте поросят достоверных различий по данным показателям не было получено. При достижении ими живой массы 100 кг отмечаются различия в развитии пищеварительного тракта подсвинков: максимальная масса желудка – 850,12 г отмечалась в третьей группе, что на 9,25 г ( $P \geq 0,95$ ) больше, чем во второй группе животных, получавших 10% яблочных выжимок, и на 65,92 г больше, чем в первой группе, не получавшей выжимки.

Наибольшая длина тонкого и толстого отдела кишечника отмечается также у подсвинков третьей группы, в которой часть комбикорма – 20% заменяли сухими яблочными выжимками. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что лучшее развитие пищеварительного тракта было у животных, которые получали нетрадиционный корм. Хорошо развитый пищеварительный тракт способствует большему потреблению корма и лучшему его усвоению, что в конечном итоге сказывается на продуктивности свиней.

Как отмечает Северцов А.Н «Кормление, прежде всего влияет на развитие тех органов, которые непосредственно связаны с функциями питания и уже затем наступают изменения органов, которые функционально связаны с изменившимися органами» [10].

**Заключение.** Таким образом, лучшему формированию внутренних органов у молодняка свиней на откорме и особенно хорошему развитию у них желудочно-кишечного тракта способствует замена комбикорма нетрадиционным кормом – сухими яблочными выжимками до 20% по питательности.

#### Список источников

1. Антипов А.Е., Юрьева Е.В. Влияние частичной замены комбикорма нетрадиционным кормом на интенсивность роста свиней на откорме // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (70). С. 80-85.
2. Антипов А.Е., Гаглоев А.Ч., Юрьева Е.В. Влияние медьсодержащих добавок на результаты откорма свиней // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (71). С. 161-166.
3. Антипов А., Юрьева Е. Скармливаем подсвинкам сухие яблочные выжимки // Животноводство России. 2023. №1. С.33-36.
4. Формирование внутренних органов у свиней при частичной замене комбикорма нетрадиционным кормом / В.А. Бабушкин, А.Е. Антипов, А.Н. Негреева, Е.В. Юрьева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (59). С. 86-89.
5. Бажов Г.М. Интенсивное свиноводство [Электронный ресурс]. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 416 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/264074>.

6. Медведева Т.В. Хозяйственно-биологические особенности свиней на откорме с использованием сухих яблочных выжимок: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2008. 143 с.
7. Негреева А.Н., Юрьева Е.В. Сухие яблочные выжимки для поросят // Животноводство России. 2020. № 1. С. 47-48.
8. Погодаев В.А., Пешков А.Д. Особенности развития внутренних органов у свиней разных генотипов // Перспективное свиноводство: теория и практика. 2011. № 1. С. 11.
9. Свиноводство / В.А. Бабушкин, Е.В. Юрьева, А.Г. Нечепорук [и др.]. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2022. 127 с.
10. Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюций. Москва: Либроком, 2020. 560 с.
11. Шубина Т. П. Анатомические особенности строения внутренних органов домашних животных: учебное пособие [Электронный ресурс]. Персиановский: Донской ГАУ, 2021. 104 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/216782>.

#### References

1. Antipov A.E., Yurieva E.V. The effect of partial replacement of compound feed with non-traditional feed on the growth rate of fattening pigs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 3 (70), pp. 80-85.
2. Antipov A.E., Gagloev A.Ch., Yurieva E.V. Influence of copper-containing additives on the results of fattening pigs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 4 (71), pp. 161-166.
3. Antipov A., Yurieva E. We feed dry apple pomace to gilts. Livestock in Russia, 2023, no. 1, pp. 33-36.
4. Babushkin V.A., Antipov A.E., Negreeva A.N., Yurieva E.V. Formation of internal organs in pigs with partial replacement of compound feed with non-traditional feed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 86-89.
5. Bazhov G. M. Intensive pig breeding. 2nd ed., erased. St. Petersburg: Lan, 2022. 416 p. Available at: <https://e.lanbook.com/book/264074>.
6. Medvedeva T.V. Economic and biological features of fattening pigs using dry apple pomace. PhD Thesis. Michurinsk, 2008. 143 p.
7. Negreeva A.N., Yurieva E.V. Dry apple pomace for piglets. Animal husbandry in Russia, 2020, no. 1, pp. 47-48.
8. Pogodaev V.A., Peshkov A.D. Features of the development of internal organs in pigs of different genotypes. Promising pig breeding: theory and practice, 2011, no.1, pp. 11.
9. Babushkin V.A., Yurieva E.V., Nечeporuk A.G. et al. Pig breeding. Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2022. 127 p.
10. Severtsov A.N. Morphological regularities of evolutions. Moscow: Librokom, 2020. 560 p.
11. Shubina T.P. Anatomical features of the structure of the internal organs of domestic animals: a textbook. Persianovsky: Donskoy State Agrarian University, 2021. 104 p. Available at: <https://e.lanbook.com/book/216782>.

#### Информация об авторах

**А.Е. Антипов** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

**Е.В. Юрьева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

#### Information about the authors

**A.E. Antipov** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

**E.V. Yurieva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 27.02.2023; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 27.02.2023; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 636.082

### ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СТАДЕ АО «ЗЕЛЕНГРАДСКОЕ» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Анна Николаевна Кровикова<sup>1</sup>, Татьяна Викторовна Лепёхина<sup>2</sup>, Фердаус Рафаиловна Бакай<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

<sup>1</sup>[anna.krovikova@mail.ru](mailto:anna.krovikova@mail.ru)

<sup>2</sup>[tanya\\_charmed@mail.ru](mailto:tanya_charmed@mail.ru)

<sup>3</sup>[bakai55@mail.ru](mailto:bakai55@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлен аналитический материал о продуктивных качествах 1024 коров голштинской породы, принадлежащих АО «Зеленоградское» Московской области. Изученные показатели продуктивности свидетельствуют о высоком генетическом потенциале коров двух линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Рефлексин Соверинг 198998, продуктивность первотелок превышала 8000 кг молока и составила у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 – 8388 кг, у потомков линии Рефлексин Соверинг 198998 – 8451 кг. По второй лактации у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415, наблюдается увеличение на 870 кг ( $P \geq 0,99$ ), у коров этой же линии продуктивность к третьей лактации увеличивается до 10131 кг, прирост составил на 1746 кг, против 8388 кг, что установлен у первотелок ( $P \geq 0,999$ ). У 431 коровы линии Рефлекси

Соверинг 198998, первотелки имели удой 8451 кг к полновозрастной, т.е. третьей лактации показатели молочной продуктивности возрастают до 9993 кг, при сохранении высоких значений массовой доли жира и массовой доли белка в молоке за лактацию ( $P \geq 0,999$ ).

**Ключевые слова:** удой, массовая доля жира и белка, потомки, производители, потенциал, способность, реализация

**Для цитирования:** Кровикова А.Н., Лепехина Т.В., Бакай Ф.Р. Оценка продуктивных качеств коров разного происхождения в стаде АО «Зеленоградское» Московской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 100-104.

Original article

## EVALUATION OF THE PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF DIFFERENT ORIGIN IN THE HERD OF ZELENOGRADSKOYE JSC MOSCOW REGION

Anna N. Krovikova<sup>1✉</sup>, Tatyana V. Lepekhina<sup>2</sup>, Ferdaus R. Bakai<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia

<sup>1</sup>anna.krovikova@mail.ru✉

<sup>2</sup>tanya\_charmed@mail.ru

<sup>3</sup>bakai55@mail.ru

**Abstract.** The article presents an analytical material on the productive qualities of 1024 Holstein cows belonging to JSC Zelenogradskoye Moscow Region. The studied productivity indicators testify to the high genetic potential of the cows of the two lines Vis Back Idial 1013415 and Reflection Sovering 198998, the productivity of first-calf heifers exceeded 8000 kg of milk and amounted to 1013415 - 8388 kg in the descendants of the line Vis Back Idial, in the descendants of the line Reflection Sovering 198998 – 8451 kg. According to the second lactation in cows of the Vis Back Idial 1013415 line, an increase of 870 kg ( $P \geq 0,99$ ) is observed, in cows of the same line, productivity by the third lactation increases to 10131 kg, the increase was 1746 kg, against 8388 kg, which found in first-calf heifers ( $P \geq 0,999$ ). In 431 cows of the Reflection Sovering 198998 line, first-calf heifers had a milk yield of 8451 kg by full-age, i.e. the third lactation, milk productivity indicators increase to 9993 kg, while maintaining high values of the mass fraction of fat and the mass fraction of protein in milk for lactation ( $P \geq 0,999$ ).

**Keywords:** milk yield, mass fraction of fat and protein, offspring, producers, potential, ability, realization

**For citation:** Krovikova A.N., Lepekhina T.V., Bakai F.R. Evaluation of the productive qualities of cows of different origin in the herd of Zelenogradskoye JSC Moscow Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 100-104.

**Введение.** В настоящее время популяция голштинского скота в Подмоскowie характеризуется достаточно высокими показателями молочной продуктивности [1, 3, 4]. Маточное поголовье, по сообщению ряда авторов [5], в разных хозяйствах в основном представлено коровами линий голштинской породы [1]. Наблюдается активная тенденция к снижению использования быков, отнесенных в категорию прочих [4]. В настоящее время АО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» предлагает сперму быков, не только оцененных по качеству потомства, но и прошедших геномную селекцию. Среди них производители таких линий Вис Бэк Айдиал 1013415 (ветвь М.Аэростат 383622), как Аргонавт 1232; Барель 11007876 (ветвь Прелюд 392457). Продуктивность матери быка Аргонавт 1232 по 4 лактации составила 11355 кг, массовая доля жира – 4,01%, содержание белка в молоке – 3,28%. Продуктивность матери у быка Барель 11007876 по первой лактации составила 12290 кг с высоким содержанием основных компонентов молока. Высокими показателями по качеству дочерей характеризуются потомки линии Рефлекш Соверинг 198998. Следовательно, разводимый молочный скот в Московской области, имеющий в своем потенциале высокую продуктивность, способен показать еще большую продуктивность, если при совершенствовании стада учитывать генеалогическую характеристику подбираемых производителей к маточным стадам, поэтому изучение хозяйственно-полезных признаков остается актуальным.

**Материалы и методы исследований.** Сравнительный анализ хозяйственно-полезных признаков коров голштинской породы был проведен по материалам племенного учета АО «Зеленоградское» Пушкинского района Московской области. Основным фоном, на котором изучали продуктивные качества коров разного происхождения, были равные условия кормления и содержания животных. Оценка молочной продуктивности высокопродуктивных коров проводили по результатам учета удоя за 305 дней первой, второй и третьей лактации, по каждой из лактации учитывали массовую долю жира и белка. Рассчитывали количество молочного жира и белка по каждой лактации. У всех коров определяли наивысшую лактацию. Полученный экспериментальный материал обработан вариационно-статистическим методом с выделением средних значений, коэффициента вариации, расчета связи между признаками и определением критерия достоверности с использованием программ.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В статье представлен аналитический материал о продуктивных качествах 1024 коров голштинской породы, принадлежащих АО «Зеленоградское» Московской области (таблица 1). Изученные показатели продуктивности свидетельствуют о высоком генетическом потенциале коров двух линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Рефлекш Соверинг 198998, продуктивность первотелок превышала 8000 кг молока и составила у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 – 8388 кг, у потомков линии Рефлекш Соверинг 198998 – 8451 кг. По второй лактации у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415, наблюдается увеличение на 870 кг ( $P \geq 0,99$ ), у коров этой же линии продуктивность к третьей лактации увеличивается до 10131 кг, прирост составил на 1746 кг, против 8388 кг, что установлен у первотелок ( $P \geq 0,999$ ). У 431 коровы линии Рефлекш Соверинг 198998, первотелки имели удой 8451 кг к полновозрастной, т.е. третьей лактации, показатели молочной продуктивности возрастают до 9993 кг, при сохранении высоких значений массовой доли жира и массовой доли белка в молоке за лактацию. У коров линии Вис

Бэк Айдиал 1013415 установлен наибольший удой за 305 дней лактации и составила 112655 кг молока, а у потомков линии Рефлекшн Соверинг 198998 12360 кг, что было меньше на 295 кг, чем у потомков Вис Бэк Айдиал 1013415 ( $P \geq 0,999$ ).

При оценке состава молока следует обратить внимание на высокое содержание массовой доли жира у коров-первотелок, которое находилось в пределах от 4,21% до 4,28%. Массовая доля белка также оставалась высокой на протяжении изученных лактаций. У животных разного происхождения не снижаются эти показатели и по наивысшей лактации.

Таблица 1

Средние показатели молочной продуктивности разных линий в стаде АО «Зеленоградское»

Показатели		Линии	
		Вис Бэк Айдиал 1013415 (n=593)	Рефлекшн Соверинг 198998 (n=431)
Удой за 305 дней, кг	1 лак.	8388±61**	8451±65
	2 лак.	9258±158	9507±86
	3 лак.	10131±102***	9993±111
	Наив.	12655±158	12360±176***
Массовая доля жира, %	1 лак.	4,28±0,02	4,21±0,02
	2 лак.	4,26±0,02	4,23±0,02
	3 лак.	4,24±0,02	4,19±0,02
	Наив.	4,28±0,02	4,25±0,02
Массовая доля белка, %	1 лак.	3,39±0,01	3,34±0,01
	2 лак.	3,42±0,01	3,40±0,01
	3 лак.	3,44±0,01	3,40±0,01
	Наив.	3,45±0,01	3,43±0,01

**Примечание:** \*) при  $P > 0,95$ ; \*\*) при  $P > 0,99$ ; \*\*\*) при  $P > 0,999$ .

К главным селекционным признакам относят в первую очередь продуктивные качества. Наряду с ценной хозяйственной полезностью и изменчивостью селекционное значение признака во многом определяется повторяемостью, сопряженностью с другими признаками и их наследуемостью. Те или иные значения позволяют судить о надежности и правильности произведенной оценки и позволяют предвидеть результативность селекции. В этом случае особое место среди селекционно-генетических показателей занимает повторяемость признака. В наших исследованиях дана оценка повторяемости степени соответствия продуктивных качеств коров между первой и второй лактациями между второй и третьей, между третьей и наивысшей лактациями. Степень соответствия величины удоя между смежными лактациями вычисляли через коэффициент корреляции. В таблице 2 приведены данные о повторяемости количественных признаков (величина удоя, массовая доля жира, массовая доля белка) у коров разного происхождения.

Установлено, что повторяемость величины удоя у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 составила  $r_w = 0,75$  (между первой и второй лактацией) (рисунок 1). Повторяемость признака возрастает до  $r_w = 0,89$  между второй и третьей лактацией. Такие высокие значения повторяемости величины удоя у коров этой линии указывают на точную оценку коров по комплексу признаков и ценную способность животных сохранять высокие удои на протяжении трех лактаций. Вместе с этим следует отметить, что между третьей и наивысшей лактациями повторяемость величины удоя снижается до величины  $r_w = 0,45$ .

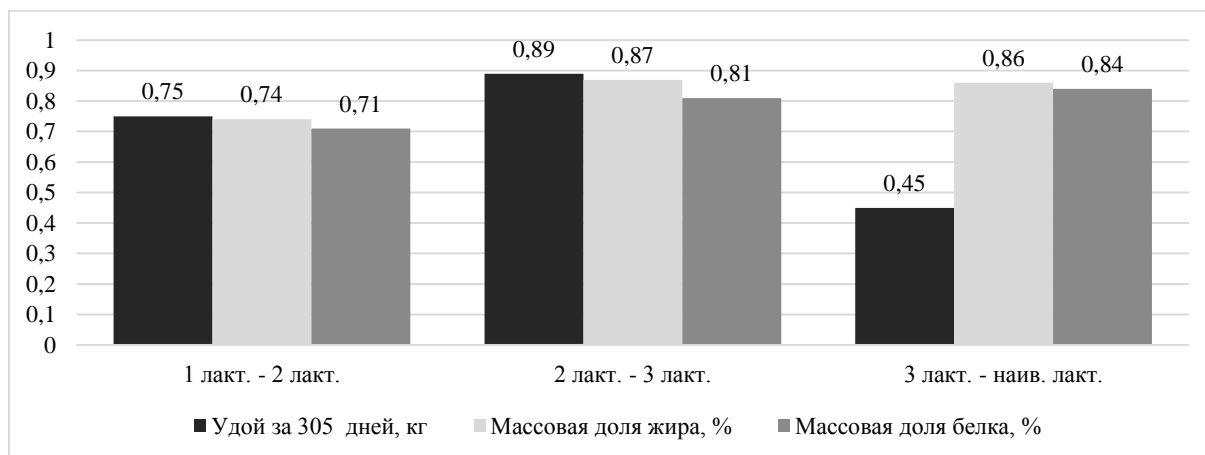


Рисунок 1. Повторяемость молочной продуктивности у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415

Сравнительный анализ повторяемости величины удоя у 431 коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 показал (рисунок 2), что у потомков этой линии повторяемость удоя между смежными лактациями первой и второй несколько ниже  $r_w = 0,64$ , против  $r_w = 0,75$  у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415. Повторяемость удоя между второй и третьей лактации высокая  $r_w = 0,86$ . И как у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415, мы также отмечаем снижение повторяемости удоя между третьей и наивысшей лактацией  $r_w = 0,40$  у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998.



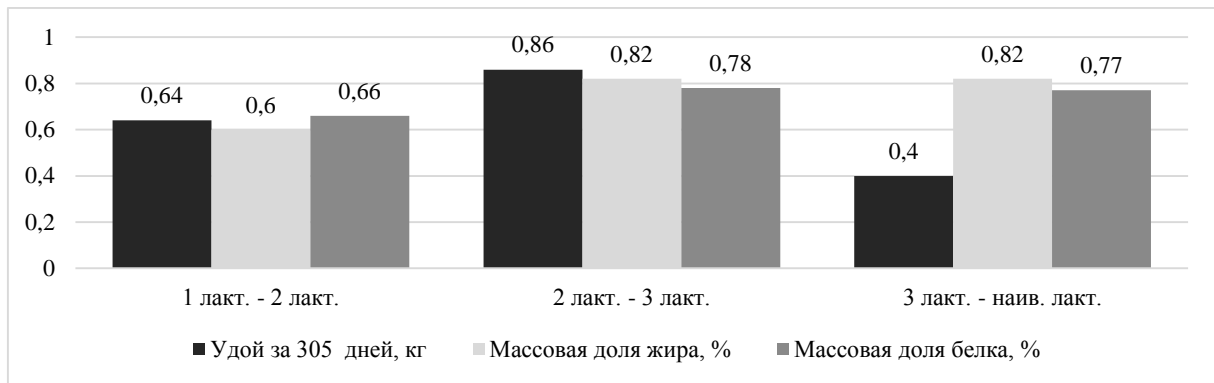


Рисунок 2. Повторяемость молочной продуктивности у потомков линии Рефлекш Соверинг 19998

Что касается повторяемости массовой доли жира в молоке, то следует отметить, что повторяемость содержания жира в молоке у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 выше, чем у потомков линии Рефлекш Соверинг 19998, так, между первой и второй лактацией  $r_w = 0,74$ , против  $r_w = 0,60$ . Между другими смежными лактациями значения практически равны. Такая же закономерность наблюдается в повторении массовой доли белка в молоке, так, у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 между первой и второй лактацией повторяемость составила  $r_w = 0,71$  и несколько ниже этот показатель у коров линии Рефлекш Соверинг 198998  $r_w = 0,66$ .

**Заключение.** Таким образом, маточное поголовье стада АО «Зеленоградское» обладает высокими показателями коров-первотелок. Коровы разного происхождения способны сохранять продуктивность, при этом сохраняются и основные составляющие молока, массовая доля жира и белка, что является ценным. У животных двух линий четко выражена способность повторять эти показатели, что подтверждается высокодостоверными коэффициентами корреляций. Результаты исследований подтверждают правильность отбора коров и позволяют проводить раннюю оценку молочности первотелок. Высокая повторяемость основных показателей молочной продуктивности свидетельствует о том, что большинство коров с высокими удоями останутся лучшими на протяжении нескольких лактаций.

#### Список источников

1. Иванов В.А., Марзаном Н.С., Попов Н.А. К проблеме геномной оценки молочного скота // Материалы международной научно-практической конференции на тему: «Современные проблемы Зоотехнии». Сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения крупного ученого и организатора высшего аграрного образования нашей страны, доктора с\х наук, профессора, член-корреспондента РАСХН Красоты В.Ф. (25-27 января 2017 г.). Москва, 2017. С.11-17.
2. Каталог быков-производителей АО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» за 2021 / М.Г. Максимчук [и др.]. Быково, 2021. С. 41.
3. Каталог быков-производителей, поступивших из Канады в 2010 году / Г.В. Ескин, В.Н. Савичев, Е.В. Федорова, Г.С. Турбина, Г.А. Полуэктова, Н.А. Камбарова, Н.А. Попов. Подольск, 2011. 19 с.
4. Племенная работа в молочном скотоводстве в хозяйствах Московской области (2004 г.) / Н.А. Савенко [и др.]. М.: МСХиПО, 2005. 76 с.
5. Племенная работа в животноводстве Московской области (2010 г.) / Н.А.Савенко [и др.]. М.: Минсельхозпрод МО, 2011. 92 с.

#### References

1. Ivanov V.A., Marzanov N.S., Popov N.A. On the problem of genomic evaluation of dairy cattle. Materials of the international scientific-practical conference on the topic: "Modern problems of Zootechnics". Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of a major scientist and organizer of higher agricultural education in our country, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences V.F.Krasota (January 25-27 2017) Moscow, 2017, pp. 11-17.
2. Maksimchuk M.G. et al. Catalog of sires JSC "Head Center for the Reproduction of Farm Animals" for 2021. Bykovo, 2021. P.41.
3. Eskin G.V., Savichev V.N., Fedorova E.V., Turbina G.S., Poluektova G.A., Kambarova N.A., Popov N.A. Catalog of sires that came from Canada in 2010. Podolsk, 2011. 19 p.
4. Savenko N.A. et al. Pedigree work in dairy cattle breeding in the farms of the Moscow region (2004). M.: MSHIPO, 2005. 76 p.
5. Savenko N.A. et al. Breeding work in animal husbandry of the Moscow region (2010). M.: Ministry of Agriculture and Food of the Moscow Region, 2011. 92 p.

#### Информация об авторах

**А.Н. Кровикова** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты;

**Т.В. Лепёхина** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты;

**Ф.Р. Бакай** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты.

**Information about the authors**

**A.N. Krovikova** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasoty;

**T.V. Lepekhina** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasoty;

**F.R. Bakai** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasoty.

Статья поступила в редакцию 27.02.2023; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 27.02.2023; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 619:614.31

**ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЗАО «КРАСНОСУЛИНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»**

*Сергей Валерьевич Семенченко*

Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия  
serg172802@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы оценки качества продукции птицеводства, произведенной в условиях ЗАО «Красносулинская птицефабрика». Установлено, что куриные яйца при внешнем осмотре и овоскопировании имели чистую, неповрежденную скорлупу, желток занимал центральное положение, белок был прозрачным, высота пуги не превышала 3,0 мм и по массе они отвечали требованиям указанной категории. Из 3406728 куриных яиц 1 категория составила 51,2%, 2 категория – 34,9% и 3 категория – 4,1%. При этом наблюдался высокий процент грязного яйца – 5,2% и яиц с насечкой и боем – 3,7%. Куриные яйца не содержат бактерий группы кишечной палочки и сальмонелл и по количеству мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов не превышают значений нормативной документации. При осмотре проб мяса и субпродуктов кур, поставляемых на реализацию, отмечено, что все доставленные пробы находились в замороженном состоянии, мясо кур (тушка) находилось в фасовочном пакете, бедрашки и печень – в полимерных лотках, закрытых пленкой. После оттаивания кожа тушки птицы была чистой, неповрежденной, мышцы бледно-розовые слабо-упругой консистенции, запах специфический. Бедрашки цыплят-бойлеров имели такие же показатели. При исследовании печени установлено, что она была однородного коричневого цвета, слабо-упругой консистенции без посторонних запахов. Полученные данные показали, что физико-химические показатели мяса тушки и бедрышек соответствуют значением свежего мяса, полученного от здоровой птицы. Бактериологическими исследованиями мяса, бедрышек и печени птицы патогенных микроорганизмов (сальмонелл, листерий) не обнаружено. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов не превышает значений, предусмотренных нормативной документацией.

**Ключевые слова:** яйца, категории яиц, мясо, тушка, субпродукты, физико-химические исследования, микробиологические показатели

**Для цитирования:** Семенченко С.В. Оценка микробиологических и физико-химических показателей продукции птицеводства в условиях ЗАО «Красносулинская птицефабрика» // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 104-107.

Original article

**EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF POULTRY PRODUCTS IN THE CONDITIONS OF CJSC KRASNOSULINSKAYA POULTRY FARM**

*Sergey V. Semenchenko*

Don state agrarian university, p. Persianovsky, Russia  
serg172802@mail.ru

**Abstract.** The article discusses the issues of assessing the quality of poultry products produced in the conditions of CJSC Krasnosulinskaya Poultry Farm. It was found that chicken eggs during external examination and ovoscopy had a clean, undamaged shell, the yolk occupied a central position, the protein was transparent, the height of the pug did not exceed 3.0 mm and by weight they met the requirements of this category. Out of 3406728 chicken eggs, category 1 accounted for 51.2%, Category 2 – 34.9% and category 3 – 4.1%. At the same time, there was a high percentage of dirty eggs – 5.2% and eggs with a notch and a fight – 3.7%. Chicken eggs do not contain bacteria of the Escherichia coli and salmonella group and the number of mesophilic, aerobic and facultatively anaerobic microorganisms does not exceed the values of regulatory documentation. When examining samples of meat and offal of chickens supplied for sale, it was noted that all delivered samples were in a frozen state, chicken meat (carcass) was in a packing bag, thighs and liver in polymer trays closed with a film. After thawing, the skin of the bird carcass was clean, not damaged, the muscles were pale pink with a slightly elastic consistency, the smell was specific. The thighs of boiler chickens had the same indicators. When examining the cookie, it was found that it was of a uniform brown color, slightly elastic consistency without foreign odors. The data obtained showed that the physico-chemical parameters of carcass meat and thighs correspond to the value of fresh

meat obtained from healthy poultry. Bacteriological studies of poultry meat, thighs and liver have not detected pathogenic microorganisms (salmonella, listeria). The number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms does not exceed the values provided for in the regulatory documentation.

**Keywords:** eggs, egg categories, meat, carcass, offal, physico-chemical studies, microbiological indicators

**For citation:** Semenchenko S.V. Evaluation of microbiological and physico-chemical indicators of poultry products in the conditions of CJSC Krasnosulinskaya Poultry Farm. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 104-107.

**Введение.** Вопросы качества и безопасности птицеводческой продукции в наше время являются особо актуальными, так как связаны с обеспечением и сохранением здоровья населения любой страны [1].

Микроорганизмы являются одним из ведущих факторов, вызывающих порчу птицеводческой продукции и представляющих угрозу здоровью и жизни человека. Микробиологическая безопасность при переработке и реализации птицеводческой продукции прослеживается на всех этапах, так как при любой технологической операции, связанной с изготовлением пищевого продукта, возможна вероятность его обсеменения микроорганизмами, а также при его хранении, транспортировке и реализации. Чтобы быть уверенным в микробиологической безопасности продукции, выпускаемой предприятием необходимо иметь заключение ветеринарно-санитарной лаборатории о состоянии производственных помещений, технологических процессов, сырья и готовой продукции. Поэтому анализ о состоянии микробиологического контроля и условий его проведения дает сведения о состоянии пищевой продукции, производимой и реализуемой в условиях предприятия [2-6].

Цель исследований: определить показатели качества продукции птицеводства, производимой в условиях ЗАО «Красносулинская птицефабрика» Красносулинского района Ростовской области.

В соответствии с целью в задачи работы входило определение качества и микробиологической безопасности птицеводческой продукции.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в 2022 году в условиях ЗАО «Красносулинская птицефабрика» Красносулинского района Ростовской области.

Для определения органолептических, качественных показателей и бактериологических исследований куриных яиц, производимых в ЗАО «Птицефабрика Красносулинская», были отобраны пробы со складов их временного хранения по 30 штук яиц из каждого объекта. В микробиологический контроль входило определение КМАФАнМ (КОЕ/г), БГКП (колиформные бактерии) и сальмонелл в 1 г содержимого. Качественная характеристика яиц определена в соответствии с требованиями ГОСТ 31654-12. Бактериологические исследования содержимого яиц проводились с учетом требований действующих ГОСТ (Определение КМАФАнМ – ГОСТ 10444.15 – 94, БГКП – ГОСТ 31747-2012, сальмонелл – ГОСТ 31659-2012).

Для определения микробиологической безопасности мяса птицы, полуфабрикатов и субпродуктов, вырабатываемых убойным цехом ЗАО «Птицефабрика Красносулинская», пробы отбирались из холодильной камеры предприятия при их хранении с температурным режимом -18°C. Для исследования мяса кур была отобрана тушка (ГОСТ 31962-2013) в фасовочном пакете, полуфабрикат – бёдрышко цыпленка-бройлера (ТУ 10.13.14-048-53511462-2019) – лоток в полимерной пленке, субпродукты – печень птицы (ГОСТ 31657-2012) – лоток в полимерной пленке.

Отбор проб проведен с учетом требований ГОСТ 3167-2012. Бактериологические исследования мяса и мясных продуктов на КМАФАнМ проведены по ГОСТ 10444.15-94, на выявление бактерий рода сальмонелла – ГОСТ 31659-12, листерий – ГОСТ 32031-12.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При внешнем осмотре и овоскопировании куриных яиц отмечено, что все пробы имели чистую, неповрежденную скорлупу, желток занимал центральное положение, белок был прозрачным, высота пуги не превышала 3,0 мм и по массе отвечали требованиям указанной категории (таблица 1).

Таблица 1

Категории яиц	
Показатель	Результаты исследований
Получено яиц всего, шт.	3406728
в т.ч. высшая и отборная, шт.	30660
%	0,9
I категория, шт.	1744245
%	51,2
II категория, шт.	1188948
%	34,9
III категория, шт.	139676
%	4,1
грязное, шт.	177150
%	5,2
насечка и бой, шт.	126049
%	3,7

Установлено, что всего на птицефабрике было получено 3406728 яиц, из них – 1 категории 51,2%, 2 категории 34,9% и 3 категории 4,1%. При этом, по нашему мнению, также наблюдался высокий процент грязного яйца – 5,2% и яиц с насечкой и боем – 3,7%.

Микробиологические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2

Микробиологические показатели куриных яиц			
Объекты исследования	КМАФАнМ, КОЕ/ г	БГКП, в 0,01 г	Сальмонеллы, в 25 г
Яйца категории С <sub>1</sub>	4,0 x 10 <sup>2</sup>	не обнаружено в	не обнаружено
Яйца категории С <sub>2</sub>	4,5 x 10 <sup>2</sup>	не обнаружено в	не обнаружено
Значение показателей по НД	не более 5,0x10 <sup>3</sup>	не допускается	не допускается

Куриные яйца, производимые в ЗАО «Птицефабрика Красносулинская», не содержат бактерий группы кишечной палочки и сальмонелл и по количеству мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов не превышают значений нормативной документации. При осмотре проб мяса и субпродуктов кур, поставляемых на реализацию из ЗАО «Птицефабрика Красносулинская», отмечено, что все доставленные пробы находились в замороженном состоянии, мясо кур (тушка) находилось в фасовочном пакете, бёдрышки и печень – в полимерных лотках, закрытых пленкой.

После оттаивания кожа тушки птицы бала чистой, неповрежденной, мышцы бледно-розовые слабо-упругой консистенции, запах специфический. Бёдрышки цыплят-бойлеров имели такие же показатели. При исследовании печени установлено, что она была однородного коричневого цвета, слабо-упругой консистенции без посторонних запахов.

Физико-химические показатели мяса и бёдрышек птицы представлены в таблице 3.

Таблица 3

Объект исследования	Показатели		
	рН, ед.	Формольная проба	Реакция с реактивом Несслера
Тушка	6,2	отрицательная	отрицательная
Бёдрышки	6,1	отрицательная	отрицательная

Полученные данные показали, что физико-химические показатели мяса тушки и бёдрышек соответствуют значениям свежего мяса, полученного от здоровой птицы.

Микробиологические исследования мяса и субпродуктов птицы представлены в таблице 4.

Таблица 4

Микробиологические показатели мяса и субпродуктов			
Объекты исследования	КМАФАнМ, КОЕ/ г	Сальмонеллы, в 25 г	Листерии, в 25 г
Мясо	4,0x10 <sup>3</sup>	не обнаружены	не обнаружены
Бёдрышко цыплёнка-бройлера	4,2x10 <sup>3</sup>	не обнаружены	не обнаружены
Значение показателей по НД	не более 1,0x10 <sup>5</sup>	не допускается	не допускается
Печень	4,4x10 <sup>3</sup>	не обнаружены	не обнаружены
Значение показателей по НД	не более 1,0x10 <sup>6</sup>	не допускается	не допускается

Бактериологическими исследованиями мяса, бёдрышек и печени птицы патогенных микроорганизмов (сальмонелл, листерий) не обнаружено. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов не превышает значений, предусмотренных нормативной документацией.

**Заключение.** На основании проведенных исследований мы установили, что вся продукция, произведенная в условиях ЗАО «Красносулинская птицефабрика», соответствует требованиям качественной продукции и может быть использована для реализации в торговых сетях.

#### Список источников

- Бурмистров Е.А., Наумова Н.Л., Бурмистрова О.М. Сравнительная оценка качества охлаждённых и замороженных натуральных полуфабрикатов из мяса птицы [Электронный ресурс] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 10. С. 168-174. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302597> (дата обращения: 20.02.2023). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Волков А.Х., Софронов П.В., Афанасьева Т.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества продукции животноводства и птицеводства на фоне применения новых кормовых и биологически активных добавок [Электронный ресурс] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. № 215. С. 53-58. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290422> (дата обращения: 20.02.2023). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Левашова М.А., Тимакова Т.К. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц куриных ОАО «Волжанин» Ярославской области [Электронный ресурс] // Вестник АПК Верхневолжья. 2020. № 2. С. 53-61. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312901> (дата обращения: 20.02.2023). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Улучшение качества тушек бройлеров при первичной переработке / С.В. Семенченко, В.Н. Нефедова, А.С. Дегтярь, Н.А. Соловьев // В сборнике: Инновационные пути импортозамещения продукции АПК. Материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2015. С. 57-64.
- Семенченко С.В., Семенченко В.В. Ветеринарно-санитарный контроль качества колбасных изделий в условиях мяскокомбината // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. Т. 13. С. 26-30.
- Экологические основы птицеводства [Электронный ресурс] / П.В. Шаравьев, О.П. Неверова, Г.В. Зуева, А.С. Романова // Аграрный вестник Урала. 2013. № 7. С. 47-49. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292781> (дата обращения: 20.02.2023). Режим доступа: для авториз. пользователей.

### References

1. Burmistrov E.A., Naumova N.L., Burmistrova O.M. Comparative assessment of the quality of chilled and frozen natural semi-finished products from poultry meat. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2017, no. 10, pp. 168-174. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302597> (accessed: 02/20/2023). Access mode: for authorization. users.
2. Volkov A.H., Sofronov P.V., Afanasyeva T.V. Veterinary and sanitary assessment of the quality of livestock and poultry products against the background of the use of new feed and biologically active additives. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2013, no. 215, pp. 53-58. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290422> (accessed: 02/20/2023). Access mode: for authorization. users.
3. Levashova M.A., Timakova T.K. Veterinary and sanitary examination of chicken eggs of JSC "Volzhanin" of the Yaroslavl region. Bulletin of the Agroindustrial complex of the Upper Volga region, 2020, no. 2, pp. 53-61. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312901> (accessed: 02/20/2023). Access mode: for authorization. users.
4. Semenchenko S.V., Nefedova V.N., Degtyar A.S., Soloviev N.A. Improving the quality of broiler carcasses during primary processing. In the collection: Innovative ways of import substitution of agricultural products. Materials of the international scientific and practical conference. pos. Persianovsky, 2015, pp. 57-64.
5. Semenchenko S.V., Semenchenko V.V. Veterinary and sanitary control of the quality of sausage products in a meat processing plant. Scientific and methodological electronic journal "Concept", 2015, vol. 13, pp. 26-30.
6. Sharavyev P.V., Neverova O.P., Zueva G.V., Romanova A.S. Ecological foundations of poultry farming. Agrarian Bulletin of the Urals, 2013, no. 7, pp. 47-49. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292781> (accessed: 02/20/2023). Access mode: for authorization. users.

### Информация об авторе

**С.В. Семенченко** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана.

### Information about the author

**S.V. Semenchenko** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 21.02.2023; approved after reviewing 27.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 636.01

## ХАРАКТЕРИСТИКА СТАД МОЛОЧНОГО СКОТА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПО ЭКСТЕРЬЕРНОЙ ОЦЕНКЕ

*Гузель Хафизовна Халилова*<sup>1,✉</sup>, *Радик Рафаилович Шайдуллин*<sup>2</sup>,  
*Тахир Мунавирович Ахметов*<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань, Россия

<sup>2</sup>Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия

<sup>1</sup>[mamzelguzel@gmail.com](mailto:mamzelguzel@gmail.com) <sup>✉</sup>

<sup>2</sup>[tppi-kgau@bk.ru](mailto:tppi-kgau@bk.ru)

<sup>3</sup>[ahmetov-tahir@mail.ru](mailto:ahmetov-tahir@mail.ru)

**Аннотация.** В скотоводстве молочная продуктивность коров племенного стада зависит от совокупности многих факторов, в том числе и от экстерьера. Для формирования линейного профиля стада была проведена оценка коров-первотёлочек разных быков-производителей. В результате исследования в отношении дочерей-сверстниц 6 быков были составлены линейные профили, по которым можно характеризовать производителей. Таким образом, быки были разделены на «желательных» для закрепления в хозяйстве и «нежелательных». «Желательные» быки для закрепления обладают высокими оценками дочерей в отношении ряда показателей вымени и конечностей, «нежелательные» быки для закрепления в хозяйства имеют низкие баллы по тем же признакам. Следовательно, целевой отбор поголовья по желательным признакам и закрепление быков на основании линейного профиля стада для дальнейшего разведения позволят улучшить результаты не только продуктивных свойств, но и поддерживать конституцию, устойчивую к многим факторам интенсивного производства.

**Ключевые слова:** линейная оценка, профиль стада, молочная продуктивность, первотёлки, быки-производители

**Для цитирования:** Халилова Г.Х., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М. Характеристика стад молочного скота Республики Татарстан по экстерьерной оценке // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 107-113.

Original article

## CHARACTERISTICS OF DAIRY CATTLE HERDS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN BY EXTERIOR ASSESSMENT

**Guzel H. Khalilova<sup>1✉</sup>, Radik R. Shaidullin<sup>2</sup>, Tahir M. Akhmetov<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russia

<sup>2</sup>Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

<sup>1</sup>mamzelguzel@gmail.com✉

<sup>2</sup>tppi-kgau@bk.ru

<sup>3</sup>ahmetov-tahir@mail.ru

**Abstract.** *In cattle breeding, the dairy productivity of cows of a breeding herd depends on a combination of many factors, including the exterior. In order to form a linear profile of the herds, the evaluation of first-calf cows of different breeding bulls was carried out. As a result of a study on the daughters of the same age as 6 bulls, linear profiles were compiled by which producers can be characterized. Thus, the bulls were divided into "desirable" for fixing in the farm and "undesirable". "Desirable" bulls for anchoring have high grades of daughters in relation to a number of indicators of udders and limbs, "not desirable" bulls for anchoring in farms have low scores on the same grounds. Therefore, the targeted selection of livestock according to desirable characteristics and the fixation of bulls based on the linear profile of the herd for further breeding will improve the results of not only productive properties, but also maintain a constitution resistant to many factors of intensive production.*

**Keywords:** *linear estimation, herd profile, dairy productivity, first heifers, bulls-producers*

**For citation:** *Khalilova G.H., Shaidullin R.R., Akhmetov T.M. Characteristics of dairy cattle herds of the Republic of Tatarstan by exterior assessment. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 107-113.*

**Введение.** Внешний вид сельскохозяйственных животных, в дальнейшем именуемый как экстерьер, описывают как совокупность наружных форм животного в целом, то есть совокупность строения статей (частей тела). Научные исследования о том, как взаимосвязаны отдельные показатели экстерьера с воспроизводительными и продуктивными качествами животных, проводятся уже порядка двухсот лет и многие из исследователей получают положительные результаты [1, 2, 3].

Кроме традиционных методов оценки, представленных в ФЗ «О племенном животноводстве» и разработанными к нему нормативными актами, используется линейная оценка. По словам автора Мулявки К.К., в Челябинской области линейная оценка широкого распространения не получила, поэтому в 2018-2019 гг. проводилось исследование на выявление взаимосвязи линейной оценки экстерьера с воспроизводительными качествами полновозрастных коров чёрно-пёстрой породы и была проведена линейная оценка и классификация коров по экстерьеру, используя 100-балльную шкалу (система Б). В исследовании были сделаны выводы, что у полновозрастных коров снижаются баллы за экстерьер, что связывают с интенсивным продуцированием молока, что ослабляет мышечно-связочный аппарат коров данной группы. Также полновозрастные коровы показывают более низкий показатель воспроизводительных способностей [4, 5, 6].

О важности категории, присвоенной коровам, могут говорить исследования в разных регионах, важным является то, что отмечена экономическая выгода от содержания животных с положительными результатами линейной оценки, потому что именно они, как правило, наиболее продуктивны. Исследования на разных породах и породных типах проводятся по всей России, кроме того, используются различные комбинации показателей для выявления наиболее ярко выраженных корреляций.

Левина Г.Н. с коллегами отмечает важность вопроса о связи высокой продуктивности со снижением продуктивной жизни коров, так как при выбраковке отмечаются заболевания конечностей, нарушения воспроизводительных качеств, а также в обмене веществ и др. Отсюда следует, что учёные заинтересованы исследовать лидирующие породы в разных областях России. Исследования проводятся на разных породах и породных типах, кроме того, используются различные комбинации показателей для выявления наиболее ярко выраженных корреляций. Наследуемость всех признаков, используемых в оценке, определена для голштинской породы и варьируется от 0,12 до 0,52.

В Белгородской области в ходе исследования было отмечено, что лучшие результаты удоя (более 6 тысяч кг) соответствуют высоким оценкам по экстерьеру у коров. В настоящее время использование экстерьерной оценки распространяется в регионах России, происходит адаптация данной методики на разных видах крупного рогатого с целью использования научных исследований для увеличения производства продуктов животноводства и обеспечения продовольственной безопасности населения [7, 8, 9, 10].

**Материалы и методы исследований.** Научные исследования проводились на базе четырех хозяйств: ООО «Вахитова», СХПК «им. Вахитова», ООО им. Тимирязева, Агрофирма «Татарстан» Республики Татарстан. Объектом исследования явились коровы-перволетки в количестве 272 головы, происходящие от шести быков-производителей.

Проводилась линейная и 100-балльная оценка первотёлочек совместно с АО «ГПП» Элита согласно линейной оценке пл «Методики оценки телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности». Линейная оценка позволяет оценить фенотип первотёлок и коров, по 18 и более признаков, при этом было использовано 20, так как важным является оценить постановку ног, по причине развития вымени, а также необходимо отслеживать постановку задних сосков в хозяйствах, где используется роботизированное доение.

Линейная оценка проводилась методом промеров и глазомерной оценкой, каждый балл записывается в бланк оценки в программе «СелЭкс. Молочный скот». После проведения оценки данные вносились в программу для пересчёта в линейный профиль, а именно вычисление  $S_v$  (средняя квадратичная).

Обработка данных проводилась с помощью программ «СелЭкс. Молочный скот; Оценка Типа Телосложения» Агроботаст, Microsoft Office (Word, Excel).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В таблице 1 показаны исследуемые быки-производители, из которых – 5 голштинских быков и только 1 производитель был холмогорской породы.

Большая часть быков происходят из линии Вис Бэк Айдиала.

Таблица 1

**Данные о исследованных быках-производителях**

Бык	Порода	Кол-во дочерей	Кровность	Линия
Чейн	голшт.	59	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Тайтен	голшт.	27	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Куик Бой	голшт.	68	ч/п	Рефлекшн Соверинг 198998
Судан (Стриж)	холм.	25	Ч/п голштинская, 16%	
Айрон	голшт.	25	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Памир	голшт.	68	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013417

В таблице 2 отражены результаты первой законченной лактации у исследуемых коров. Быки были отсортированы по убыванию среднего удоя дочерей. Установлено, что как высокий удой (9404 кг), так и лучшее значение по массовой доле жира (4,03%) и белка (3,50%) выявлено у дочерей быка Судан (таблица 2).

Таблица 2

**Молочная продуктивность дочерей исследованных быков-производителей**

Бык	Дочери быка, гол.	Удой 305 дней, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса
Судан	25	9404	4,03	3,50	516,74
Айрон	25	9154	3,80	3,17	560
Чейн	59	8918	3,73	3,19	-
Куик Бой	68	8667	3,71	3,20	540,5
Тайтен	27	8668	3,66	3,17	-
Памир	68	8005	3,73	3,36	540

С целью выявления взаимосвязи между результатами молочной продуктивности коров и проведённой линейной оценки, были оформлены линейные профили на каждого исследуемого быка.

На рисунке 1 изображен линейный профиль дочерей быка по кличке Судан, у которых проявляется максимальная молочная продуктивность. Дочери данного быка имеют хорошие показатели по результатам экстерьерной оценки, а именно прикрепление передних долей, что говорит о наличии большего объёма передних долей, а значит, и возможность вмещать в себя больше молока, также развито и прикрепление задних долей, то есть расстояние между нижним краем вульвы и началом железистой ткани менее 1/3 от расстояния скакательного сустава до края вульвы, отсюда следует увеличенный объём вымени в целом.



Рисунок 1. Линейный профиль быка Судан

Необходимо отметить, что на объём вымени влияет и постановка задних конечностей (вид сзади), так как узкая постановка мешает развиваться железистой ткани. Важно отметить, что линейная оценка – это дополнение к другим факторам отбора, в том числе к основному – инбридингу. На примере приведённого линейного профиля отрицательные показатели, такие как ширина таза, угол копыта, широкая постановка передних соснов и их укорочение, по причине распространённости среди быков-производителей, могут накапливаться (так как наследуемость всех признаков линейной оценки варьируется от 0,12 до 0,52) в стаде при отсутствии контроля при подборе производителей.

В Республике Татарстан используются различные методы подбора пар и имеются быки-производители с различными генетическими профилями, поэтому при настоящем исследовании, данные показатели не основополагающие, так как не являются критичными и не влияют ни на общее развитие, ни на снижение молочной продуктивности.

На рисунке 2 изображен линейный профиль второго по уровню удоя дочерей быка Айрон. Нужно отметить важность каждого признака в экстерьере и указать на необходимость для развития гармоничного телосложения, потому что линейная оценка является инструментом в создании линейного профиля стада для того, чтобы контролировать имеющиеся показатели и развивать генетический потенциал стада на долгую перспективу. Так как все анализируемые хозяйства являются племенными, но при этом производят товарное молоко, то такой тип телосложения не целесообразен.



Рисунок 2. Линейный профиль быка Айрон

Причиной нецелесообразности содержания данного скота является то, что у дочерей быка Айрон имеются отрицательные значения в оценке по ширине задних долей вымени и слабой борозде, что будет сказываться на функциональных свойствах вымени с каждой последующей лактацией. Чем ниже от скакательного сустава располагается дно вымени, тем больше риск травматизации и обсеменения сфинктеров сосков, что влечёт за собой затраты на лечение, но чаще животное выбраковывают. С целью улучшения стада хорошим решением является подбор быков-производителей, имеющих геномный линейный профиль с соответствующими молочному скотоводству молочными формами, здоровьем копыт, ростом и т.д.

Также обнаружены достаточно хорошие показатели в отношении таких признаков, как: молочные формы, ширина таза, прикрепление передних и задних долей. К тому же дно вымени высоко прикреплено, что при постановки задних ног не сильно влияет на железистую ткань.

Тогда как у быка-производителя по кличке Чейн в среднем все показатели линейной оценки дочерей развиты в меру и не являются выдающимися. Только один показатель можно назвать ухудшающим, а именно – ширина задних долей (рисунок 3).



Рисунок 3. Линейный профиль дочерей быка Чейн



На линейном профиле дочерей быка Куик Бой можно увидеть экстерьер «средней коровы», которая не обладает выдающимися признаками, но при этом отсутствуют крайне отрицательные значения признаков, отклонения от нормы, равной – «0», минимальны у следующих показателей: угол копыта, борозда вымени, длина сосков (рисунок 4).



Рисунок 4. Линейный профиль дочерей быка Куик Бой

Как правило, при формировании стада чаще выбирают самый простой вариант развития хозяйства, а именно обладать выравненным стадом, которое не требует особых затрат на кормление, то есть скот приспособлен ко многим факторам производства, но при этом не обладает высокой молочной продуктивностью.

Установлено, что по мере уменьшения уровня удоя коров есть тенденция к разбалансировке линейного профиля, то есть несоответствие показателей признаков требуемым значениям для молочного скотоводства. Следует отметить, что с каждым годом члены голштинской ассоциации совместно с оценщиками скота формируют требования и тенденции развития животных.



Рисунок 5. Линейный профиль дочерей быка Тайтен

Как известно из полученных данных в случае с линейным профилем дочерей быка Тайтен, баланс экстерьерного профиля не соблюден, это можно увидеть по ряду ниже приведённых признаков:

– здоровье конечностей (включает в себя: постановку задних ног (сзади и сбоку), угол копыта) – это основной фактор создания высокопродуктивной коровы, многое зависит от содержания и кормления, но имеется, что генетическое влияние ярко выражено, как в случае, если не растёт задняя стенка копытного рога (рисунок 5), именно поэтому важен отбор быков-производителей по геномному линейному профилю или же по результатам оценки его дочерей в стадах. Рассмотрим на примере задней стенки копытного рога, если тёлки наследуют высоту пятки не оптимальной длины, в случае, если пятка слишком высокая, то путём обрезки можно скорректировать постановку к физиологической норме, а если же отец передаёт своим дочерям гены короткой пятки, то в этом случае воспаления

сложнее корректировать путём обрезки, т.е. изменением постановки копыта. Следовательно, подбор быков, исходя из имеющихся проблем, поможет со временем усовершенствовать стадо без массовых выбраковок и завозов нового скота;

– существует много других показателей, как например, ширина задних долей, она может коррелировать с отсутствием правильной работы с первотёлками в период раздоя; несвоевременное снятие доильных стаканов или же в случае заболевания маститом, часто доли не восстанавливают прежний объём, так же как и слабая связка может потерять свои свойства в результате неправильной технологии доения, как в случае несвоевременного доения, если вымя переполнено, то связка может порваться.

При изучении линейного профиля дочерей быка Памир выявлено, что существенные отклонения от нормы имеют как признаки вымени, так и признаки конечностей (рисунок 6).

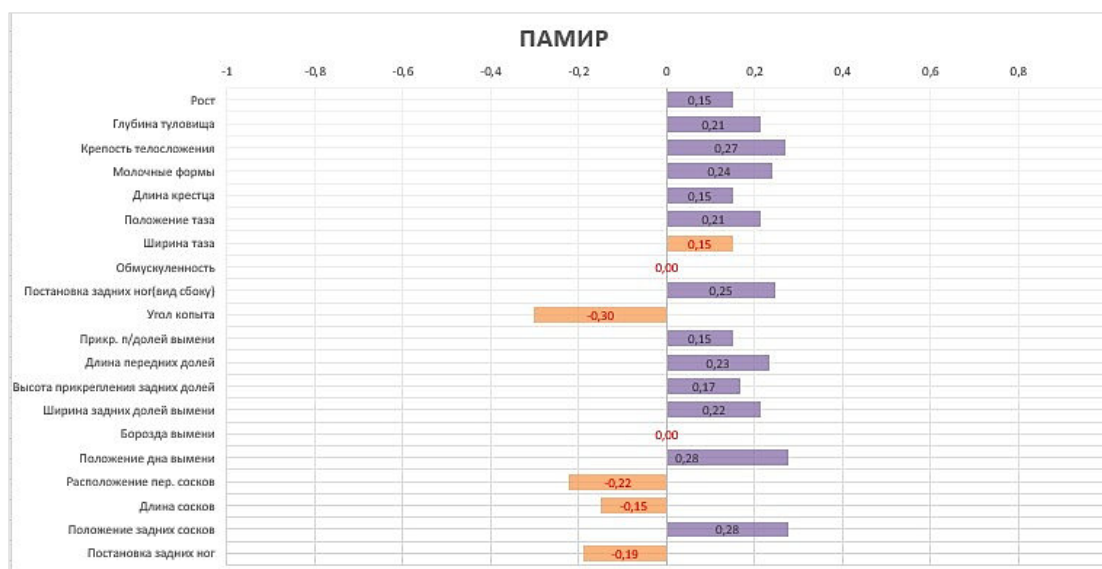


Рисунок 6. Линейный профиль дочерей быка Памир

Кроме того, как отмечено выше, относительно показателей вымени было выявлено отклонение в расположении передних сосков и их короткой длины, это распространённые недостатки для голштинской породы, которые при отсутствии контроля и многофакторного подбора отрицательно влияют на процесс обслуживания, потому что происходит соскальзывание доильных стаканов при доении коров. Это связано как с широко расставленными сосками, так и с короткими сосками. Следовательно, происходит неполное выдаивание коровы и возникают потери молока.

**Заключение.** В результате исследования можно сделать вывод, что закрепление быков-производителей нужно производить исходя из потребностей конкретного хозяйства, зная линейный профиль (картину стада). Однако несмотря на индивидуальный подход в подборе, быков можно разделить на «желательных» для закрепления и «нежелательных». Согласно полученным результатам линейной оценки дочерей-сверстниц в ходе исследования быков-производителей можно разделить на:

– «желательные» для закрепления: Судан, Айрон, Чейн, Куик Бой по причине наличия положительных показателей у дочерей, в отношении вымени и копыт, а также с хорошими молочными формами;

– «нежелательные» для закрепления: Тайтен, Памир по причине отрицательных значений у дочерей в признаке – угол копыт, расположения сосков, ширина таза, постановка ног и прочее описанное выше.

В настоящее время имеется возможность проводить отбор и подбор животных по множеству факторов, одним из таких факторов является оценка скота по экстерьеру. При проведении оценки в хозяйстве из года в год можно не только отследить развития скота, но и повлиять на него. Голштинский скот на данный момент достаточно хорошо изучен и есть сформированные понятия о лучших условиях содержания и о лучшем экстерьерном профиле.

При использовании последних научных данных в хозяйствах можно добиваться высоких результатов, применяя не симптоматическое лечение стада, а профилактику при формировании групп животных, по ряду признаков, в том числе и по линейной оценке. Поэтому необходим подбор для стада определённых, для каждого стада, быков-производителей с целью улучшения молочных качеств и молочных форм скота, при этом открываются возможности для подбора пар с целью формирования потомства с генетическим потенциалом в отношении здоровья не только копыт или других статей, но и в целом устойчивости ко многим внешним факторам.

#### Список источников

1. Высоцкий А.Э., Безрученок Н.Н. Основы сельского хозяйства: животноводство, экстерьер сельскохозяйственных животных. Минск: БГПУ, 2001. 39 с.
2. Бабич Е.А., Овчинникова Л.Ю. Влияние происхождения на воспроизводительные показатели животных чёрно-пёстрой породы внутрипородного типа «Каратомар» // Аграрный вестник Урала. 2017. № 10 (164). С. 1.
3. Бабич Е.А., Овчинникова Л.Ю. Влияние генотипа на морфофункциональные свойства вымени коров первого отёла // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 1. С. 16-18.

4. Овчинникова Л.Ю. Влияние сервис-периода на продуктивность и воспроизводительные функции коров // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 4. С. 19-20.
5. Бабич Е.А., Овчинникова Л.Ю. Экстерьерные и продуктивные особенности коров первого отёла чёрно-пёстрой породы внутривидового типа «Каратомар» // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. 2015. С. 79-89.
6. Мулявка К.К. Взаимосвязь линейной оценки экстерьера с воспроизводительными качествами полновозрастных коров чёрно-пёстрой породы // Матер. студенческой науч. конф. Института ветеринарной медицины. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. С. 71-77.
7. Овчинникова Л.Ю. Экстерьерные особенности коров первого отёла в зависимости от кровности по голштинской породе // Достижения в области сельскохозяйственных и биологических наук. 2016. Т. 2. № 1. С. 127-129.
8. Линейная оценка типа, упитанность и экстерьер коров симментальской и чёрно-пёстрой пород племенных заводчиков ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» / Г.Н. Левина, Т.Н. Руднева, Г.Н. Литовкина [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 3. С. 103-108.
9. Свириденко С.И. Связь линейной оценки экстерьера с молочной продуктивностью коров в ОАО «УЧХОЗБАЙКАЛ» // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2014. № 3 (36). С. 60-64.
10. Результаты линейной оценки экстерьера коров чёрно-пёстрой породы в племенных хозяйствах Вологодской области / С.Е. Тяпугин, О.Н. Бургомистрова, О.Л. Хромова, Н.В. Зенкова // Матер. всерос. научно-практич. конф., посвящ. 25-летию образования Новгородского НИИСХ. Великий Новгород. 2013. Т. 211. С. 182-184.

#### References

1. Vysotsky A.E., Bezruchenok N.N. Fundamentals of agriculture: animal husbandry, the exterior of farm animals. Minsk: BSPU, 2001. 39 p.
2. Babich E.A., Ovchinnikova L.Yu. The influence of origin on the reproductive performance of animals of the black-and-white breed of the intra-breed type "Karatomar". Agrarian Bulletin of the Urals, 2017, no. 10 (164), pp. 1.
3. Babich E.A., Ovchinnikova L.Yu. The influence of the genotype on the morphofunctional properties of the udder of cows of the first calving. Dairy and meat cattle breeding, 2018, no. 1, pp. 16-18.
4. Ovchinnikova L.Yu. The influence of the service period on the productivity and reproductive functions of cows. Dairy and meat cattle breeding, 2007, no. 4, pp. 19-20.
5. Babich E.A., Ovchinnikova L.Yu. Exterior and productive features of cows of the first calving of the black-and-white breed of the intra-breed type "Karatomar". Agrarian science: search, problems, solutions, 2015, pp. 79-89.
6. Mulyavka K.K. The relationship of linear assessment of the exterior with the reproductive qualities of full-aged black-and-white cows. Mater. student scientific conference. Institute of Veterinary Medicine. Chelyabinsk: South Ural State Agrarian University, 2020, pp. 71-77.
7. Ovchinnikova L.Yu. Exterior features of cows of the first calving depending on the bloodline of the Holstein breed. Advances in Agricultural and Biological Sciences, 2016, vol. 2, no. 1, pp. 127-129.
8. Levina G.N., Rudneva T.N., Litovkina G.N. et al. Linear assessment of the type, fatness and exterior of cows of the Simmental and black-and-white breeds of breeding plants of the Belgorod FANC RAS. Actual issues of agricultural biology, 2021, no. 3, pp. 103-108.
9. Sviridenko S.I. Connection of linear assessment of the exterior with dairy productivity of cows in JSC "UCHKHOZBAIKAL". Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, 2014, no. 3 (36), pp. 60-64.
10. Tyapugin S.E., Burgomistrova O.N., Khromova O.L., Zenkova N.V. Results of linear assessment of the exterior of black-and-white cows in breeding farms of the Vologda region. Mater. all-russian scientific and practical conf. dedicated. to the 25th anniversary of the formation of the Novgorod Research Institute. Veliky Novgorod, 2013, vol. 21, pp. 182-184.

#### Информация об авторах

- Г.Х. Халилова** – аспирант кафедры биологической химии, физики и математики;  
**Р.Р. Шайдуллин** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой биотехнологии, животноводства и химии;  
**Т.М. Ахметов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биологической химии, физики и математики.

#### Information about the authors

- G.H. Khalilova** – Postgraduate student of the Department of Biological Chemistry, Physics and Mathematics;  
**R.R. Shaidullin** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department Biotechnology, Animal Husbandry and Chemistry;  
**T.M. Akhmetov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Biological Chemistry, Physics and Mathematics.

Статья поступила в редакцию 01.03.2023; одобрена после рецензирования 02.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
 The article was submitted 01.03.2023; approved after reviewing 02.03.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 636.598

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ГУСЕЙ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО КОМПЛЕКСА

Гузель Эльмировна Гильманова<sup>1✉</sup>, Данис Дамирович Хазиев<sup>2</sup>,  
Ринат Равилович Гадиев<sup>3</sup>, Альберт Рифович Фаррахов<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

<sup>1</sup>sguzelru@mail.ru✉

**Аннотация.** Исследования направлены на изучение продуктивности гусей при использовании гепатопротектора. В работе приведены результаты яичной продуктивности гусей родительского стада при использовании гепатопротекторного комплекса, а также рассмотрена интенсивность яйценоскости по периодам их продуктивности.

**Ключевые слова:** гуси, птицеводство, продуктивность, гепатопротектор, Гепалан

**Для цитирования:** Продуктивность гусей родительского стада при использовании гепатопротекторного комплекса / Г.Э. Гильманова, Д.Д. Хазиев, Р.Р. Гадиев, А.Р. Фаррахов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 114-117.

Original article

## PRODUCTIVITY OF GESE OF THE PARENT FLOCK WHEN USING THE HEPATOPROTECTIVE COMPLEX

Guzel E. Gilmanova<sup>1✉</sup>, Danis D. Haziev<sup>2</sup>, Rinat R. Gadiev<sup>3</sup>, Albert R. Farrakhov<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

<sup>1</sup>sguzelru@mail.ru✉

**Abstract.** Research is aimed at studying the productivity of geese when using a hepatoprotector. The paper presents the results of egg productivity of geese of the parent flock when using the hepatoprotective complex, and also considers the intensity of egg production by periods of their productivity.

**Keywords:** geese, poultry farming, productivity, hepatoprotector, Hepalan

**For citation:** Gilmanova G.E., Haziev D.D., Gadiev R.R., Farrakhov A.R. Productivity of geese of the parent flock when using the hepatoprotective complex. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 114-117.

**Введение.** В настоящее время все отрасли животноводства проходят испытание на прочность и птицеводство не является исключением. Ранее также происходили серьезные изменения в технологиях и организации производства, однако, в период введения санкций возросли сложности в поставках и альтернативной замене технологических решений, кормовых компонентов. У птицеводства есть преимущество, которое позволяло ему удерживаться и ранее в сложившихся экономических ситуациях. Это биологическая особенность птицы – её скороспелость и относительно невысокие затраты на производство единицы продукции. При этом птицы эффективно используют компоненты корма на прирост живой массы, есть возможность в короткие сроки благодаря этому нарастить производство птицеводческой продукции [1-3].

Среди птиц особый интерес представляют водоплавающие птицы – гуси, которые менее затратные в содержании и кормлении, не зря они повсеместно распространены и обеспечивают дополнительно население качественной мясной продукцией. Ежегодно поголовье гусей растет. Этому благоприятствуют природные и климатические условия страны и республики.

Гуси хорошо адаптируются к различным климатическим условиям и не требовательны к кормам, при этом они обеспечивают хороший уровень продуктивности. Однако, для обеспечения высокой продуктивности важно знать биологические особенности и потребности их организации, и правильно направлять генетический потенциал птицы с учетом его возможностей [8, 9].

Промышленное содержание птицы осуществляется в типовых птичниках с большим поголовьем, при содержании и организации кормления несомненно возникают различные стресс-факторы и погрешности, которые негативно сказываются на общей эффективности содержания птицепоголовья. Невозможно учесть индивидуальные особенности и потребности птицы [4-7].

Перспективным является изучение возможности применения гепатопротекторных комплексов для поддержания здоровья и повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы [7].

Различные препараты, оказывающие профилактическое и лечебное воздействие на организм птицы, использовались ранее, однако опыта использования комплексных препаратов на основе гепатопротекторов нет, в особенности на птице родительского стада. Очевидно, оценка эффективности такого комплекса на птице родительского стада важна как для науки, так и с производительной точки зрения.

Целью наших исследований явилось изучение продуктивности взрослых гусей родительского стада при включении в рацион им гепатопротекторного комплекса «Гепалан».

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в 2022 г. в условиях ООО «Агро-Гусь Урал» Уфимского района Республики Башкортостан. Объектом исследования служили гуси крупной серой породы.

В опытах был использован препарат «Гепалан» – препарат, содержащий в своем составе бетаин, сорбитол, DL-метионин, карнитин, креатин, тиоктовую кислоту, экстракт солодки, метил – гидроксibenзоат, кислоту сорбиновую. Все эти

вещества, содержащиеся в препарате «Гепалан», направлены на поддержание и восстановление функционального состояния печени, повышение устойчивости её к действию патогенных факторов, нормализации функциональной активности.

Для изучения продуктивных качеств гусей родительского стада при использовании препарата «Гепалан» по принципу аналогов было сформировано 5 групп, из них – 4 опытные и 1 контрольная группа по 48 голов взрослых гусей второго года жизни. Гусям контрольной группы гепатопротекторный комплекс не давали, а птице 1, 2, 3 и 4 опытных групп выпаивали 0,50; 0,75; 1,00 и 1,25 мл препарата «Гепалан» на 1 л питьевой воды соответственно. Общая продолжительность опыта составила 150 дней.

Опыты проводились при одинаковых условиях кормления и содержания за исключением изучаемого фактора. Исследования проводились по методикам рекомендованными ВНИТИП.

В ходе проведения опытов на родительском стаде учитывали следующие показатели:

1. Сохранность птицы путём ежедневного учета поголовья в процентах от начального поголовья за весь период выращивания.
2. Живую массу гусей родительского стада путём индивидуального взвешивания 4 раза в месяц в течение продуктивного периода.
3. Яйценоскость определяли путём ежедневного группового учета.
4. Интенсивность яйценоскости рассчитали отношением количества полученных яиц за определённый период в %.

Данные, полученные в ходе исследований, обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плехинскому на ПЭВМ с помощью программ статистического анализа в табличном редакторе «Excel».

**Результаты исследований и их обсуждение.** При содержании птицы значимым показателем выступает жизнеспособность птицы, которая выражается показателем сохранности. Анализ ее величины показал, что взрослая птица родительского стада всех групп в целом отличалась хорошей сохранностью, которая была на уровне 96,0%. Одним из контролируемых показателей наравне с сохранностью выступает живая масса гусей, так как от её уровня зависят все продуктивные показатели. Необходимо отметить, что учет живой массы показал ее изменение в продуктивный период. Наблюдалась тенденция снижения к концу продуктивного периода у всех групп, что связано с наращиванием яйценоскости гусей, а затем ее выравнивание с завершением яйцекладки. При этом общий темп снижения был ниже у птицы опытных групп в сравнении с контролем, что позволяет сделать вывод о положительном влиянии гепатопротектора на величину живой массы птицы.

Важным показателем для родительского стада гусей, оказывающим влияние на экономические показатели и эффективность производства, выступает их яйценоскость за относительно короткий период их продуктивности, и здесь важен момент готовности птицы к этому периоду и состояние их организма, достаточность в питательных веществах, режим и условия содержания и другие факторы [2, 4, 5].

В таблице 1 представлена яйценоскость гусынь родительского стада крупной серой породы при выпаивании их препаратом «Гепалан» в различной дозировке.

Таблица 1

**Яйценоскость гусынь на среднюю несущку, шт. (X±Sx)**

Месяц	Контрольная группа	Опытные группы			
		1	2	3	4
Февраль	1,1±0,15	1,3±0,16	1,8±0,14	2,1±0,16	1,9±0,13
Март	12,4±0,89	12,7±0,76	13,4±0,65	13,6±0,81*	13,2±0,72
Апрель	12,2±0,92	12,4±0,88	13,1±0,79**	13,3±0,90*	12,9±0,84
Май	10,2±0,72	10,8±0,90	11,2±0,74**	11,5±0,68*	11,1±0,95
Июнь	1,5±0,14	1,6±0,18	2,1±0,19**	2,2±0,17**	2,0±0,14
Всего	37,4±0,62	38,8±0,78	41,6±0,84**	42,7±0,83***	41,2±0,80*

*Примечание:* \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

Анализ полученных показателей позволяет сделать заключение о положительном воздействии препарата на организм взрослых гусей, что отразилось на их продуктивности в рассматриваемом случае на яйценоскость. При одинаковой начальной яйценоскости гусей в феврале уже в марте наблюдалась тенденция роста яйценоскости в опытных группах, данная закономерность сохранилась в протяжении всего учетного периода. Так, в марте яйценоскость гусей опытных групп была выше на 2,4-9,7%, апреле – 1,6-9,0%, мае – 5,9-12,7%, июне – 6,7-46,7%.

По общему объему полученных яиц опытные группы превосходили птиц в контрольной группе на 3,7-14,2% в количественном выражении на 1,4-5,3 шт. яиц.

Лучшей яйценоскостью отличались гуси 3 опытной группы, которым выпаивали вместе с водой 1 мл гепатопротектора «Гепалан» на 1 литр питьевой воды. От данной группы было получено 42,7 шт. яиц, что на 14,2% больше продуктивности гусей контрольной группы, где яйценоскость составила 37,4 шт. яиц.

Важным показателем при содержании птицы родительского стада выступает такой показатель, как интенсивность яйценоскости, который характеризует эффективность яйцекладки. Данный показатель характеризует выравнивание яйцекладки, которая характеризует способность птицы сопротивляться воздействию различных негативных факторов внешней среды и преодолевать их при минимальных потерях яичной продуктивности. Интенсивность яйценоскости определяется отношением количества яиц, снесенных за определённый промежуток времени в процентах.

Интенсивность яйцекладки по месяцам приведена в таблице 2.

Гуси опытных групп отличались высокой интенсивностью яйцекладки во все периоды яйценоскости, при этом рост был стабилен во всех группах. С четвертого месяца яйцекладки начался спад интенсивности яйцекладки во всех группах, однако в опытных она все-таки была выше.

Таблица 2

Месяц	Показатели интенсивности яйценоскости, %				
	Группы				
	контроль	1	2	3	4
Февраль	3,9	4,6	6,4	10,0	6,8
Март	40,0	41,0	43,2	43,9	42,6
Апрель	40,7	41,3	43,7	44,3	43,0
Май	30,0	34,8	36,1	37,1	35,8
Июнь	5,0	5,3	7,0	7,3	6,7

Высокая интенсивность яйценоскости у гусей была в марте, апреле и мае.

Среди опытных групп лучшими показателями отличалась опытная 3 группа, у которой она составила 43,9% в марте, 44,3% апреле и 37,1 мае, что на 3,9; 3,6 и 7,1% соответственно больше по сравнению с контрольной группой.

В Республике Башкортостан спрос на яйцо значителен в марте и апреле, что связано с сезонностью производства гусяного мяса. Применение гепатопротектора обеспечило рост интенсивности яйценоскости гусей именно в эти месяцы яйцекладки.

Необходимо отметить, что повышение уровня включения гепатопротекторного комплекса «Гепалан» до 1,25 мл на 1 л питьевой воды, (4 опытная группа) не оказало дальнейшего положительного влияния на яйценоскость и её интенсивность, в связи с чем мы считаем не целесообразно повышать его уровень в рациие птицы.

**Заключение.** На основе полученных данных выявлена рациональная норма дачи гепатопротектора «Гепалан» 1 мл на 1 л питьевой воды для гусей родительского стада в период основной их яичной продуктивности.

#### Список источников

1. Авельцов Д.Е. Рынок мяса и мясной продукции: состояние и перспективы в России и мире // Птица и птицепродукты. 2022. № 1. С. 19-20.
2. Азаубаева Г.С. Продуктивные и биологические особенности гусей в зависимости от различных факторов: Автореферат ... дис д-ра с.-х. наук. Троицк, 2008. 38 с.
3. Бобылева Г.А., Гушчин В.В. Результаты работы птицеводов в 2021 году определяют задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2022. № 1. С. 4-9.
4. Косилов В.И. Эффективность использования пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин в гусеводстве / В.И. Косилов, А.С. Полькина, О.Ю. Ежова, Ф.М. Раджабов. Kishovarz. 2020. № 1 (85). С. 38-42.
5. Ежова О.Ю., Полькина А.С., Гадиев Р.Р. Эффективность использования витамина и ферментного препарата в кормлении гусей // Вестник биотехнологии. 2019. № 4 (21). С. 6.
6. Salamon A. Fertility and Hatchability in Goose Eggs: A Review. International Journal of Poultry Science, 2020, V. 19 (2), pp. 51-65.
7. Салимов Д.Д., Фисенко Н.В. Гепатопротекторная кормовая добавка Гепалан – принципиально новое лечебно-профилактическое средство // Современный фермер. 2014. № 5. С. 42-44.
8. Сниткин М. Перспективы развития гусеводства в России // Птицеводство. 2005. № 10. С. 4-6.
9. Фисинин В.И., Суханова С.Ф., Махалов А.Г. Гуси Урала // Курган: Изд-во ОАО ПК «Завраль», 2008. 352 с.

#### References

1. Aveltsov D.E. The market of meat and meat products: state and prospects in Russia and the world. Poultry and poultry products, 2022, no. 1, pp. 19-20.
2. Azaubaeva G.S. Productive and biological characteristics of geese depending on various factors. Author's Abstract. Troitsk, 2008. 38 p.
3. Bobyleva G.A., Gushchin V.V. The results of the work of poultry farmers in 2021 determine the tasks for the future. Poultry and poultry products, 2022, no. 1, pp. 4-9.
4. Kosilov V.I., Polkina A.S., Ezhova O.Yu., Radjabov F.M. The effectiveness of the use of probiotics Vetom 1.2 and Enzymsporin in goose breeding. Kishovarz, 2020, no. 1 (85), pp. 38-42.
5. Ezhova O.Yu., Polkina A.S., Gadiev R.R. The effectiveness of the use of vitamin and enzyme preparation in feeding geese. Bulletin of Biotechnology, 2019, no. 4 (21), pp. 6.
6. Salamon A. Fertility and Hatchability in Goose Eggs: A Review. International Journal of Poultry Science, 2020, vol. 19 (2), pp. 51-65.
7. Salimov D.D., Fisenko N.V. Hepatoprotective feed additive Hepalan – a fundamentally new therapeutic and prophylactic agent. Modern farmer, 2014, no. 5, pp. 42-44.
8. Snitkin M. Prospects for the development of goose breeding in Russia. Poultry, 2005, no. 10, pp. 4-6.
9. Fisinin V.I., Sukhanova S.F., Makhlov A.G. Geese of the Urals. Kurgan: Publishing House of JSC PK "Zauralie", 2008. 352 p.

#### Информация об авторах

**Г.Э. Гильманова** – соискатель кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных;  
**Д.Д. Хазиев** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных;

**Р.Р. Гадиев** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных;

**А.Р. Фаррахов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных.

**Information about the authors**

**G.E. Gilmanova** – Candidate of the Department of Beekeeping, private animal Husbandry and animal breeding;

**D.D. Haziev** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of the Department of Beekeeping, private animal Husbandry and animal breeding;

**R.R. Gadiev** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of the Department of Beekeeping, private animal Husbandry and animal breeding;

**A.R. Farrakhov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of the Department of Beekeeping, private animal Husbandry and animal breeding.

Статья поступила в редакцию 27.02.2023; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 27.02.2023; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья

УДК 636.082.2:637.115

**ОЦЕНКА И ОТБОР КОРОВ ПО ДОИЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ  
ДЛЯ СИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ**

**Ленар Рафикович Загидуллин<sup>1</sup>, Рифат Ринатович Хисамов<sup>2</sup>, Рубин Расихович Каюмов<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань, Россия  
mehksavm@mail.ru

**Аннотация.** Цель исследования заключается в разработке способа оценки молочных коров для повышения эффективности отбора при системе роботизированного доения. Методы. Проанализирована система роботизированного доения коров. Путем сравнения и анализа определен критерий оценивания животных по доильной активности. Согласно критерию оценки осуществлена группировка животных на группу отбора и группу выбраковки. Результаты. Представлен новый способ оценки и отбора молочных коров. Суть способа заключается в том, что определяется количество добровольного доения коров за второй месяц лактации. Делением его на максимально возможное количество доений вычисляется коэффициент доильной активности. Животных с коэффициентом более 0,5 относят к группе отбора, менее 0,5 – к группе выбраковки. Результаты оценки первотелок таковы, что у большей части животных (80%) коэффициент составил более 0,5. Не желательными для разведения оказались 20% животных. Сопоставление двух групп коров по молочной продуктивности показало, что особи группы отбора превосходили сверстниц из группы выбраковки на 21,1%.

**Ключевые слова:** молочная корова, способ оценки, отбор, доильный робот, доильная активность

**Для цитирования:** Загидуллин Л.Р., Хисамов Р.Р., Каюмов Р.Р. Оценка и отбор коров по доильной активности для системы роботизированного доения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 117-121.

Original article

**EVALUATION AND SELECTION OF COWS BY MILKING ACTIVITY  
FOR A ROBOTIC MILKING SYSTEM**

**Lenar R. Zagidullin<sup>1</sup>, Rifat R. Khisamov<sup>2</sup>, Rubin R. Kayumov<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan, Russia  
mehksavm@mail.ru

**Abstract.** The purpose of the study is to develop a method for evaluating dairy cows to increase the efficiency of selection in a robotic milking system. Methods. The system of robotic milking of cows is analyzed. By comparison and analysis, the criterion for evaluating animals by milking activity was determined. According to the evaluation criterion, the animals were grouped into a selection group and a culling group. Results. A new method of evaluation and selection of dairy cows is presented. The essence of the method is that the amount of voluntary milking of cows for the second month of lactation is determined. By dividing it by the maximum possible number of milking, the coefficient of milking activity is calculated. Animals with a coefficient of more than 0.5 belong to the selection group, less than 0.5 to the culling group. The results of the evaluation of the first heifers are such that in most of the animals (80%) the coefficient was more than 0.5. 20% of the animals were not desirable for breeding. Comparison of two groups of cows in terms of milk productivity showed that the individuals of the selection group outperformed their peers from the culling group by 21.1%.

**Keywords:** dairy cow, evaluation method, selection, milking robot, milking activity

**For citation:** Zagidullin L.R., Khisamov R.R., Kayumov R.R. Evaluation and selection of cows by milking activity for a robotic milking system. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 117-121.

**Введение.** Следствием внедрения современных технологий в молочное скотоводство является интенсификация производства. Она предъявляет к животным жесткие требования: это, прежде всего, пригодность вымени к машинному доению, крепость конечностей и копытного рога, устойчивость к болезням и стрессам, способность продуцировать молоко в условиях интенсивной эксплуатации. Не все животные способны отвечать этим требованиям и реализовать свой генетический потенциал [1].

Одним из направлений модернизации молочного скотоводства является роботизация технологии доения. Роботизированные фермы, оснащенные инновационными системами добровольного доения коров, обеспечивают постоянное выполнение комплекса технологических операций, уменьшают стрессовую нагрузку на животных, травмы и воспаление вымени, позволяют повысить производительность труда, качество производимой продукции и увеличить продуктивное долголетие животных [2]. Использование технологии роботизированного доения коров позволяет создать физиологически более естественные условия для доения молочного скота. Однако при формировании стада выбраковывается до 15% коров, т.к. не все животные пригодны для доения роботом [3].

Роботизированное доение – это изменение не только процесса доения коров, но и всей системы «человек-машина-животное». Основной акцент смещается на взаимодействие между машиной и животным. Задача человека сводится, в-первую очередь, к максимизации комфортности этого взаимодействия. Для функционирования доильного робота в оптимальном режиме, с наименьшими потерями в производительности, животные также должны быть отобраны под требования данной системы [4].

Молоко образуется в железе непрерывно, если этому не препятствует переполнение вымени, и размещается в альвеолах, протоках и цистернах. По мере заполнения вымени молоком давление в нем постепенно до определенного предела повышается вследствие снижения тонуса мышечного эпителия и гладкой мускулатуры цистерн и протоков. При давлении около 40 мм рт. ст. секреция молока прекращается. Такое состояние наступает, как правило, если промежуток между доением коров превышает 8-12 часов [5]. Для поддержания высокой секреторной активности молочной железы коров следует своевременно выдаивать [6]. Особое значение кратность доения приобретает в высокопродуктивных стадах, где реализуются селекционные программы совершенствования пород [7].

Одним из преимуществ технологии роботизированного доения является возможность задавать интервал между доениями, регулируя его кратность. Двухразовое доение, принятое при традиционных системах доения, может являться фактором, ограничивающим возможность полноценной реализации потенциала продуктивности высокопродуктивными коровами. Это подтверждается тем, что существует прямая корреляция между уровнем молочной продуктивности и кратностью доения [8, 9, 10, 11, 12].

Заложенное в технологию роботизированного доения преимущество в виде возможности увеличения кратности доения должно быть реализовано на практике. Для этого требуется, чтобы коровы активно посещали доильный робот. Целью исследований была разработка способа, позволяющего объективно оценить животных по доильной активности. Достижение цели требовало выполнения следующих задач: изучение существующих способов оценки коров по доильной активности; определение оптимального критерия оценки и отбора животных; апробация предложенного способа в условиях производства.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по разработке нового способа оценки и отбора коров по доильной активности проведены на кафедре механизации ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. С целью выявления критерия оценки и отбора коров по доильной активности проведен комплексный анализ процесса роботизированного доения. Практическая часть исследований проведена в К(Ф)Х «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан на коровах-первотелках голштинской породы. Из группы коров-первотелок для анализа были отобраны 20 животных, имеющих близкие сроки отела – не более 10 дней. По результатам оценки доильной активности эти первотелки были распределены на 2 группы: соответствующие критерию отбора – группа отбора, не соответствующие критерию отбора – группа выбраковки.

Молочный комплекс оснащен 4 доильными роботами Astronaut A4 фирмы «Lely». Информацию о продуктивности коров, о кратности доения брали из программы управления стадом LelyT4C.

Полученные результаты исследований статистически обработаны методами вариационной статистики с использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Оценивать молочных коров по доильной активности имеет смысл лишь в том случае, когда технология доения позволяет животным самим определять частоту доения. Такая технология реализована только в системе роботизированного доения. Один из производителей данной системы – компания DeLaval, назвал свою роботизированную доильную станцию системой добровольного доения (VMS), которая ясно характеризует особенность этой технологии. Однако, как показывают наши исследования и исследования других авторов, животные по доильной активности могут существенно отличаться. Встречаются такие, которые слишком часто пытаются войти в доильную станцию. Мотивирует их к этому, скорее всего, даже не сам процесс доения, а выдаваемая в станции подкормка в виде комбикорма. Такие гиперактивные коровы также нежелательны, так как это ведет к снижению производительности доильного робота. Есть в группе животные, которые демонстрируют пассивное поведение в отношении доения. Это может быть следствием различных факторов: заболевания (временное снижение доильной активности на период болезни), слабый тип нервной системы, что вынуждает особь не подходить к месту скопления животных и др.

Предложенный новый способ оценки и отбора коров по доильной активности заключается в том, что определяется среднесуточное количество добровольного доения на работе за второй месяц первой лактации (фактическое количество доений –  $KD_{\text{факт}}$ ). Делением данного показателя на количество максимально возможного доения в сутки ( $KD_{\text{макс}}$ ) определяется коэффициент доильной активности (КДА). Рекомендуется отбирать таких коров, у которых данный показатель более 0,5 [13].

В хозяйстве, где проведены исследования, доильный робот был настроен на пятикратное доение за сутки ( $KD_{\text{макс}} = 5$ ), соответственно в группу отбора попадают животные, которые доились более 2,5 раз. В таблице 1 приводятся результаты оценки 20 коров-первотелок. Среднее количество доений за сутки у животных варьирует от 2,40 (№ 18738) до 3,93 (№ 5113) раза. Данный показатель имеет, судя по коэффициентам вариации, среднюю степень изменчивости. Коэффициент доильной активности не соответствует критерию отбора (0,5 и более) у 4 коров, что составляет 20% от оцененных животных: № 18276, 18058, 18738 и 19078.



Таблица 1

№ коровы	Показатель доильной активности коров				
	КД <sub>факт.</sub>	С <sub>в</sub> , %	КД <sub>макс.</sub>	КДА	Соответствие критерию отбора
19116	2,73	19,1	5	0,547	+
18568	3,13	21,7		0,627	+
5180	3,07	20,9		0,613	+
18668	2,76	20,5		0,553	+
18572	2,87	21,9		0,573	+
18276	2,43	20,7		0,487	–
18242	2,77	22,6		0,553	+
5157	2,83	16,2		0,567	+
18058	2,50	20,3		0,500	–
19032	2,70	19,8		0,540	+
18738	2,40	20,4		0,480	–
18518	2,60	19,2		0,520	+
18522	3,00	21,4		0,600	+
18714	3,27	22,6		0,653	+
19034	3,36	21,3		0,673	+
5095	2,60	19,2		0,520	+
19078	2,46	20,6		0,493	–
19072	2,80	21,8		0,560	+
18666	3,00	19,7		0,600	+
5113	3,93	17,6		0,787	+

У животных, отнесенных к группе отбора ( $n = 16$  гол.), коэффициент доильной активности в среднем равнялся 0,592, у сверстниц из группы выбраковки – 0,490 (рисунок 1). Таким образом, группа отбора доилась за сутки в среднем на 20,8% больше ( $P < 0,001$ ), чем группа выбраковки.

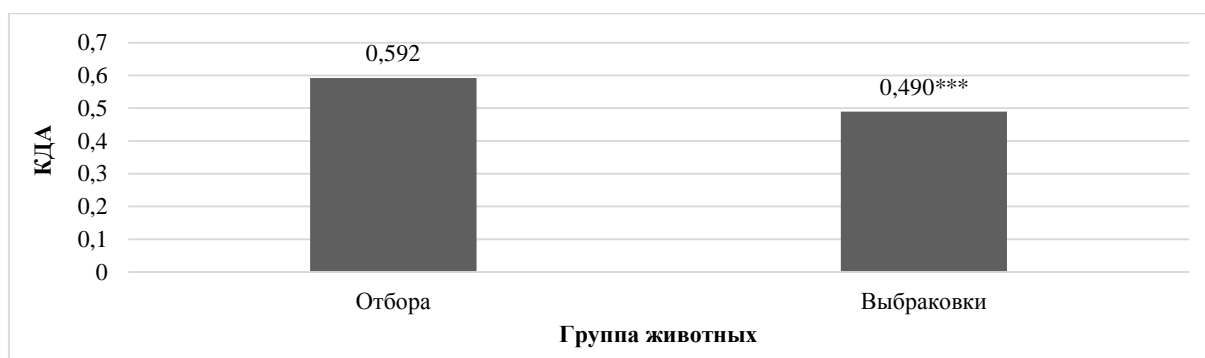


Рисунок 1. Коэффициент доильной активности разных групп животных

По молочной продуктивности животные группы отбора имели превосходство в среднем на 21,1% ( $P < 0,001$ ) (рисунок 2). Коэффициент корреляции между КДА и молочной продуктивностью составил 0,41.



Рисунок 2. Молочная продуктивность разных групп животных

**Заключение.** С тех пор как российские животноводы стали внедрять технологию роботизированного доения, появились исследования по изучению приспособленности животных к данной технологии. В том числе были предложены различные способы оценки и отбора: по продолжительности доения и интенсивности молоковыведения [14], по выравниваемости удоев [15] и т.д. Их обоснованное применение может способствовать селекционному прогрессу молочного скота.

Разработанный нами способ оценки и отбора коров по доильной активности для системы роботизированного доения позволяет комплектовать группу животными, проявляющими желательное в условиях данной системы поведение – стремление к активному посещению доильной станции. Это особенно актуально в связи с тем, что доильная активность и молочная продуктивность являются взаимообусловленными показателями. Коэффициент доильной активности может рассматриваться, в том числе и как показатель общей активности животных, что обусловлено подвижным типом нервной системы. Такие животные характеризуются большей стрессоустойчивостью, что немало важно при современных высокоинтенсивных технологиях.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно заключить, что оценка молочных коров по коэффициенту доильной активности является объективным критерием их отбора для системы роботизированного доения. Выбраковка не соответствующих критерию отбора животных позволит интенсифицировать производственный процесс, обеспечивая повышение эффективности функционирования доильного робота.

#### Список источников

1. Морфологические свойства вымени, экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров разных пород / Н.М. Костомыхин, Г.П. Табаков, Л.П. Табакова, В.Е. Никитченко, А.С. Коротков // Известия ТСХА. 2020. № 2. С. 64-84.
2. Тихомиров И.А., Скоркин В.К. Технологические особенности использования доильных роботов в молочном скотоводстве // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 1 (37). С. 32-37.
3. Современные технологии роботизированного доения коров / Л.Ю. Киселев, Р.А. Камалов, М.Ю. Борисов, Н.А. Федосеева, З.С. Санова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 3. С. 54-57.
4. Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Садертдинова И.Т. Оценка и отбор коров по интенсивности процесса доения для системы роботизированного доения // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 252. № 4. С. 262-266.
5. Гаджиев А.М., Усачев В.В., Рахманова Т.А. Технологические и физиологические основы машинного доения коров // Вестник ВНИИМЖ. 2019. № 3 (35). С. 100-108.
6. Мещеряков В.П. О механизме молокоотдачи у коров при повышении разового удоя // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56 (№ 2). С. 347-355.
7. Болотова Л.Ю., Лукашенко Т.В., Колокольцова Е.А. Адаптационные способности коров и их влияние на молочную продуктивность // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 10 (88). С. 6-12.
8. Состояние и продуктивность коров в первую треть лактации в связи с изменением кратности доения в транзитный период / Н.Г. Бычкунова, Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, А.Ф. Контэ // Вестник РГАТУ. 2019. № 4 (44). С. 13-18.
9. Оценка технологичности коров в условиях добровольного доения / Д.Р. Шарипов, Т.М. Ахметов, О.А. Якимов, И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 241. № 1. С. 215-219.
10. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью / Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Хисамов, Р.Р. Шаидуллин, Р.Р. Каюмов, С.М. Нигматзянов // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 8. С. 10-12.
11. Mačuhová L., Tančin V., Mačuhová J. The effect of milking frequency on milk yield and milk composition in ewes. Czech Journal of Animal Science, 2020, no. 65, pp. 41-50. DOI: 10.17221/254/2019-CJAS.
12. Forecasting the milk yield of cows on farms equipped with automatic milking system with the use of decision trees / D. Piwezyński, B. Sitkowska, M. Kolenda, M. Brzozowski, J. Aerts, P. Schork. Animal Science Journal, 2020, no. 91 (1). DOI: 10.1111/asj.13414.
13. Способ отбора коров по доильной активности для системы роботизированного доения: пат. 2785460 / Л.Р. Загидуллин и др.; заявл. 10.01.2022; опубл. 08.12.2022, Бюл. № 4. 5 с.
14. Способ отбора коров для роботизированного доения: пат. 2723181 / Д.Р. Шарипов Д.Р. и др.; заявл. 07.02.2020; опубл. 09.06.2020, Бюл. № 16. 4 с.
15. Способ оценки и отбора коров по выравненности удоев в системе роботизированного доения: пат. 2765828 / Л.Р. Загидуллин и др.; заявл. 22.04.2021; опубл. 03.02.2022, Бюл. № 4. 6 с.

#### References

1. Kostomakhin N.M., Tabakov G.P., Tabakova L.P., Nikitchenko V.E., Korotkov A.S. Morphofunctional properties of udder, exterior features and milk productivity of cows of different breeds. Izvestiya TSKHA, 2020, no. 2, pp. 64-84.
2. Tikhomirov I.A., Skorkin V.K. Technological features of the use of milking machines robots in dairy cattle breeding. Equipment and technologies in animal husbandry, 2020, no. 1 (37), pp. 32-37.
3. Kiselev L.Yu., Kamalov R.A., Borisov M.Yu., Fedoseeva N.A., Sanova Z.S. Modern technologies of robotic milking of cows. Modern. Russian agricultural science, 2019, no. 3, pp. 54-57.
4. Hisamov R.R., Zagidullin L.R., Sadertdinova I.T. Evaluation and selection of cows according to the intensity of the milking process for the robotic milking system. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2022, vol. 252, no. 4, pp. 262-266.
5. Gadzhiev A.M., Usachev V.V., Rakhmanova T.A. Technological and physiological bases of machine milking of cows. Vestnik VNIIMZH, 2019, no. 3 (35), pp. 100-108.
6. Meshcheryakov V.P. On the mechanism of milk production in cows with an increase in single milk yield. Agricultural Biology, 2021, vol. 56, no. 2, pp. 347-355.
7. Bolotova L.Yu., Lukashenkova T.V., Kolokoltsova E.A. Adaptive abilities of cows and their influence on milk productivity. International Scientific Research Journal, 2019, no. 10 (88), pp. 6-12.
8. Bychkunova N.G., Strekozov N.I., Sivkin N.V., Konte A.F. The state and productivity of cows in the first third of lactation due to the change in the frequency of milking during the transit period. Bulletin of RGATU, 2019, no. 4 (44), pp. 13-18.

---

9. Sharipov D.R., Akhmetov T.M., Yakimov O.A., Galimullin I.Sh. Evaluation of the manufacturability of cows in conditions of voluntary milking. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2020, vol. 241, no. 1, pp. 215-219.

10. Zagidullin L.R., Khisamov R.R., Shaidullin R.R., Kayumov R.R., Nigmatzyanov S.M. Behavioral activity of cows in conditions of robotic milking and its relationship with dairy productivity. Dairy and meat cattle breeding, 2020, no. 8, pp. 10-12.

11. Mačuhová L., Tančín V., Mačuhová J. The effect of milking frequency on milk yield and milk composition in ewes. Czech Journal of Animal Science, 2020, no. 65, pp. 41-50. DOI: 10.17221/254/2019-CJAS.

12. Piwczyński D., Sitkowska B., Kolenda M., Brzozowski M., Aerts J., Schork P. Forecasting the milk yield of cows on farms equipped with automatic milking system with the use of decision trees. Animal Science Journal, 2020, no. 91 (1). DOI: 10.1111/asj.13414.

13. Method of selection of cows by milking activity for a robotic milking system: pat. 2785460 Ros. Federation, no. 2022100093 / L.R. Zagidullin et al.; application 10.01.2022; publ. 08.12.2022, Bul. no. 34. 5 p.

14. Method of selection of cows for robotic milking: pat. 2723181 Ros. Federation, No 2020105930 / D.R. Sharipov et al.; application 07.02.2020; publ. 09.06.2020, Bul. no. 16. 4 p.

15. Method of evaluation and selection of cows by equalization of milk yields in the robotic milking system: pat. 2765828 Ros. Federation, No 202111406 / L.R. Zagidullin et al.; application 22.04.2021; publ. 03.02.2022, Bul. no. 4. 6 p.

#### **Информация об авторах**

**Л.Р. Загидуллин** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой механизации имени Н.А. Сафиуллина;

**Р.Р. Хисамов** – кандидат биологических наук, доцент;

**Р.Р. Каюмов** – кандидат биологических наук, доцент.

#### **Information about the authors**

**L.R. Zagidullin** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, head of the department of Mechanization named after N.A. Safiullin;

**R.R. Khisamov** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;

**R.R. Kayumov** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 10.02.2023; одобрена после рецензирования 16.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 10.02.2023; approved after reviewing 16.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

---

# ЭКОНОМИКА

Научная статья  
УДК 631.15

## СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА

**Иван Алексеевич Минаков**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
ekaprk@yandex.ru

**Аннотация.** Рассмотрены тенденции развития картофелеводства в России: спад производства, сокращение площади посадок картофеля, повышение его урожайности и рост импорта. Спад производства картофеля в России обусловлен сокращением его валового сбора в хозяйствах населения. За анализируемые годы производство картофеля в этой категории хозяйств сократилось на 6977 тыс. т, или на 37,4%. При этом его импорт возрос на 253 тыс. т, или 33,2%. В результате этого уровень самообеспечения картофелем уменьшился с 96,4% до 89,1% при пороговом значении более 95%, а его экономическая доступность – с 104,4% до 93,3% при пороговом значении 100%. В нашей стране, возможно, решить проблему продовольственной безопасности в сфере потребления картофеля за счет наращивания его производства и рационального использования на основе широкого использования современных технологий выращивания картофеля, высокоурожайных отечественных сортов, совершенствования системы семеноводства, развития базы хранения в картофелеводческих хозяйствах и потребительской кооперации при увеличении государственной поддержки отрасли.

**Ключевые слова:** картофелеводство, тенденции и факторы развития, размещение, семеноводство, хранение, кооперация, господдержка

**Для цитирования:** Минаков И.А. Состояние и направления развития картофелеводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 122-125.

# ECONOMY

Original article

## STATUS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT POTATO GROWING

**Ivan A. Minakov**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia  
ekaprk@yandex.ru

**Abstract.** The tendencies of potato growing development in Russia are considered: a decline in production, a reduction in the area of potato plantings, an increase in its yield and an increase in imports. The decline in potato production in Russia is due to a reduction in its gross harvest in households. During the analyzed years, potato production in this category of farms decreased by 6977 thousand tons, or by 37.4%. At the same time, its imports increased by 253 thousand tons, or 33.2%. As a result, the level of self-sufficiency in potatoes decreased from 96.4% to 89.1% with a threshold value of more than 95%, and its economic accessibility – from 104.4% to 93.3% with a threshold value of 100%. In our country, it is possible to solve the problem of food security in the field of potato consumption by increasing its production and rational use based on the widespread use of modern potato cultivation technologies, high-yielding domestic varieties, improving the seed production system, developing a storage base in potato farms and consumer cooperation with increased state support for the industry.

**Keywords:** potato growing, trends and factors of development, placement, seed production, storage, cooperation, state support

**For citation:** Minakov I.A. Status and directions of development potato growing. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 122-125.

**Введение.** Картофель является одним из основных продуктов в рационе россиян. Однако за 2013-2021 гг. потребление картофеля на душу населения сократилось с 94 до 84 кг, или 10,6%, в результате спада его производства и снижения реальных доходов при росте потребительских цен. Россияне потребляют картофеля меньше на 6,7% рациональной нормы питания – 90 кг на душу населения. При сокращении отечественного производства картофеля растет его импорт, который за указанные годы увеличился на 33,2%.

Целью исследования является изучение тенденций развития картофелеводства, выявление резервов наращивания производства картофеля и обоснование перспектив развития отрасли для обеспечения продовольственной безопасности в сфере его потребления.

**Материалы и методы исследований.** При проведении исследования использовались научные разработки по экономике картофелеводства, изложенные в трудах ученых. В процессе исследования применялись методы сравнения, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный и другие. Информационной базой

послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, а также научные статьи по теме исследования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия недостаточно внимания уделяется развитию картофелеводства. Согласно приказу Минсельхоза России в 2019 г. в Госпрограмму внесены изменения, в которых указаны приоритетные отрасли агропромышленного комплекса для стимулирования их развития путем выделения субсидий из федерального бюджета. Картофелеводство не было отнесено к приоритетным отраслям, а, следовательно, на его развитие не предусмотрено выделение стимулирующих субсидий.

Проводимая государством аграрная политика позволила увеличить производство многих видов сельскохозяйственной продукции, кроме картофеля. Принимаемые меры не приостановили спад его производства (таблица 1).

Таблица 1

**Развитие картофелеводства в России**

	2013 г.	2014 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Площадь, тыс. га	1684	1599	1350	1325	1255	1188	1147
Валовой сбор, тыс. т	24021	24284	21708	22395	22075	19607	18296
Урожайность, ц с 1 га	147	153	163	170	178	166	160

За 2013-2021 гг. валовой сбор картофеля в хозяйствах всех категорий сократился с 24021 до 18296 тыс. т, или на 23,8%, в результате уменьшения площади посадок с 1684 до 1147 тыс. га, или на 31,9%. Повышение урожайности картофеля с 147 до 160 ц с 1 га, или на 8,8%, не позволило стабилизировать его производство. Спад производства картофеля в России обусловлен сокращением его валового сбора в хозяйствах населения (таблица 2).

Таблица 2

**Развитие картофелеводства в хозяйствах населения России**

	2013 г.	2014 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Площадь, тыс. га	1354	1278	1049	1014	950	906	866
Валовой сбор, тыс. т	18660	18106	14963	15237	14510	12796	11683
Урожайность, ц с 1 га	138	142	143	150	153	142	135

Хозяйства населения являются основными производителями картофеля в нашей стране. В 2021 г. на их долю приходилось 63,9% валового сбора, по сравнению с 2013 г она уменьшилась на 13,8 процентных пункта. За рассматриваемый период производство картофеля в этой категории хозяйств сократилось с 18660 до 11683 тыс. т, или на 37,4%, из-за уменьшения площади его посадок с 1354 до 866 тыс. га, или на 36,0%. Урожайность картофеля в хозяйствах населения практически не изменилась и находится на низком уровне – 135 ц с 1 га. Следовательно, важным резервом наращивания производства картофеля в хозяйствах населения является увеличения его площади. Однако в условиях сокращения количества хозяйств населения, особенно личных подсобных хозяйств (за 2016-2021 гг. с 23,5 до 16,6 тыс. ед.), возможности указанного резерва практически исчерпаны.

Значительные резервы по наращиванию производства картофеля имеют сельскохозяйственные организации, хотя их доля в структуре его производства составляет всего 22,2%, но наблюдается тенденция ее роста. В 2021 г. по сравнению с 2013 г. она увеличилась на 8,4 процентных пункта. В сельскохозяйственных организациях наблюдается рост производства картофеля при сокращении его площади (таблица 3).

Таблица 3

**Развитие картофелеводства в сельскохозяйственных организациях России**

	2013 г.	2014 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Площадь, тыс. га	194	188	171	174	170	154	155
Валовой сбор, тыс. т	3306	3810	4233	4317	4629	4090	4063
Урожайность, ц с 1 га	198	207	258	256	284	271	265

За указанные годы производство картофеля в сельскохозяйственных организациях увеличился на 757 тыс. т, или на 22,9%, а площадь его посадок уменьшилась на 39 тыс. га, или на 20,1%. Прирост валового сбора картофеля в этих хозяйствах обусловлен повышением его урожайности на 67 ц с 1 га, или на 33,8%, в результате использования современных технологий. В сельскохозяйственных организациях имеются резервы наращивания производства картофеля за счет увеличения его площади и урожайности при государственной поддержке.

Резкий рост цен производителей способствовал повышению рентабельности картофелеводства. До 2020 г. уровень рентабельности производства картофеля в сельскохозяйственных организациях не превышал 20%. В 2021 г. цена достигла 17530 руб. за 1 т картофеля, или по сравнению с 2020 г. она возросла на 48,34%. Уровень рентабельности картофелеводства повысился с 17,8% до 45,9 %, или на 28,1 процентных пункта. Высокий уровень рентабельности будет способствовать повышению инвестиционной привлекательности отрасли.

Доля фермерских хозяйств в структуре производства картофеля за 2013-2021 гг. не изменилась и составляла 13,9%, хотя его валовой сбор возрос (таблица 4). За указанный период он увеличился на 494 тыс. т, или на 24,0%, благодаря роста урожайности культуры с 176 до 208 ц с 1 га, или на 18,2%. Площадь картофеля в этих хозяйствах сократилась с 137 до 126 тыс. га, или на 8,0%. Государственная поддержка фермерства будет способствовать развитию картофелеводства.

Таблица 4

## Развитие картофелеводства в фермерских хозяйствах России

	2013 г.	2014 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Площадь, тыс. га	137	133	129	137	135	128	126
Валовой сбор, тыс. т	2056	2369	2511	2841	2936	2721	2550
Урожайность, ц с 1 га	176	185	206	214	228	220	208

Картофель выращивают во всех федеральных округах, но основное его производство сконцентрировано в Центральном, Приволжском и Сибирском федеральных округах (таблица 5). На долю указанных округов приходится 69,1% валового сбора картофеля.

Таблица 5

## Размещение картофелеводства по федеральным округам и категориям хозяйств в России, 2021 г.

Федеральные округа	Хозяйства всех категорий		Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		Фермерские хозяйства	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Российская Федерация	18295,6	100	4062,5	100	11683,0	100	2550,1	100
Центральный	5612,0	30,7	2014,4	49,6	2871,6	24,6	726,0	28,5
Северо-Западный	937,0	5,1	126,6	3,1	576,2	4,9	234,2	9,2
Южный	1357,8	7,4	287,3	7,1	566,7	4,8	503,8	19,8
Северо-Кавказский	986,4	5,4	170,2	4,2	742,4	6,4	73,8	2,9
Приволжский	4452,6	24,4	681,6	16,8	3397,4	29,1	373,6	14,6
Уральский	1525,9	8,3	329,8	8,1	963,2	8,2	232,9	9,1
Сибирский	2570,0	14,0	363,2	8,9	1923,0	16,5	283,8	11,1
Дальневосточный	853,9	4,7	89,4	2,2	645,2	5,5	122,0	4,8

В нашей стране хозяйства населения являются основными производителями картофеля. Наибольшее его количество они производят в Приволжском (29,1% валового сбора хозяйств населения), Центральном (24,6%) и Сибирском (16,5%) федеральных округах. Хозяйства этих округов выращивают 70,2% картофеля.

Промышленное картофелеводство сконцентрировано в сельскохозяйственных организациях, которые производят около 22% картофеля в нашей стране. Эти хозяйства наибольшее его количество выращивают в Центральном федеральном округе (49,6% валового сбора сельхозорганизаций) и Приволжском (16,8%). Организации указанных двух округов производят 66,4% картофеля.

Доля фермерских хозяйств в производстве картофеля в России наименьшая – менее 14%. Фермерское производство картофеля получили развитие в Центральном федеральном округе (28,5% валового сбора фермеров), Южном (19,8%), Приволжском (14,6%) и Сибирском (11,1%). На долю указанных округов приходится 74,0% фермерского производства картофеля.

Структура производства картофеля по категориям хозяйств в федеральных округах мало различается. Во всех округах основными производителями являются хозяйства населения. Так, в Северо-Кавказском, Приволжском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах на их долю в структуре производства картофеля приходится 75% и более. Значительная доля в производстве картофеля приходится на сельскохозяйственные организации в Центральном (35,9%), Уральском (21,6%) и Южном (21,2%) округах. Большой удельный вес фермерских хозяйств в структуре производства картофеля наблюдается в Южном (37,1%) и Северо-Западном (25,0%) федеральных округах.

Производство картофеля характеризуется низким уровнем товарности. В 2021 г. в хозяйствах всех категорий он составлял 32,7%. Низкий уровень товарности производства картофеля обусловлен тем, что значительная часть его используется на семена (21%) и корм скоту и птице (18%). Наиболее высокий уровень товарности производства картофеля наблюдается в сельскохозяйственных организациях (65,5%) и фермерских хозяйствах (55,7%); наиболее низкий уровень товарности в хозяйствах населения (16,2%).

Колебания уровня товарности картофелеводства по категориям хозяйств обусловлены целями выращивания культуры. Целью сельскохозяйственных организаций является получение максимум прибыли, поэтому они большую часть продукции реализуют, фермерских хозяйств – получение прибыли и удовлетворение потребности членов хозяйства в картофеле, хозяйств населения – удовлетворении потребности семьи в продуктах питания и лишь его излишки реализуются на рынке. Поэтому основными поставщиками картофеля на рынок являются сельскохозяйственные организации. В 2021 г. они поставили на рынок 44,6%, фермерские хозяйства – 23,7%, хозяйства населения – 31,7% реализованного картофеля [4].

Непременным условием развития промышленного картофелеводства является создание базы хранения картофеля. В России функционируют 45,9 тыс. плодоовоще- и картофелехранилищ суммарной мощностью единовременного хранения 9442,8 тыс. т, в том числе картофелехранилищ – 4891,8 тыс. т и смешанные картофеле- и овощехранилищ – 1580,8 тыс. т. Государственная поддержка по развитию базы хранения осуществляется в виде возмещения части прямых понесенных затрат на ее создание и модернизацию [3].

Имеющие мощности по хранению картофеля не позволяют его рационально использовать и довести его до потребителя без потерь. В 2021 г. потери картофеля составили 1214 т, или 6,6%, выращенного урожая. В 2020 г. они соответственно равнялись 1420 т и 7,2%. В 2021 г. потери картофеля по отношению к 2020 г. сократились на 206 т, или на 14,5%. Поэтому дальнейшему развитию отрасли будет способствовать строительство картофелехранилищ в местах его производства. Однако строительство хранилищ в малых формах хозяйствования (малых предприятиях и

фермерских хозяйствах), в которых выращивается небольшой объем картофеля, нецелесообразно. Этим хозяйствам необходимо создавать потребительские кооперативы по хранению и реализации сельскохозяйственной продукции [2].

Важным направлением развития картофелеводства является совершенствование семеноводства и повышение качества семенного материала. В 2021 году сельскохозяйственные организации высадили 26,0% несортного и 74,0% сортового картофеля. В общем объеме сортового семенного картофеля сорта отечественной селекции составляли 11,8%, иностранной селекции – 88,2%, из них на территории России произведено 85,9%. Принимаемые меры по импортозамещению не позволили снизить долю иностранных сортов в объеме семенного картофеля, а, наоборот, за последние пять лет она возросла на 10,3% [5]. Практически полностью отсутствуют отечественные сорта для выращивания картофеля для чипсов и фри.

Подпрограмма "Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации" Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы предусматривает снижение уровня импортозависимости картофелеводства за счет увеличения на 17 единиц новых отечественных конкурентоспособных сортов картофеля, на 28 тыс. т производство элитного семенного материала отечественной селекции, на 16 единиц отечественных технологий для селекции и семеноводства картофеля, на 10 единиц новых биологических средств его защиты и обеспечения функционирования и развития 6 селекционно-семеноводческих центров и т.д. [1].

Предусмотренные меры в подпрограмме успешно выполняются. Так, за период ее реализации уже создано 29 новых сортов картофеля. С целью ускорения внедрения в производство отечественных сортов необходимо сельскохозяйственным товаропроизводителям компенсировать часть затрат на их приобретение.

**Заключение.** В последние годы в России потребление картофеля на душу населения составляло меньше рациональной нормы питания. За 2013-2021 гг. оно сократилось с 94 до 84 кг, или на 10,6%, при норме его потребления 90 кг. Сокращение потребления картофеля обусловлено спадом его производства с 24,0 до 18,3 млн т, или на 23,8%. В то же время импорт картофеля возрос с 763 до 1016 тыс. т, или 33,2%. В нашей стране возникла проблема продовольственной безопасности в сфере потребления картофеля. Уровень самообеспечения картофелем, который характеризует продовольственную независимость, уменьшился с 96,4% до 89,1% при пороговом значении более 95%, а его экономическая доступность – с 104,4% до 93,3% при пороговом значении 100%.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в нашей стране, возможно, решить указанную проблему за счет наращивания производства картофеля и рационального его использования на основе широкого использования современных технологий выращивания картофеля, высокоурожайных отечественных сортов, совершенствования системы семеноводства, развития базы хранения в картофелеводческих хозяйствах и потребительской кооперации при увеличении государственной поддержки отрасли.

#### Список источников

1. Подпрограмма "Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации" Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2030 годы. Утверждена постановлением Правительства РФ от 25.08.2017 (в ред. от 13.05. 2022).
2. Минаков И.А. Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами АПК. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 404 с. EDN HFSOSN.
3. Минаков И.А. Перспективы импортозамещения на региональном агропродовольственном рынке // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 98-105. EDN ZDWQAX.
4. Неуймин Д.С. Рынок картофеля: современное состояние и направления развития // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 118-125. EDN ZDWQCB.
5. Россельхозцентр работает на продбезопасность страны / А.М. Малько, Д.К. Говоров, Ю.Н. Николаева, А.В. Живых, О.В. Андросова, Н.А. Бударова // Картофель и овощи. 2022. № 2. С. 3-5.

#### References

1. The subprogram "Development of potato breeding and seed production in the Russian Federation" of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017-2030. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 25.08.2017 (as amended. from 13.05. 2022).
2. Minakov I.A. Economics and management of enterprises, branches and complexes of the agro-industrial complex. Saint Petersburg: Lan, 2020. 404 p. EDN HFSOSN.
3. Minakov I.A. Prospects of import substitution in the regional agro-food market. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 98-105. EDN ZDWQAX.
4. Neumin D.S. Potato market: current state and directions of development. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 118-125. EDN ZDWQCB.
5. Malko A.M., Govorov D.K., Nikolaeva Yu.N., Zhiviykh A.V., Androsova O.V., Budarova N.A. The Rosselkhoz nadzor works for the food security of the country. Potatoes and vegetables, 2022, no. 2, pp. 3-5.

#### Информация об авторе

**И.А. Минаков** – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и коммерции.

#### Information about the author

**I.A. Minakov** – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Commerce.

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 12.12.2022; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 12.12.2022; approved after reviewing 12.12.2022; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 338.22.01:636.2.34

## СОСТОЯНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА МОЛОКА В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Николай Петрович Касторнов<sup>1✉</sup>, Екатерина Владимировна Лёвина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>kastornovnp@yandex.ru✉

<sup>2</sup>katerina17ar@yandex.ru

**Аннотация.** В статье проведен анализ развития рынка молока в Тамбовской области и его государственного регулирования. В связи с тем, что произведенное молоко и полученная в результате его переработки молочная продукция имеют ограниченный срок хранения, данный рынок среди других товарных рынков занимает особое место. Недостаток молочной продукции из-за жесткого санкционного давления со стороны других государств, которое происходит на протяжении ряда последних лет, не может полностью компенсироваться импортными закупками. Отмечена роль рынка, составляющего продовольственную безопасность страны, в обеспечении региона молоком и продуктами его переработки. Выявлены причины кризисного положения товаропроизводителей на молочном рынке. Предпринятые меры в рамках реализации «Программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области на 2013-2020 годы» приостановили спад производства в молочном скотоводстве общественного сектора хозяйствования. Однако крупные предприятия потеряли сложившуюся за многие годы специализацию, что привело к значительному свертыванию производства сельскохозяйственной продукции, которое продолжается и в настоящее время.

**Ключевые слова:** рынок молока, категории хозяйств, санкционное давление, продовольственная безопасность, эффективность

**Для цитирования:** Касторнов Н.П., Лёвина Е.В. Состояние и государственное регулирование рынка молока в Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 126-129.

Original article

## STATE AND STATE REGULATION OF THE MILK MARKET IN THE TAMBOV REGION

Nikolai P. Kastornov<sup>1✉</sup>, Ekaterina V. Levina<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>kastornovnp@yandex.ru✉

<sup>2</sup>katerina17ar@yandex.ru

**Abstract.** The article analyzes the development of the milk market in the Tambov region and its state regulation. Due to the fact that the produced milk and the dairy products obtained as a result of its processing have a limited shelf life, this market occupies a special place among other commodity markets. The lack of dairy products due to the strict sanctions pressure from other states, which has been taking place over the past few years, cannot be fully compensated for by import purchases. The role of the market, which constitutes the food security of the country, in providing the region with milk and products of its processing is noted. The causes of the crisis situation of commodity producers in the dairy market are revealed. The measures taken as part of the implementation of the "Program for the Development of Agriculture and the Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets in the Tambov Region for 2013-2020" stopped the decline in production in dairy cattle breeding of the public economic sector. However, large enterprises have lost the specialization that has developed over many years, which has led to a significant curtailment of agricultural production, which continues at the present time.

**Keywords:** milk market, categories of farms, sanctions pressure, food security, efficiency

**For citation:** Kastornov N.P., Levina E.V. State and state regulation of the milk market in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 126-129.

**Введение.** В настоящее время из-за жесткого санкционного давления со стороны других государств проблема обеспечения населения продовольствием является актуальной и во многом определяет экономическую политику Российской Федерации [2].

Данная проблема является особо актуальной для сектора, поставляющего населению продукты из списка первой необходимости. В частности, под угрозой стабильных поставок и удорожания не только производства, но и производимого продукта могут оказаться предприятия, занимающиеся молочным скотоводством.

Сложная система взаимосвязанных в организационно-экономическом плане предприятий, организаций и других формирований в смежных отраслях по производству, заготовке, переработке и реализации молока из-за недостаточно высокой эффективности в их взаимодействии отражается на состоянии потребительского рынка молочной продукции, а также сложившихся пропорциях и взаимосвязях между партнерами в подкомплексе.

Необходимо отметить, что на низкорентабельное ведение отрасли молочного скотоводства оказали влияние и практически полное отсутствие рыночной инфраструктуры, без которой невозможно объективно установить равновесные цены, жесткая конкуренция со стороны поставщиков более дешевой молочной продукции, а также недостаточный платежеспособный спрос населения [4].

**Материалы и методы исследований.** При подготовке статьи были использованы публикации в российских периодических изданиях и данные годовой отчетности сельскохозяйственных организаций Тамбовской области.



В качестве методов исследования применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** За последние годы Тамбовская область становится экспортером молока и молочной продукции на межрегиональном уровне. За 2021 год их доля в общем объеме внутрирегионального производства составляет 41,8%. При этом ввоз молока и молочной продукции на территорию Тамбовской области от общего его поступления составил 26,3% (таблица 1) [5].

Таблица 1

**Ресурсы и использование молока и молокопродуктов  
в Тамбовской области за 2021 год**

Показатели	Молоко и молокопродукты	
	тыс. тонн	% к итогу
<i>Ресурсы</i>		
Запасы на начало года	8,8	3,3
Производство	188,6	70,4
Ввоз, включая импорт	70,6	26,3
Итого ресурсов	268,0	100,0
<i>Использование</i>		
Производственное потребление	22,1	8,5
Потери	0,9	0,3
Вывоз, включая экспорт	78,8	30,4
Личное потребление	157,7	60,8
Итого использовано	259,5	100,0
Запасы на конец года	8,5	x

В настоящее время в Тамбовской области ощущается явный недостаток молока и продуктов его переработки, даже с учетом ввоза их значительной части из других регионов. Обеспеченность населения области молоком и молочными продуктами составила в 2021 году 144 кг в расчете на 1 человека, что на 55,7% ниже рациональной нормы потребления (325 кг).

Обеспечение потребности населения области в цельном молоке, а перерабатывающей промышленности в сырье происходит как за счет сельскохозяйственных предприятий, так и личных подсобных хозяйств населения, а также крестьянских (фермерских) хозяйств (таблица 2).

Таблица 2

**Производство молока по категориям хозяйств Тамбовской области**

Хозяйства	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
<b>Сельскохозяйственные организации:</b>					
- тыс. тонн	66,6	73,9	74,2	77,7	77,8
- в % к итогу	34,2	37,7	38,6	40,4	41,3
<b>Хозяйства населения:</b>					
- тыс. тонн	99,7	92,8	88,7	85,3	82,2
- в % к итогу	51,1	47,4	46,1	44,3	43,6
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства:</b>					
- тыс. тонн	28,6	29,1	29,4	29,5	28,6
- в % к итогу	14,7	14,9	15,3	15,3	15,1
<b>Итого по хозяйствам всех категорий:</b>					
- тыс. тонн	194,9	195,8	192,3	192,5	188,6
- %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Необходимо отметить, что за исследуемый период существенное сокращение поголовья коров в личных подсобных хозяйствах населения и низкие темпы его роста в сельскохозяйственных организациях обусловили уменьшение поголовья животных в целом по всем категориям хозяйств Тамбовской области на 3,5 тыс. голов и снижение объемов производства молока на 6,3 тыс. тонн.

На долю сельскохозяйственных предприятий приходится 41,3% производимого в области молока, хозяйств населения и крестьянских (фермерских) хозяйств, соответственно, 43,6 и 15,1%. В личных подсобных хозяйствах населения молока производится больше, чем в сельскохозяйственных организациях. Однако за последние годы удельный вес данной категории хозяйств снизился с 51,1 до 43,6% при его росте в сельскохозяйственных организациях на 7,1 процентных пункта.

Данная тенденция имеет общероссийский характер и обусловлена уменьшением численности сельского населения.

Производство молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2018-2020 годы имело стабильный характер, однако в 2021 году резко снизилось и вышло на уровень 2017 года. Это обусловлено ликвидацией КФХ, занимающихся молочным скотоводством, в отдельных районах Тамбовской области. Лишь небольшая их часть имеет товарные фермы, а занимается животноводством в основном для собственного потребления из-за слабой оснащенности техникой и низкой производительности труда.

Проведенный анализ развития молочного скотоводства в Тамбовской области показывает, что некоторая стабилизация рынка молока и продукции его переработки в регионе происходит в основном за счет увеличения объемов производства молока в сельскохозяйственных организациях.

В данной категории хозяйств, учитывая высокую стоимость сельскохозяйственной техники и оборудования, большие затраты на их приобретение и содержание, со значительными земельными площадями имеется больше возможностей по внедрению современных технологий содержания и кормления животных, повышению их продуктивности (таблица 3).

Таблица 3

**Надой молока на одну корову в год по категориям хозяйств Тамбовской области, кг**

Категории хозяйств	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Сельскохозяйственные организации	5384	5651	6137	6545	6797
Хозяйства населения	5324	5217	5261	5242	5283
Крестьянские (фермерские) хозяйства	5049	4990	4995	5010	5119
Итого по хозяйствам всех категорий	5301	5338	5525	5663	5796

В сельскохозяйственных организациях надой молока на одну корову год существенно выше, чем в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Его увеличение в 2021 году по сравнению с 2017 годом составило 1413 кг, или 26,2%. Рост среднегодового надоя молока в КФХ за этот период составил 1,4%. В личных подсобных хозяйствах населения надой молока на одну корову снизился на 41 кг.

В Тамбовской области в целях повышения продуктивности животных в сельскохозяйственных предприятиях и КФХ проводится определенная работа по улучшению их генетического потенциала путем закупки племенного молодняка из племенных заводов области и за ее пределами. В 2021 году 11 хозяйств закупили 982 головы племенного молодняка крупного рогатого скота молочного направления.

Следует отметить, что инвестиционные вложения в молочное скотоводство сопровождаются определенными рисками, так как проекты по нему достаточно долгосрочны, фондоемки и труднокупаемы. При этом размеры выделяемых в последние годы государством субсидий на развитие молочного скотоводства не оказывают должного влияния на увеличение объемов производства молока.

В 2021 году в качестве государственной поддержки на развитие отрасли в разрезе бюджетов разных уровней выделены средства в сумме 215,4 млн рублей (таблица 4).

Таблица 4

**Субсидии на поддержку развития молочного скотоводства Тамбовской области в 2021 году**

Направление субсидии	Уровень бюджета	Сумма (млн руб.)
Субсидии на возмещение части затрат на поддержку собственного производства молока	Федеральный бюджет	136,0
	Региональный бюджет	13,4
	Итого	149,4
Субсидии на возмещение части затрат на обеспечение прироста молока собственного производства	Федеральный бюджет	9,1
	Региональный бюджет	0,9
	Итого	10,0
Возмещение части затрат на приобретение кормов для молочного крупного рогатого скота	Федеральный бюджет	56,0
	Региональный бюджет	-
	Итого	56,0

Большая часть субсидий направлена на возмещение части затрат по поддержке отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей и на приобретение кормов – 136,0 и 56,0 млн рублей соответственно. В то время как возмещение части затрат на обеспечение прироста молока собственного производства составило всего лишь 10,0 млн рублей, или 5,2% от общей суммы субсидиарной поддержки.

Государственная поддержка малых форм хозяйствования в 2021 году осуществлялась в рамках реализации мероприятий по стимулированию развития приоритетных подотраслей агропромышленного комплекса и развития малых форм хозяйствования и мероприятий федерального (регионального) проекта «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства» национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы».

В Тамбовской области при реализации данного проекта в 2021 году государственная поддержка в сумме 30,4 млн рублей была выделена на развитие семейных молочных ферм двум крестьянским (фермерским) хозяйствам [3].

В то же время отечественный и зарубежный опыт отражает тенденции наиболее эффективного развития молочного производства в более крупных масштабах. Рынки молока и молочной продукции непосредственно зависят от сельскохозяйственных организаций, обеспечивающих сырьевую базу.

Более мелкие формы хозяйств не имеют весомого влияния на состояние рынка молочной продукции ввиду того, что ЛПХ имеют ориентированность на самообеспечение семей, а КФХ имеют малый удельный вес на данном рынке.

В этой связи, во-первых, возникла необходимость развития укрупненных форм ведения хозяйства в сфере молочного животноводства. Во-вторых, о недостаточно высокой эффективности системы государственного регулирования молочного рынка свидетельствует современное кризисное его состояние.

Цель государственной поддержки развития молочного животноводства должна состоять в расширенном его воспроизводстве. К примеру, в Канаде фирма на 80 голов может рассчитывать на 38 тысяч долларов господдержки в год, а это порядка 30 тысяч рублей на 1 голову молочного стада. В 2021 году размер полученных субсидий в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области в пересчете на 1 голову составил чуть более 6 тысяч рублей и необходимость увеличения объемов господдержки очевидна.

**Заключение.** Обеспечение ускоренного развития рынка молока и молочной продукции позволит приблизиться к решению основных задач, обозначенных в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, т.е. обеспечить население продукцией собственного производства согласно рациональным нормам [1].

При этом со стороны государства для повышения устойчивости молочного рынка необходимо принять меры по снижению рисков в условиях применяемых экономических санкций с целью ликвидации негативных кризисных последствий.

#### Список источников

1. Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425>.
2. Постановление администрации Тамбовской области от 2 ноября 2018 г. № 1141 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Тамбовской области до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/349185>.
3. Касторнов Н.П., Архипова Е.В. Направления государственного регулирования молочного скотоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (65). С. 142-146.
4. Минаков И.А., Сытова А.Ю. Перспективы развития молочного скотоводства в Тамбовской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 1. С. 37-41.
5. Статистический ежегодник, 2021: Стат. сб. / Тамбовстат. Тамбов, 2021. 189 с.

#### References

1. Decree of the President of the Russian Federation "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024". Available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425>.
2. Decree of the administration of the Tambov region of November 2, 2018, no. 1141 "On approval of the Action Plan for the implementation of the Strategy for the socio-economic development of the Tambov region until 2035". Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/349185>.
3. Kastornov N.P., Arkhipova E.V. Directions of state regulation of dairy cattle breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 2 (65), pp. 142-146.
4. Minakov I.A., Sytova A.Yu. Prospects for the development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Economics of agricultural and processing enterprises, 2017, no. 1, pp. 37-41.
5. Statistical Yearbook 2021: Stat. Sat. Tambovstat. Tambov, 2021. 189 p.

#### Информация об авторах

**Н.П. Касторнов** – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и коммерции;

**Е.В. Левина** – аспирант кафедры экономики и коммерции.

#### Information about the authors

**N.P. Kastornov** – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Commerce;

**E.V. Levina** – Postgraduate Student, Department of Economics and Commerce.

Статья поступила в редакцию 09.02.2023; одобрена после рецензирования 10.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 09.02.2023; approved after reviewing 10.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 330.341

### ДИВЕРСИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

**Зинаида Петровна Меделяева**<sup>1✉</sup>, **Сергей Владимирович Гончаров**<sup>2</sup>, **Наталья Петровна Шилова**<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

<sup>1</sup>[medelaeva@mail.ru](mailto:medelaeva@mail.ru)<sup>✉</sup>

<sup>2</sup>[slogan070260@gmail.com](mailto:slogan070260@gmail.com)

<sup>3</sup>[shilova\\_np@mail.ru](mailto:shilova_np@mail.ru)

**Аннотация.** Деятельность агропромышленного комплекса в условиях санкций подвержена определенным изменениям, связанным с обеспечением продовольственной безопасности страны. Отдельные, получаемые по импорту продукты питания, возможно, безболезненно заменить собственными. При этом необходимы определенные структурные сдвиги не только в перерабатывающей отрасли, но и в сельском хозяйстве. Анализ структуры посевных площадей, производства продукции за длительный период свидетельствует о диверсификации производства как по стране в целом, так и в Воронежской области. Необходимость диверсификации обусловлена, с одной стороны, спросом на определенную продукцию, с

другой – поиском сельхозтоваропроизводителями путей повышения экономической эффективности хозяйствования. Диверсификация в сельском хозяйстве может проявляться не только в выращивании новых видов сельскохозяйственных культур, но и их разновидности по качеству продукции, ее потребительской ценности (пшеница твердых сортов с высоким содержанием клейковины; ячмень пивоваренный и т.д.). Изменение политической и экономической ситуаций в мире, введение санкций против России повлечет дальнейшее изменение структуры производства и, как следствие, посевных площадей.

**Ключевые слова:** диверсификация, структура посевных площадей, сельскохозяйственные культуры

**Для цитирования:** Меделяева З.П., Гончаров С.В., Шилова Н.П. Диверсификация сельскохозяйственного производства как необходимость развития аграрного производства в условиях санкций // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 129-133.

Original article

## DIVERSIFICATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION AS A NECESSITY FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION UNDER SANCTIONS

Zinaida P. Medelyaeva<sup>1</sup>✉, Sergey V. Goncharov<sup>2</sup>, Natalia P. Shilova<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

<sup>1</sup>medelaeva@mail.ru✉

<sup>2</sup>slogan070260@gmail.com

<sup>3</sup>shilova\_np@mail.ru

**Abstract.** The operation of the agro-industrial complex under the sanctions is subject to certain changes related to ensuring the country's food security. Certain imported food products can be replaced with domestic ones without much effort. At the same time, certain structural shifts are needed not only in the processing industry, but also in agriculture. The analysis of the structure of sown areas, production over a long period indicates the diversification of production both in the country as a whole and in the Voronezh region. The need for diversification is due, on the one hand, to the demand for certain products, and, on the other hand, to the search by agricultural producers for ways to increase the economic efficiency of management. Diversification in agriculture can be manifested not only in the cultivation of new crops, but also their varieties in terms of product quality, its consumer value (durum wheat, high in gluten; malting barley, etc.). Changes in the political and economic situation in the world, the imposition of sanctions against Russia will entail the further change in the structure of production and, as a result, in the area under crops.

**Keywords:** diversification, the structure of sown areas, agricultural crops

**For citation:** Medelyaeva Z.P., Goncharov S.V., Shilova N.P. Diversification of agricultural production as a necessity for the development of agricultural production under sanctions. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 129-133.

**Введение.** Используя имеющиеся в распоряжении сельскохозяйственные угодья, сельхозтоваропроизводители постоянно стремятся к повышению эффективности их использования. Повышение эффективности хозяйственной деятельности в последние годы связано с диверсификацией производства [1]. При принятии решения о диверсификации в АПК следует учитывать ряд особенностей сельского хозяйства:

- сезонность проведения сельскохозяйственных работ;
- взаимообусловленность биологических, технологических и экономических процессов;
- территориальная рассредоточенность и почвенно-климатические условия;
- необходимость использования земли как важнейшего средства производства;
- соблюдение требований по использованию земли (соблюдение севооборотов и т.д.) [2].

**Материалы и методы исследований.** Анализ структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур по России свидетельствует, что за длительный период происходят существенные изменения как по группам культур (зерновые, технические, кормовые), так и внутри групп (рисунок 1).

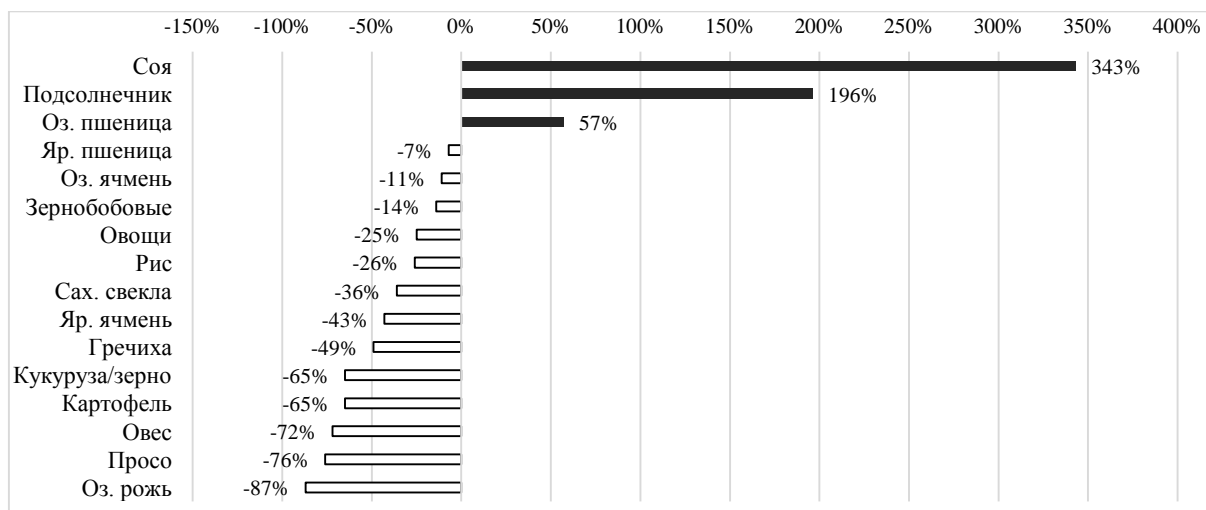


Рисунок 1. Темпы прироста и сокращения посевных площадей, 2020 г. в % к 1992 г.

Посевные площади зерновых культур, сахарной свеклы, подсолнечника, картофеля занимают значительные площади в общей посевной площади страны. С 1992 г. имело место обвальное сокращение посевных площадей как по стране, так и по ЦЧР, продолжавшееся до середины 2000-х годов. Как свидетельствуют данные таблицы 1, за 1992-2020 гг. посевная площадь уменьшилась на 34,6 млн га с 114,5 млн га до 79,9 млн га (30,3%) [3]. В 2022 г. удалось почти на миллион гектаров увеличить посевную площадь [4].

Наибольший удельный вес в посевной площади на протяжении длительного периода времени занимают зерновые и зернобобовые культуры (54% в 1992 г. и почти 60% в 2020 г.). Увеличение удельного веса наблюдается на фоне сокращения как общей посевной площади, так и площади зерновых культур. В группе зерновых культур озимая пшеница, при снижении посевной площади в 2000 г., занимает лидирующее положение и устойчивую тенденцию к росту (7,9 млн га в 200 г. и 16,9 млн га в 2020 г.). В группе озимых зерновых культур заметно снижение посевной площади озимой ржи с 7,6 млн га в 1992 г. до 980,0 тыс. га в 2020 г. и сокращение площади ячменя. Соотношение между озимой и яровой пшеницей в последние годы составляет примерно 60 к 40 в пользу озимой культуры, в то время как в начале 90-х годов – 45 к 55. Это в определенной мере объясняется появлением морозостойчивых сортов озимой пшеницы, менее морозными зимами, отсутствием дождей весной, что отрицательно сказывается на посевах яровых сельскохозяйственных культур. Уменьшается посевная площадь ярового ячменя (почти в 2 раза), овса (в 3,5 раза), крупяных культур (более чем в 2 раза). Из зернобобовых культур наиболее распространен в ЦЧР горох и его посевы за анализируемый период сократились на 15%. Минимальные площади кукурузы на зерно и гороха наблюдаются в начале 2000-х годов, что было обусловлено отсутствием животноводства. С 2014 г. посевные площади под данными сельскохозяйственными культурами расширяются, но незначительно.

Заметен рост посевных площадей технических культур с 5,8 млн га в 1992 г. до 15,5 млн га в 2020 г. В процентах от посевной площади это соответственно составляет 5,1 и 19,4%. Основными техническими культурами в стране традиционно являются сахарная свекла и подсолнечник. Причем с 1990-х годов площади под подсолнечником увеличились почти в 3 раза (с 2,9 млн га в 1992 г. до 8,5 млн га в 2020 г.) в связи с высокой рентабельностью данной продукции. В последние годы значительно увеличились посевные площади под соей и рапсом (почти в 5 и 7 раз соответственно).

Объемы производства продукции определяются как посевными площадями, так и урожайностью. За десять лет производство пшеницы выросло вдвое, масличных – почти в 2,5 раза, кукурузы – в 1,5 раза [5].

Очень велико сокращение посевных площадей под кормовыми культурами (более чем в 3 раза).

Аналогичная картина складывается и по Воронежской области. С 2000-х годов в регионе больше внимания стали уделять таким культурам как лен-кудряш, соя, рапс, горчица. Рынок установил потребность в данных видах продукции и сельхозтоваропроизводители, стремясь повысить эффективность производственной деятельности, значительно увеличили посевные площади под данными сельскохозяйственными культурами. Заметны существенные изменения в посевах кормовых культур. Если в начале 1990-х годов они составляли порядка 1/3 от всей посевной площади, то на конец 2020 г. посевная площадь составила только 13% при примерно равной площади однолетних и многолетних трав. В последние годы в регионе улучшилось использование пахотных земель. Если в 2015 г. неиспользуемая пашня составляла 73 тыс. га, то в 2016 г. – только 55 тыс. га. По состоянию на 01.01.2019 г. площадь неиспользуемых угодий составила 68,3 тыс. га, в т.ч. пашни – 9,1 тыс. га. Этот показатель является одним из лучших по стране [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важным моментом, регулирующим объемы производства сельскохозяйственной продукции, является государственное регулирование. Субсидии на 1 га посевной площади, в зависимости от сельскохозяйственных культур и природно-климатических зон, их размер будут стимулом к увеличению посевных площадей и их перераспределению между культурами при различном уровне рентабельности их производства. «Именно субсидированием на гектар площади возможно регулировать производство различных культур...», считает председатель Комитета Торгово-промышленной палаты Российской Федерации (ТПП РФ) по развитию АПК, академик Российской академии наук П. Чекмарев. Выдаваемые субсидии под определенные культуры должны частично (до 30%) покрывать затраты сельхозпроизводителей на повышение и сохранение плодородия почв, защиту растений, борьбу с вредителями, болезнями, нефтепродукты и т.д. [8, 9]. Дополнительная поддержка АПК в 2022 г. достигла почти 230 млрд руб. Однако зерновой демпфер (введение экспортных тарифов на зерновые и масличные культуры) лишил сельхозпроизводителей выручки на сумму не менее 100 млрд руб. [5].

Финансирование производства овощей и картофеля в 2023 г. на сумму 5 млрд руб. будет способствовать увеличению посевных площадей под данными культурами.

В данной ситуации важно определить приоритеты страны по объемам производства сельскохозяйственной продукции с учетом полной продовольственной безопасности и импорта сырья и готовой продукции.

На наш взгляд, необходимы постоянные объемы гречки, пшени и риса, что требует увеличения посевных площадей под данными сельскохозяйственными культурами. В структуре посевов как озимой, так и яровой пшеницы отсутствует твердая пшеница, хотя из ее зерна потребляется каждым жителем страны 3 кг для производства различных круп. В настоящее время в страну импортируется 50 тыс. т пасты, что эквивалентно примерно 100 тыс. т зерна твердой пшеницы.

Следует отметить, что уже имеется положительный опыт увеличения объемов производства пивоваренного ячменя. Если еще 3-5 лет назад страна импортировала большие объемы пивоваренного ячменя и солода, то усилиями участников производственно-сбытовой цепочки и национального союза удовлетворены не только внутренние потребности, но Россия стала экспортером солода (125 тыс. т в 2019 г.).

Взяв за основу хозяйственной ценности рейтинговую оценку (на основе объемов внутреннего потребления товарной продукции и экспорта) и посевные площади основных зерновых культур, получим, что пшеница пока остается наиболее привлекательной для производства (рисунк 2).

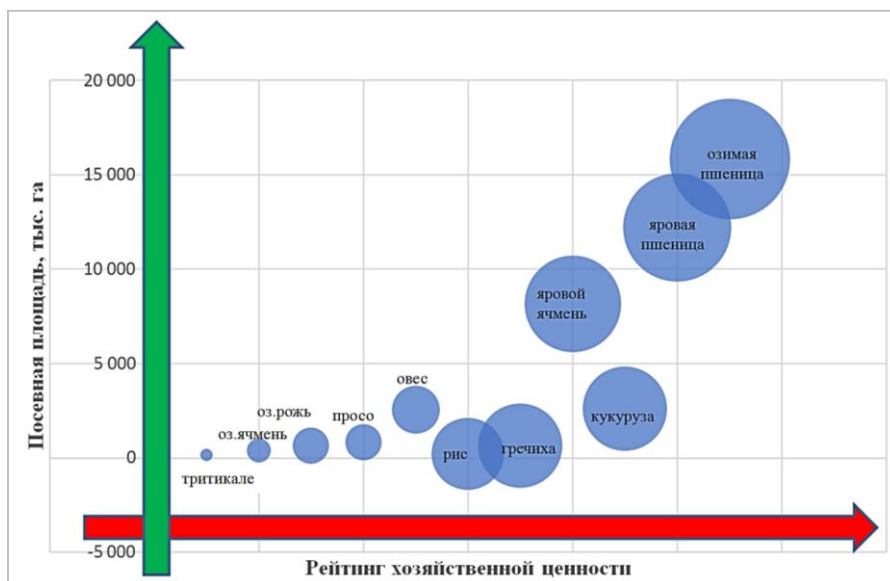


Рисунок 2. Рейтинг хозяйственной ценности сельскохозяйственных культур [3]

**Заключение.** Тем не менее темпы увеличения посевных площадей и объемов производства масличных культур сохранятся в кратко- и среднесрочной перспективе. Экспорт растительных жиров и шротов, как продуктов с более высокой добавленной стоимостью, чем, например, зерновых, имеет перспективы. Этому способствует присоединение к РФ в результате специальной военной операции 4-х областей, где расположены несколько портовых терминалов. Другим фактором является увеличение перерабатывающих мощностей масличных культур только в ЦФО на 3 млн т в краткосрочной перспективе, что вдобавок к имеющимся мощностям (25 млн т) даст новый импульс к увеличению интереса сельхозпроизводителей к подсолнечнику, сое, рапсу. Рост сегмента масличных культур (на 2 млн га) ведет к уменьшению посевных площадей зерновых, в первую очередь «нишевых» – ячменя, гречихи, овса. Соответственно, подсолнечник и соя становятся наиболее распространенными предшественниками для озимой пшеницы, а скороспелость сортов и гибридов масличных культур приобретает большую значимость.

#### Список источников

1. Гончаров С.В. Как селекционеры реагируют на изменение спроса на семена? // Селекция, семеноводство и генетика. 2018. Т. 4. № 4 (22). С. 8-12.
2. Нечаев В.И., Бондаренко Т.Г., Михайлушкин П.В. Еще раз о совершенствовании законодательного обеспечения селекции и семеноводства в Российской Федерации. Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 2. С. 55-64.
3. Сельское хозяйство в России. 2021: Статистический сборник [Электронный ресурс] / Росстат: М., 2021. 100 с. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X\\_2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf) (дата обращения 22.09.2022).
4. Карабут Т. Посевная площадь будет увеличена почти на один миллион гектаров [Электронный ресурс] // Российская газета. Федеральный выпуск № 44 (8692) 2 марта 2022. Режим доступа: <https://rg.ru/gazeta/rg/2022/03/02.html> (дата обращения 20.09.2022).
5. Дмитрий Патрушев обозначил ключевые приоритеты развития отечественного зернового рынка на Всероссийском зерновом форуме [Электронный ресурс]: Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <https://mcs.gov.ru/press-service/news/dmitriy-patrushev-oboznachil-klyuchevye-prioritety-razvitiya-otechestvennogo-zernovogo-rynka-na-vser/> (дата обращения 29.09.2022).
6. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году [Электронный ресурс] / ФГБНУ «Росинформагротех»: М., 2020. 340 с. Режим доступа: <https://mcs.gov.ru/upload/iblock/a57/a57827a15fe53dd852e66eb3bd2fc733.pdf> (дата обращения 23.09.2022).
7. Меделяева З.П., Данькова Л.В., Чернова И.В. Специализация как фактор повышения эффективности общественного производства // Экономика и управление в аграрной сфере АПК: проблемы и решения: сборник научных трудов. Воронеж. 2013. С. 187-191.
8. Ляшко С.М., Голикова С.А., Меделяева З.П. Субсидии: новые принципы и подходы в АПК // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 2. С.95-101.
9. Чекмарев П.А. Российский АПК: развитие или стагнация? [Электронный ресурс] // Стандарты и качество. 2022. № 7 (1021). С. 10-15. Режим доступа: <https://www.nsss-russia.ru/2022/08/05/rossijskij-apk-razvitie-ili-stagnatsiya/> (дата обращения 22.09.2022).

#### References

1. Goncharov S.V. How do breeders react to changes in demand for seeds? Breeding, seed production and genetics, 2018, vol. 3, no. 4 (22), pp. 8-12.
2. Nechaev V.I., Bondarenko T.G., Mikhailushkin P.V. Once again on improvement of legislative support of selection and seed production in the Russian Federation. Economics of agriculture of Russia, 2020, no. 2, pp. 55-64.
3. Agriculture in Russia. 2021: Statistical collection. Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X\\_2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf) (Accessed 22.09.2022).

4. Karabut T. The crop area will be increased by almost one million hectares. Rossiyskaya gazeta. Federal issue № 44 (8692) March 2, 2022. Available at: <https://rg.ru/gazeta/rg/2022/03/02.html> (Accessed 20.09.2022).

5. Dmitry Patrushev outlined key priorities for the development of the domestic grain market at the All-Russian Grain Forum. Website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Available at: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/dmitriy-patrushev-oboznachil-klyuchevye-prioritety-razvitiya-otechestvennogo-zernovogo-rynka-na-vser/> (Accessed 29.09.2022).

6. Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Report on the state and use of agricultural land in the Russian Federation in 2019 Available at: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/a57/a57827a15fe53dd852e66eb3bd2fc733.pdf> (Accessed 22.09.2022).

7. Medelaeva, Z.P., Dankova L.V., Chernova I.V. Specialization as a factor of increasing the efficiency of public production. Economy and management in agricultural sector of agro-industrial complex: problems and solutions, collection of scientific papers. Voronezh, 2013, pp. 187-191.

8. Lyashko S.M., Golikova S.A., Medelyaeva Z.P. Subsidies: new principles and approaches in Agro-Industrial Complex. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 2 (72), pp. 95-101.

9. Chekmarev P.A. Russian agro-industrial complex: development or stagnation? / AIA: Standards and Quality, 2022, no. 7 (1021), pp. 10-15. Available at: <https://www.nsss-russia.ru/2022/08/05/rossijskij-apk-razvitiye-ili-stagnatsiya/> (Accessed 22.09.2022).

#### Информация об авторах

**З.П. Меделяева** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики АПК;

**С.В. Гончаров** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии;

**Н.П. Шилова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК.

#### Information about the authors

**Z.P. Medelyaeva** – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economics in Agro-Industrial Complex;

**S.V. Goncharov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Breeding, Seed Production and Biotechnology;

**N.P. Shilova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics in Agro-Industrial Complex.

Статья поступила в редакцию 13.12.2022; одобрена после рецензирования 16.12.2022; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 13.12.2022; approved after reviewing 16.12.2022; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 657.22

### АДАПТАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ПАРАДИГМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА К ПОТРЕБНОСТЯМ НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕАЛИЙ

*Игорь Ефимович Мизиковский<sup>1</sup>, Елена Петровна Поликарпова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup>Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Рязань, Россия

<sup>1</sup>core090913@gmail.com

<sup>2</sup>dikusar85@mail.ru

**Аннотация.** Современное развитие экономических отношений, технологических возможностей и, соответственно, усложнение требований к учетной информации со стороны ее пользователей определяет необходимость развития существующей парадигмы бухгалтерского учета. В статье на основе полученных ранее выводов исследуется порядок отражения информации непосредственно о фактах хозяйственной жизни путем соответствующей организации аналитического учета. В развитие методологических подходов разработан способ отражения факта хозяйственной жизни, характеризующегося конкретной величиной (например, расчет себестоимости единицы продукции), путем ее фиксирования в наименовании аналитического счета. Указанную процедуру корректировки наименования аналитического счета, а также процедуру открытия нового счета (субконто) согласно факту хозяйственной жизни, предложено назвать дескриптивной (описательной) записью. Определено, что рекомендуемый способ учета обеспечивает возможность многовариантного формирования информации для тех или иных нужд пользователей, а также гибкость в организационно-методических установках по сбору и обработке данных.

**Ключевые слова:** бухгалтерский учет, факт хозяйственной жизни, двойная запись, дескриптивная (описательная) запись, аналитический учет, счет учета

**Для цитирования:** Мизиковский И.Е., Поликарпова Е.П. Адаптация существующей парадигмы бухгалтерского учета к потребностям новых экономических реалий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 133-137.

Original article

**ADAPTING THE EXISTING PARADIGM OF ACCOUNTING  
TO THE NEEDS OF NEW ECONOMIC REALITIES****Igor E. Mizikovskiy<sup>1</sup>, Elena P. Polikarpova<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russia<sup>2</sup>Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia<sup>1</sup>core090913@gmail.com<sup>2</sup>dikusar85@mail.ru

**Abstract.** *The modern development of economic relations, technological capabilities and, accordingly, the complication of the requirements for accounting information on the part of its users determines the need to develop the existing accounting paradigm. Based on the conclusions obtained earlier, the article examines the procedure for reflecting information directly about the facts of economic life through the appropriate organization of analytical accounting. In the development of methodological approaches, a method has been developed to reflect the fact of economic life, characterized by a specific value (for example, the calculation of the unit cost of production), by fixing it in the name of the analytical account. The specified procedure for adjusting the name of the analytical account, as well as the procedure for opening a new account (subconto) according to the fact of economic life, is proposed to be called a descriptive entry. It has been determined that the recommended method of accounting provides the possibility of multivariate formation of information for various needs of users, as well as flexibility in organizational and methodological settings for collecting and processing data.*

**Keywords:** *accounting, fact of economic life, double entry, descriptive entry, analytical accounting, accounting records*

**For citation:** *Mizikovskiy I.E., Polikarpova E.P. Adapting the existing paradigm of accounting to the needs of new economic realities. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 133-137.*

**Введение.** Проведенное ранее исследование позволило сделать вывод о том, что формирование учетной информации о фактах хозяйственной жизни обеспечивается должной организацией аналитического учета, а двойная запись позволяет регистрировать последствия фактов хозяйственной жизни [1]. Стоит отметить, что временное соотношение открытия аналитических счетов и соответствующего факта хозяйственной жизни вариативно:

- учет организуется на основе опыта – ранее имевших место фактах хозяйственной жизни (например, сформированная ранее группировка статей затрат используется для следующего производственного цикла);
- учет организуется вновь для ожидаемых фактов хозяйственной жизни (например, при выборе новых объектов учета затрат при планировании производства);
- учет организуется в момент осуществления факта хозяйственной жизни – если аналитические счета выстраиваются непосредственно при принятии управленческого решения, которое интерпретируется как факт хозяйственной жизни. Например, если сразу после заключения договора организуется аналитический учет на счете учета расчетов с контрагентом.

Современный порядок организации бухгалтерского учета предполагает довольно обобщенный подход к построению аналитических счетов [2-4]. Рабочий план счетов формируется в качестве приложения к учетной политике, конкретизация счетов минимальная и не меняется долгое время в зависимости от появления нового крупного объекта учета. В свою очередь, для обеспечения наиболее точной, развернутой, релевантной информации о факте хозяйственной жизни с учетом современных технологических возможностей назрела необходимость развития современной парадигмы ведения бухгалтерского учета путем усовершенствования методологических подходов.

**Материалы и методы исследований.** В качестве материалов исследования выступили информационные базы учетного процесса различных коммерческих, в частности, сельскохозяйственных организаций, отражающие порядок формирования сведений на аналитических и синтетических счетах. Применялись общенаучные методы исследования: индукции, дедукции, сравнение, приемы системного подхода, обобщения и оценки сведений.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Отметим следующие примеры формирования учетной информации для ее пользователей без использования двойной записи. На забалансовых счетах отражается стоимость арендованных основных средств, которые не принадлежат организации, но с помощью которых она может получить экономические выгоды в будущем. Стоимость указанных активов не раскрывается в бухгалтерском балансе экономического субъекта, так как они не принадлежат арендатору, он не может ими распоряжаться по своему усмотрению, а может использовать строго на обозначенные цели и должен вернуть конкретные предметы в должном состоянии. Сформировать соответствующие отчетные показатели об арендованных активах можно на основе информации, отраженной на забалансовых счетах, в том числе предусмотрев в названии аналитических счетов детализацию согласно договору.

Аналогично открытие аналитических счетов по заключенным, но еще не начавшим исполнению договорам поставки позволит предоставить для пользователей отчетные данные об их наличии, отражая соответствующий юридический факт хозяйственной жизни и планируемые хозяйственные операции. При этом важно конкретизировать наименование счета, например, указать предмет договора, величину поставки, сроки, используя сокращенные обозначения.

Детализацию, открытие аналитических счетов можно отнести к приемам организации бухгалтерского учета, с помощью которого фиксируются факты хозяйственной жизни, и создается основа для оптимального отражения



дальнейших последствий фактов хозяйственной жизни – хозяйственных операций. Запись сумм на счетах при этом относится уже к приемам методики учета.

Однако имеют место факты хозяйственной жизни, результат которых характеризуется конкретной величиной, но она, в свою очередь, не подлежит дальнейшему отражению на счетах учета. Зачастую это операции с применением таких элементов метода бухгалтерского учета, как оценка и калькуляция, например, расчет лимита хранения наличных денежных средств в кассе, плановая калькуляция себестоимости единицы продукции. Согласно общепринятой методике результаты операции расчета соответствующей величины фиксируются только в документах. Однако подобный факт хозяйственной жизни может находить отражение в организации аналитического учета путем фиксации рассчитанной величины в наименовании аналитического счета.

Например, добавить в название субсчета 50.01 «Касса организации» информацию об установленном лимите хранения – 50.01 «Касса организации лмт (50000)», а в названии конкретного вида продукции (номенклатуры) – аналитического счета (субконто) отразить плановую себестоимость единицы продукции – «Молоко плс (2758,25)» или «Ячмень яровой Виконт плс (361,25)».

Рассмотренную процедуру корректировки наименования аналитического счета, а также процедуру открытия нового счета (субконто) согласно факту хозяйственной жизни, можно назвать дескриптивной (описательной) записью.

Рекомендуемые в ранее проведенных исследованиях варианты структурирования учетной информации [5-8] подразумевают осуществление соответствующих дескриптивных бухгалтерских записей для фиксации факта принятия управленческого решения.

Например, согласно предложенной классификации затрат по производственным площадям с предусмотренной нумерацией полей, включая год начала использования [5], в растениеводстве могут открываться внутри счета для учета отдельной сельскохозяйственной культуры и корректироваться соответствующие аналитические счета (субконто). Причем в названии полезно указывать площадь объекта, например: «Поле 1-19 плщ (360)», «Поле 2-19 плщ (728)».

Кроме того, было предложено группировать затраты основного стада молочного скотоводства по местам возникновения затрат (МТФ), видам продукции, группам физиологического состояния животных с точки зрения стельности и отела, месяцам отела (осеменения), статьям затрат [6]. На счете 20.2.1 «Затраты на содержание основного стада коров» должны открываться соответствующие аналитические счета (субконто) с конкретными наименованиями [7]. Причем, если учет затрат организован не по каждой корове, то корректировка количества голов в названии аналитического счета группы коров определенного физиологического состояния и месяца осеменения (отела) выступает примером отражения факта хозяйственной жизни с помощью дескриптивной записи.

При более детальной организации аналитического учета затрат – по каждой корове, полезно применима дескриптивная запись факта, не предполагающего двойной записи, а именно, факта осеменения коровы. В результате операции осеменения животное, как правило, не сразу переводится в группу стельных, так как для подтверждения стельности нужен не один десяток дней. Поэтому по факту осеменения уместно сначала скорректировать в текущей группе наименование аналитического счета по конкретной корове (кличке или номеру) путем добавления информации о дате осеменения, например, «Марта, осем. 03.03». Далее указанную информацию можно менять, отражая, соответственно дату перевода на сухостой, дату отела и т.д. Таким образом, на счетах бухгалтерского учета найдут место сведения, не формируемые путем двойной записи, но релевантные контрольной функции и другим нуждам управления.

Для использования в бухгалтерском учете инструмента резервирования затрат, в том числе для отражения факта необратимого перманентного и неделимого биологического процесса при производстве отдельных видов сельскохозяйственной продукции [8], аналогично нужно предусмотреть должную систему счетов.

Суть механизма резервирования предполагает формирование специального счета учета соответствующих сумм и сочетание дескриптивной и двойной записи по одному факту хозяйственной жизни. Например, последствием факта обесценения актива является убыток, ожидаемый в будущем при его использовании. Поэтому в момент обесценения стоимость актива на счетах учета не снижается, но формируется резерв, отражая расходы текущего периода. Учет величины резерва на отдельном синтетическом или аналитическом счете с указанием в названии даты факта обесценения позволяет комплексно учитывать различные интересы пользователей и при соответствующих настройках отражать релевантную информацию отдельно о первоначальной стоимости актива, сумме обесценения и стоимости за вычетом суммы обесценения.

Холистический подход к методологии бухгалтерского учета имплицитно подразумевает необходимость его организации, обеспечивающей возможность многовариантного формирования информации для тех или иных нужд управления в изначально единой системе сбора и обработки данных. Возможные изменения в подходах, выводах и решениях пользователей учетной информации требует гибкости в организационно-методических установках по сбору и обработке данных.

Релевантность сведений, получаемых в результате проведения учетных процедур, зависит не только от технических приемов их исполнения. В основе ее обеспечения лежит оптимальная организация аналитического учета согласно управленческой информации, определяющая структуру и величину отчетных показателей, анализируемых заинтересованными пользователями (рисунок 1).

В таблице 1 представлены приоритетные особенности формирования показателей для внутренней либо внешней отчетности.



Рисунок 1. Формирование учетно-информационного пространства о затратах в экономическом субъекте

Таблица 1

**Основные характеристики учетной информации о затратах с точки зрения интересов ее пользователей**

С точки зрения приоритета внутренних пользователей	С точки зрения приоритета внешних пользователей
Детализированная информация о затратах носит конфиденциальный характер	Информация влияет на оценку величины активов, оценку финансового состояния, деловой активности экономического субъекта
Информация используется для оценки эффективности деятельности, в том числе оценки управленческих решений	Информация используется для оценки финансовых результатов деятельности и финансового положения
Информация используется для оценки экономических потерь и контроля за наличием имущества	Информация используется для финансового контроля

Внутренние пользователи учетной информации заинтересованы оценкой эффективности деятельности организации и обеспечением ее развития.

Целью формирования выводов в результате анализа отчетной информации экономического субъекта внешними пользователями выступает определение перспектив сотрудничества с ним. В основе этого – оценка имущественного положения и финансового состояния с точки зрения будущих возможностей и рисков, чем обусловлена оценка активов по возможной цене продажи (справедливой стоимости), как при формировании ликвидационного баланса.

Приоритетным интересом отдельных значимых категорий внешних пользователей (например, государственных налоговых структур, органов статистики) является строгое соблюдение экономическим субъектом установленных правил при формировании учетной информации и расчете налогов и других показателей отчетности.

Неотъемлемым интересом каждого пользователя учетной информации является оценка финансового состояния и эффективности деятельности экономического субъекта. Менеджмент организации стремится обеспечить улучшение ее имущественного положения, отслеживая факты обесценения активов. Использование же их стоимостной оценки согласно построению ликвидационного баланса без наличия предпосылок реорганизации экономического субъекта, противоречит принципу непрерывности деятельности и временной определенности фактов хозяйственной жизни.

При наступлении фактов обесценения актива в текущем периоде, подразумевающих уменьшение соответствующих экономических выгод в будущем, рационально отразить последствия указанных фактов начислением расходов отчетного периода и созданием резерва. При превышении результатов справедливой оценки (соответственно экономических выгод в будущем) над исторической стоимостью объекта имеющиеся правила и практика учета предполагают только непосредственное увеличение актива, что может нарушить принцип осмотрительности.

Для обеспечения информации о первоначальной оценке объекта применима соответствующая организация аналитического учета – следует предусмотреть счета («субконто») с наименованиями согласно каждому виду стоимости объекта (доведению до нее), причем в названиях можно добавить дату оценки. Например, на счете 43 «Готовая продукция» можно дескриптивными записями по определенному виду продукции открыть счета («субконто»): 1) «Себестоимость пл. (1256 руб.) 15.01.21», наименование которого следует скорректировать после изменения плановой (калькуляции провизорной) себестоимости, а также по факту расчета фактической себестоимости – например, «Себестоимость фкт (1261 руб.) 06.09.21»; 2) «Доведение до справедливой стоимости (1300 руб.) 31.12.21». Аналитический счет учета доведения величины до справедливой стоимости также применим для учета формирования и использования резерва под обесценение актива, однако рациональнее задействовать для этого отдельные специальные счета.

**Заключение.** Таким образом, применение дескриптивной записи позволяет отражать непосредственно факт хозяйственной жизни, повышая полезность учетной информации в дальнейшем. Множество различий и вариантность интересов пользователей диктует необходимость их анализа с последующим координированием системы учета затрат, в том числе с использованием дескриптивной записи, что выступает направлением дальнейших исследований.

#### Список источников

1. Мизиковский И.Е., Поликарпова Е.П. Факт хозяйственной жизни в современной парадигме бухгалтерского учета // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (71). С. 256-260.
2. Попова Е.С., Туякова З.С. Модернизация плана счетов бухгалтерского учета для строительных организаций как элемента системы отраслевых стандартов. Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 13 (149). С. 287-294.
3. Степаненко Е.И. Теория и методология формирования системы показателей деятельности организаций АПК имплементационного периода в условиях функционирования МСФО: автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. Орел, 2008. 48 с.
4. Хоружий Л.И., Постникова Л.В., Постникова Д.Д. Актуализация плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций АПК. Бухучет в сельском хозяйстве. 2019. № 11. С. 21-30.
5. Мизиковский И.Е., Поликарпова Е.П. Выбор объектов калькулирования себестоимости продукции в условиях сельскохозяйственного производства // На страже экономики. 2021. № 2 (17). С. 47-66.
6. Мизиковский И.Е., Поликарпова Е.П. Структурирование информационного поля затрат на производство в целях формирования себестоимости продукции молочного скотоводства // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). 2019. № 3. С. 20-28.
7. Мизиковский И.Е., Поликарпова Е.П. Структура счета учета производства продукции в молочном скотоводстве // Развитие бухгалтерского учета, анализа, аудита и статистики в условиях современных стратегий хозяйственной деятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2020. С. 119-123.
8. Polikarpova E.P., Mizikovskiy I.E. Preparing accounting information on costs for manufactured crop production. Custos e @gronegocio on line, 2018, vol.14, no. 4, pp.149-165.

#### References

1. Mizikovskiy I.E., Polikarpova E.P. The fact of economic life in the modern paradigm of accounting. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 4 (71), pp. 256-260.
2. Popova E.S., Tyakova Z.S. Modernization of the chart of accounts for construction organizations as element of branch standards system. Vestnik of the Orenburg State University, 2012, no. 13 (149), pp. 287-294.
3. Stepanenko E.I. Theory and methodology of the formation of the system of indicators of the activities of agro-industrial complex organizations of the implementation period in the conditions of the functioning of IFRS. Author's Abstract. Omsk, 1999. 16 p., 2008. 48 p.
4. Khoruzhiy L.I., Postnikova L.V., Postnikova D.D. Actualization of the chart of accounts of economic activities of agribusiness organizations. Accounting in Agriculture, 2019, no. 11, pp. 21-30.
5. Mizikovskiy I.E., Polikarpova E.P. Selection of objects for calculating the cost of production in terms of agricultural production. The economy under guard, 2021, no. 2 (17), pp. 47-66.
6. Mizikovskiy I.E., Polikarpova E.P. Structuring the information field of production costs in order to form the prime cost of dairy cattle breeding. Bulletin for Professional Accountants, 2019, no. 3, pp. 20-28.
7. Mizikovskiy I.E., Polikarpova T.P. Product account structure in dairy cattle. Development of accounting, analysis, audit and statistics in the context of modern strategies of economic activity: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Nizhny Novgorod, 2020, pp. 119-123.
8. Polikarpova, E.P. and I.E. Mizikovskiy. Preparing accounting information on costs for manufactured crop production. Custos e @gronegocio on line, 2018, vol. 14, no. 4, pp. 149-165.

#### Информация об авторах

**И.Е. Мизиковский** – доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета;

**Е.П. Поликарпова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита.

#### Information about the authors

**I.E. Mizikovskiy** – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting;

**E.P. Polikarpova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and

Audit.

Статья поступила в редакцию 23.12.2022; одобрена после рецензирования 27.12.2022; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 23.12.2022; approved after reviewing 27.12.2022; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 332.1

## ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ АГРАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЯХ ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ СИСТЕМЫ

**Светлана Валентиновна Гаспарян**

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, Рязань, Россия  
gasparyan.svetlana@yandex.ru

**Аннотация.** В настоящее время в системе ФСИН особое внимание уделяется эффективной организации сельскохозяйственного производства в исправительных учреждениях. На первый план выдвигаются вопросы обеспеченности подсобных хозяйств исправительных учреждений трудовыми и финансовыми ресурсами. Большой акцент делается на исследование отрасли растениеводства по выращиванию зерновых культур и картофеля. Проводится экономический анализ обоснованности применения мероприятий, способствующих повышению урожайности рассматриваемых культур в колонии-поселения ФСИН России. Наиболее значимой для исследования является рациональность внесения органических и минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры, возделываемые на подсобном хозяйстве. В процессе анализа рассчитана обоснованность применения предлагаемых мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур с расчетом экономической эффективности.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, урожайность зерновых культур, урожайность картофеля, колонии-поселения, уголовно-исполнительная система, применяемые удобрения, экономическая эффективность

**Для цитирования:** Гаспарян С.В. Повышение урожайности зерновых и овощных культур в современных аграрных формированиях пенитенциарной системы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 138-141.

Original article

## INCREASING THE YIELD OF GRAIN AND VEGETABLE CROPS IN MODERN AGRARIAN FORMATIONS OF THE PENITENTIARY SYSTEM

**Svetlana V. Gasparyan**

Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, Russia  
gasparyan.svetlana@yandex.ru

**Abstract.** Currently, the FSIN system pays special attention to the effective organization of agricultural production in correctional institutions. The issues of the provision of auxiliary farms of correctional institutions with labor and financial resources are brought to the fore. A great emphasis is placed on the research of the resten-growing industry for the cultivation of cereals and potatoes. The economic analysis of the validity of the application of measures that contribute to increasing the yield of the crops in question in the colony-settlement of the Federal Penitentiary Service of Russia is carried out. The most significant for the study is the rationality of applying organic and mineral fertilizers for agricultural crops cultivated on a subsidiary farm. In the process of analysis, the validity of the application of the proposed measures aimed at increasing the yield of agricultural crops with the calculation of economic efficiency is calculated.

**Keywords:** food security, grain yield, potato yield, colony-settlements, penal system, fertilizers used, economic efficiency

**For citation:** Gasparyan S.V. Increasing the yield of grain and vegetable crops in modern agrarian formations of the penitentiary system. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 138-141.

**Введение.** В результате проведенного экономического анализа деятельности отрасли растениеводства в подсобном хозяйстве типичной колонии-поселения выявлены, первоочередные проблемные вопросы в повышении продовольственной безопасности уголовно-исполнительной системы, одним из которых является увеличение валового сбора возделываемых сельскохозяйственных культур.

При ее решении необходимо принять во внимание тот факт, что сельскохозяйственным подразделениям учреждений УИС тяжело конкурировать на рынке с коммерческими организациями в силу ряда ограничительных условий их функционирования. Современные реалии таковы, что большая часть аграрных формирований УИС имеет неустойчивое финансовое состояние, так как вынуждены функционировать в условиях постоянного дефицита бюджетных средств, выделяемых на их содержание [2].

Также следует отметить, что существующая нормативно-правовая база, регулирующая в нашей стране сельскохозяйственную деятельность, не учитывает в полной мере особенности производства в УИС, связанные с организационно-правовой формой пенитенциарных учреждений и необходимостью привлечения осужденных к труду.

Актуальность темы исследования заключается в разработке мероприятий, способствующих повышению урожайности зерновых культур и картофеля, с целью самообеспечения учреждений пенитенциарной системы продуктами питания в соответствии с действующим законодательством.

Целью исследования послужила сельскохозяйственная деятельность колонии-поселения, функционирующая в территориальном органе ФСИН России по обоснованному внесению доз удобрений.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в УФСИН России по Липецкой области на основе отчета о работе учреждений и предприятий, осуществляющих производство и переработку сельскохозяйственной

продукции (форма СХ-1), и отчет о проведении сезонных сельскохозяйственных работ (форма СХ-2), утвержденными Приказом Минюста России от 12.05.2020 № 301 «Об утверждении форм статистической отчетности ФСИН России о сельскохозяйственной деятельности и инструкции по их заполнению и предъявлению».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Применение экстенсивного пути развития подсобного хозяйства учреждений нерационально по причине недостаточного количества квалифицированных рабочих из числа осужденных (зачастую спецконтингент малообразован и не имеет специальных навыков работы). Расширение посевных площадей и материально-технической базы будет требовать обучения еще большего количества осужденных, что не всегда целесообразно в силу небольших сроков отбывания наказания в колонии-поселении.

В связи с этим первоочередной задачей развития отрасли растениеводства должна быть разработка и осуществление мер, обеспечивающих рост урожайности сельскохозяйственных культур.

Увеличение почвенного плодородия невозможно без использования высокоэффективных удобрений. Такие элементы, как азот, фосфор, калий, магний, кальций, сера, содержатся в составе растений, поэтому они необходимы для их выращивания [1].

Кроме того, урожайность зерновых культур и качество зерна также напрямую зависят от минерального питания растений, обеспечиваемого внесением научно-обоснованных доз удобрений. Минеральные и органические удобрения способствуют развитию мощной надземной вегетативной массы и усиливают рост корневой системы.

Озимая пшеница и яровой ячмень, возделываемых в исследуемой колонии-поселении, являются культурами очень требовательными к почвенному плодородию и отзывчивыми на удобрения. При внесении удобрений необходимо обязательно опираться на агрохимический анализ почвы, что не всегда представляется возможным при выделении денежных средств на ведение подсобного хозяйства. При этом те учреждения, которые занимаются большими объемами производства сельскохозяйственных культур, то есть в нашем случае – это колонии поселения, которые обеспечивают весь территориальный орган ФСИН России продуктами питания за счет собственного их производства, тем самым снижают нагрузку с федерального бюджета по выделению денежных средств на продовольствие [5]. Так, исходя из проведенного нами анализа, был сделан вывод, что сельскохозяйственные угодья учреждения достаточно обеспечены калием, но требуют дополнительного внесения фосфорных удобрений и известкования.

Что касается азотных удобрений, то агрохимическая картограмма по содержанию азота не составляется. Это связано с тем, что метод определения подвижного азота в почве недостаточно разработан и, кроме того, его содержание в течение вегетационного периода непостоянно.

При установлении доз азотных удобрений за основу принимаются свойства почвы и степень ее окультуренности, включающей такие показатели, как мощность пахотного горизонта, содержание гумуса, кислотность, содержание доступных форм фосфора и калия. Наиболее удобным азотным удобрением является аммиачная селитра, содержащая в себе нитратный и аммиачный азот.

Чтобы правильно внести требуемое количество удобрений по полям и культурам, необходимо знать (расчеты произведены в таблице 1):

- коэффициент использования растением азота, калия, фосфора из почвы и удобрений;
- наличие питательных веществ в почве и коэффициент использования питательных веществ из органических удобрений;
- сколько основных питательных веществ выносится каждым видом растений;
- величину планируемого урожая [4].

Таблица 1

**Расчет потребности в питательных веществах  
для получения планируемой урожайности сельскохозяйственных культур**

Показатели	Озимая пшеница			Ячмень яровой			Картофель		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Вынос НРК планируемым урожаем, кг/га	78,9	25,2	46,5	61,4	20,2	48	88,5	25,5	123
Усваивается из почвы, кг/га	36	11,5	31	46,1	15,1	50,4	77,9	22,4	163
Внесено из органических удобрений	N – 3,67 кг/га; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 1,8 кг/га; K <sub>2</sub> O – 4,6 кг/га								
Использование НРК из органических удобрений, кг/га	N – 0,92 кг/га; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,54 кг/га; K <sub>2</sub> O – 2,53 кг/га								
Всего используется из почвы и удобрений, кг/га	36,9	12	32,5	47	15,6	52,9	78,8	22,9	165
Необходимо внести минеральных удобрений, кг/га	42	13,2	14	14,4	4,6	-	9,7	2,6	-
Необходимо внести с учетом коэффициента использования, кг/га	160	142	71	66,4	59	-	21	18,7	-

Согласно установленным данным средняя урожайность озимой пшеницы в колонии-поселении за три года равна 21 ц/га, ярового ячменя – 13,7 ц/га, картофеля – 116,4 ц/га. Предположим, что с учетом интенсификации производства планируемая урожайность будет доведена до 30 ц/га, 20 ц/га и 150 ц/га соответственно.

Расчет потенциала колонии-поселения в получении органических удобрений произведем исходя из имеющегося поголовья животных (таблица 2).

Следовательно, для повышения урожайности озимой пшеницы до 30 ц/га на посевную площадь в 250 га нам понадобится 40 т азотных удобрений, 35,5 т фосфорных и 17,75 т калийных. Для ярового ячменя с посевной площадью 150 га понадобится 9,96 азотных и 14,75 фосфорных удобрений. Картофеля в 2021 году было посажено 30 га, требуемое количество азотных удобрений, – 630 кг, а фосфорных – 561 кг (таблица 1).

Таблица 2

**Потенциал органических удобрений подсобного хозяйства типичной колонии-поселения**

Вид животных	Выход навоза (помета) от одного животного, кг/сут.	Выход навоза (помета) от всего поголовья в год, т
Коровы	35	51
Телята	7–10	26
Свиньи	9–10	155
Поросята	2,5	395
Курица	0,15	15
Итого:		642

Рассмотрим экономическую эффективность отрасли растениеводства по направлению зерноводства и картофелеводства от применения минеральных удобрений. Она будет определяться ростом урожайности, полученной от внесения удобрений, с учетом затрат на приобретение удобрений [3].

Расчетная доза основного удобрения *озимой пшеницы* (кг/га д.в.) составляет  $N_{160}P_{142}K_{71}$ . Полную норму фосфорных и калийных удобрений необходимо вносить под основную обработку. Эффективность этих удобрений при весеннем внесении снижается в 1,5-2 раза. Для создания оптимальных условий питания азотом необходимо сначала избежать его избытка, а после зимы осуществить дробную азотную подкормку. Осенью необходимо вносить около 20-30% азотных удобрений. Затем 30-40% вносится весной в начале возобновления вегетации, еще 20-30% – в фазу трубкования. Оставшийся азот вносится в период от начала фазы колошения до налива зерна.

В связи с этим осенью под основную обработку почвы подходят для внесения аммофоса, содержащего 52% фосфора и 12% азота, и хлористый калий, содержащий 60% калия. Доза аммофоса, содержащая в 142 кг фосфора ( $142 \times 100 / 52 =$ ) 273 кг/га. С этой дозой также будет внесено 32,8 кг азота. Доза хлористого калия, содержащая в 71 кг калия – 118,3 кг/га.

Весной в качестве подкормок будет внесена оставшаяся доза азота – 127,2 кг/га. Для этого понадобится 374 кг/га аммиачной селитры, содержащей 34% действующего вещества.

В колонии-поселении под урожай прошлого года было засеяно 250 га озимой пшеницы. На эту площадь для планируемой урожайности 30 ц/га понадобится 68,25 т аммофоса, 29,575 т хлористого калия и 93,5 т аммиачной селитры. Прибавка урожая по сравнению с прошлым годом должна составить 13,5 ц/га, или 337,5 т зерна. В колонии-поселении из зерна озимой пшеницы производят муку 2 сорта. Норма выхода муки составляет 85%. Таким образом, из 337,5 т зерна можно получить около 286 т муки. Средняя цена муки второго сорта (в ценах 2021 года) составляет 26 руб./кг. Следовательно, стоимость прибавки урожая составит 7436 тыс. руб. Рассчитаем затраты на приобретение удобрения (таблица 3).

Таблица 3

**Затраты на приобретение минеральных удобрений в типичной колонии-поселении**

Культура	Посевная площадь, га	Удобрение	Требуемое количество, т	Средняя цена, тыс. руб./т	Затраты на приобретение, тыс. руб.
Озимая пшеница	330	Аммофос	68,25	32	2 184
		Хлористый калий	29,575	17,5	517,56
		Аммиачная селитра	93,5	17	1 589,5
Яровой ячмень	150	Аммофос	17	32	544
		Аммиачная селитра	23,3	17	396,1
Картофель	30	Мука фосфоритная марка А (P=29%)	1,94	6,5	12,61
		Аммиачная селитра	1,85	17	31,45

Рассуждая аналогичным образом, определим расчетные дозы по еще двум основным культурам, возделываемых в хозяйстве учреждения. Так, расчетная доза основного удобрения *ярового ячменя* (кг/га д.в.) составляет  $N_{66,4}P_{59}$ . Полная норма удобрений вносится при посеве. Необходимая доза аммофоса содержит 59 кг фосфора ( $59 \times 100 / 52 =$ ) 113,5 кг/га. С этой дозой также будет внесено 13,6 кг азота. Оставшиеся 52,8 кг азота внесем с аммиачной селитрой. Ее понадобится 155,3 кг/га.

Под урожай прошлого года в подсобном хозяйстве колонии-поселения было засеяно 150 га ярового ячменя. На эту площадь для получения планируемого урожая понадобится 17 т аммофоса и 23,3 т аммиачной селитры, расчет затрат на приобретение которых представлены в таблице 3.

Прибавка урожая по сравнению с прошлым годом должна составить 4,4 ц/га, или 66 т зерна. Средняя закупочная стоимость 1 т ячменя составляет 17000 руб. Таким образом, стоимость прибавки урожая будет равна 1122 тыс. руб.

Расчетная доза основного удобрения *картофеля* (кг/га д.в.) составляет  $N_{21}P_{18,7}$ . Под зяблевую вспашку осенью вносятся фосфорные и калийные удобрения, под предпосевную обработку почвы весной – азотные. В качестве фосфорного удобрения под перекопку почвы будем использовать фосфоритную муку, которая дополнительно снизит кислотность почвы. Содержание фосфора в муке в зависимости от ее вида варьируется от 20 до 29%. Доза фосфоритной муки марки А, содержащую 29% фосфора ( $18,7 \times 100 / 29 =$ ) 64,5 кг/га.

Весной будем вносить аммиачную селитру ( $21 \times 100 / 34 =$ ) 61,8 кг/га.

В 2021 году в подсобном хозяйстве колонии-поселения было посажено 30 га картофеля. На эту площадь для получения планируемого урожая понадобится 1,94 т фосфоритной муки и 1,85 т аммиачной селитры. Затраты на

приобретение указанных удобрений представлены в таблице 3. Прибавка урожая по сравнению с прошлым годом должна составить 83,3 ц/га, или 250 т клубнеплодов. Средняя цена на картофель составляет 15 руб./кг. Из этого следует, что стоимость прибавки урожая составит 3750 тыс. руб.

Следовательно, для повышения почвенного плодородия на участке растениеводства в колонии-поселения нам понадобятся 85,25 т аммофоса, 29,575 т хлористого калия, 118,65 т аммиачной селитры и 1,94 т фосфоритной муки. Общие затраты на приобретение минеральных удобрений составят 5 275,22 тыс. руб. (таблица 3).

Отразим экономическую эффективность приобретения расчетных доз минеральных удобрений в таблице 4.

Таблица 4

**Экономическая эффективность применения минеральных удобрений в типичной колонии-поселении**

Культура	Планируемая урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га	Стоимость прибавки, руб./га	Затраты на удобрения, руб./га	Условный доход, руб./га
Озимая пшеница	30	13,5	29 744	17 164,2	12 579,8
Яровой ячмень	20	4,4	7 480	6 267,3	1 212,7
Картофель	150	83,3	125 000	1 468,7	123 531,3
Итого			162225	2636869	137323,8

**Заключение.** Таким образом, предположительно, можно получить стоимость прибавки урожая с 1 га в размере 162,2 тыс. руб., а с учетом засеваемых площадей под каждую культуру общая стоимость прибавки урожая составит 12308 тыс. руб. Затраты на приобретение удобрений оказались ниже в 6,5 раз и составили 24,9 тыс. руб./га, то есть внесение минеральных удобрений оказалось выгодным для каждой сельскохозяйственной культуры, возделываемой в типичной колонии-поселения

Общий финансовый результат проводимых для развития отрасли растениеводства мероприятий составит 7032 тыс. руб., или 137,3 тыс. руб. на 1 га посевной площади. Это доказывает экономическую эффективность применения минеральных удобрений и показывает на необходимость изыскания денежных средств на их закупку, как в исследуемой колонии-поселения, так и во всех подсобных хозяйствах системы ФСИН.

**Список источников**

1. Макарова О.В., Гаспарян С.В. К вопросу об эффективной организации обеспечения минеральными удобрениями при производстве зерновых культур // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 4. С. 83-87.
2. Макарова О.В., Гаспарян С.В. Модернизация экономического механизма в подсобном хозяйстве пенитенциарной системы // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2014. № 2 (62). С. 3.
3. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Оценка использования ресурсного потенциала сельскохозяйственных организаций: региональный аспект // Вестник аграрной науки. 2019. № 5 (80). С. 110-115.
4. Терновых К.С., Гусев А.Ю., Золотарева Н.А. Факторный анализ производства зерновых культур // В сборнике: тенденции развития технических средств и технологий в АПК. Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2022. С. 370-375.
5. Фазлиев И.Н., Светлаков А.Г. Современный инструментальный повышения экономической эффективности деятельности подсобных хозяйств в специальных учреждениях системы ФСИН // Аграрный вестник Урала. 2015. № 7 (137). С. 95-100.

**References**

1. Makarova O.V., Gasparyan S.V. On the question of the effective organization of the provision of mineral fertilizers in the production of grain crops. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 4, pp. 83-87.
2. Makarova O.V., Gasparyan S.V. Modernization of the economic mechanism in the auxiliary economy of the penitentiary system. Management of economic systems: electronic scientific journal, 2014, no. 2 (62), pp. 3.
3. Sidorenko O.V., Ilyina I.V. Assessment of the use of the resource potential of agricultural organizations: a regional aspect. Bulletin of Agrarian Science, 2019, no. 5 (80), pp. 110-115.
4. Ternovykh K.S., Gusev A.Yu., Zolotareva N.A. Factor analysis of grain production. In the collection: trends in the development of technical means and technologies in the agro-industrial complex. Materials of the international scientific and practical conference. Voronezh, 2022, pp. 370-375.
5. Fazliev I.N., Svetlakov A.G. Modern tools for improving the economic efficiency of subsidiary farms in special institutions of the FSIN system. Agrarian Bulletin of the Urals, 2015, no. 7 (137), pp. 95-100.

**Информация об авторе**

**С.В. Гаспарян** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы.

**Information about the author**

**S.V. Gasparyan** – Candidate of Economic Sciences, associate Professor, Associate Professor of logistics Department the penal system.

Статья поступила в редакцию 07.02.2023; одобрена после рецензирования 08.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 07.02.2023; approved after reviewing 08.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК338.43:634.1

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА РОССИИ

**Наталья Юрьевна Кузичева**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
kuzicheva.natalia@yandex.ru

**Аннотация.** Успешное развитие садоводства необходимо для решения главных задач продовольственной безопасности страны. Выявлены основные стратегические проблемы отрасли, которые могут привести к нарушению равномерности предложения фруктов и ягод отечественного производства, снижению экономического потенциала садоводства. Представленные результаты анализа развития садоводства показали отсутствие кардинальных сдвигов в структуре валового производства плодово-ягодной продукции по категориям хозяйств на фоне увеличения валовых сборов фруктов и ягод в них. Показано, что развитие садоводства в Российской Федерации осуществляется с использованием стратегического подхода и направлено на восстановление отрасли на интенсивной основе. В числе стратегических проблем развития садоводства указываются недополучение прибавочного продукта в ресурсопроизводящих подотраслях, возрастание рисков сохранности массивов садов и ягодников при нарушении условия районированности сортов и подвоев, дисбалансированности структуры использования урожая плодово-ягодной продукции, пролонгированности потерь от ошибок стратегического планирования развития отрасли. Предложены основные направления и меры совершенствования развития отрасли, затрагивающие возможности повышения конкурентоспособности за счет повышения концентрации производства плодово-ягодной продукции и углубления его специализации, осуществления равномерной государственной поддержки воспроизводственных процессов в отрасли, усиления фитосанитарного контроля за ввозимым на территорию страны посадочным материалом.

**Ключевые слова:** садоводство, Российская Федерация, проблема, развитие, стратегия, эффективность

**Для цитирования:** Кузичева Н.Ю. Стратегические проблемы развития садоводства России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 142-146.

Original article

## STRATEGIC PROBLEMS OF RUSSIAN GARDENING

**Natalia Yu. Kuzicheva**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia  
kuzicheva.natalia@yandex.ru

**Abstract.** The successful development of horticulture is necessary to solve the main problems of the country's food security. The author outlined the main strategic problems of the industry, which can lead to a violation of the uniformity of the supply of fruits and berries of domestic production, a decrease in the economic potential of gardening. The presented results of the analysis of the development of horticulture showed the absence of dramatic shifts in the structure of gross production of fruit and berry products by farm categories against the background of an increase in gross harvest of fruits and berries in them. It has been shown that the development of horticulture in the Russian Federation is carried out using a strategic approach and is aimed at restoring the industry on an intensive basis. Among the strategic problems of horticulture development are the lack of receipt of an inbound product in resource-producing sub-industries, an increase in the risks of preservation of orchard and berry masses in case of violation of the condition of zoning of varieties and rootstocks, imbalance of the structure of using fruit and berry crops, and prolongation of losses from errors in strategic planning for the development of the industry. The author proposes the main directions and measures to improve the development of the industry, affecting the possibilities of increasing competitiveness by increasing the concentration of fruit and berry production and deepening its specialization, carrying out uniform state support for reproductive processes in the industry, strengthening phytosanitary control over planting material imported into the country.

**Keywords:** gardening, Russian Federation, problem, development, strategy, efficiency

**For citation:** Kuzicheva N.Yu. Strategic problems of Russian gardening. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 142-146.

**Введение.** Стратегическое развитие садоводства позволит создать материальную базу обеспечения продовольственного рынка фруктами и ягодами в соответствии с пороговыми значениями насыщенности этими продуктами питания отечественных торговых площадок. С одной стороны, это путь к здоровому питанию населения, с другой – возможность перехода к стабильному самообеспечению страны, а третьей – создание дополнительных экономических возможностей для существующих и новых участников рынка фруктов – от создания новых рабочих мест до создания продовольствия с высокими функциональными качествами. Достижение стратегических целей развития садоводства должно быть выстроено таким образом, чтобы не допустить возникновение стратегических ошибок на этапе запуска проекта восстановления промышленного садоводства. Они могут снизить конечный эффект за счет отсутствия синергетичности взаимодействия участников плодоконсервного производства, низкокачественной материально-технической базы инфраструктуры хранения, дисбаланса спроса и предложения скоропортящихся продуктов – фруктов и ягод.

Цель работы состояла в обозначении современных проблем развития садоводства, которые могут принять статус стратегических и повлечь в обозримой перспективе возрастающие структурные и экономические потери производимой стоимости.



Максимизация отраслевого эффекта может быть обеспечена только при воссоздании системы садоводства на принципах инновационности, самокупаемости и самофинансирования.

**Материалы и методы исследований.** При подготовке статьи были использованы данные Росстата, отражающие развитие садоводства, публикации в российских периодических изданиях. В настоящем исследовании применялся комплекс методов, в числе которых следует назвать анализ и синтез, логико-абстрактный, монографический, расчетно-конструктивный.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Стратегическое развитие следует рассматривать с двух точек зрения – как процесса и как результата. Каждая из них проявляется в улучшении или ухудшении моментного или интервального положения отрасли (организации) во внешней среде и оценивается через величину разрыва на контрольных точках.

Построение динамического ряда плановых и фактических объемов производства плодов и ягод позволяет не только выявить общие тенденции развития садоводства, заложенные в стратегических планах и фактически реализованные, но и определить уровень стратегического разрыва между ними. Он может быть как положительным (перепроизводство по сравнению с планом), так и отрицательным (недопроизводство по сравнению с планом), но будет в любом случае отражать наличие стратегических проблем в развитии отрасли при превышении нормальных значений отклонений (более 5%). Они могут касаться недооцененности существующего производственного потенциала, сознательного занижения (завышения) уровня интенсивности производства, ошибок прогнозирования и планирования развития отрасли [3].

С точки зрения достижения параметров планов развития садоводства Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия, они не являются напряженными ориентирами насыщения внутреннего рынка фруктов и ягод национальными садоводческими сельскохозяйственными товаропроизводителями, о чем свидетельствует изначальное и стабильное превышение процента выполнения программных показателей на уровне 7,6-25,9% (рисунок 1) [4].

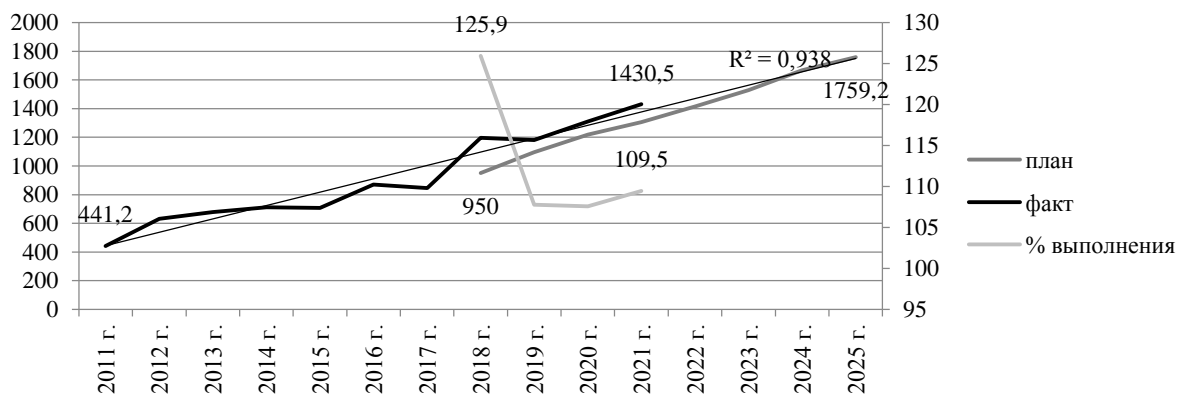


Рисунок 1. Валовые сборы плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей в Российской Федерации в 2011-2021 годах, тыс. т  
Источник: составлено автором по [1, 4].

Следует отметить, что целевые параметры развития садоводства устанавливаются только в отношении товарных хозяйств – сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств, в том числе индивидуальных предпринимателей. За период 1990-2021 годов доля в структуре производства плодово-ягодной продукции снизилась на 1,6% до 35,3%, что наглядно отражает устойчивость хозяйств населения на приоритетность направления их самообеспечения фруктами и ягодами. Следует отметить, что хозяйства этой категории оказались в меньшей степени открытыми для инновационных подходов ведения садоводства, чем хозяйства организованного сектора. На фоне сокращения площадей садов и ягодников на 35,0% хозяйства населения за этот период обеспечили увеличение валовых сборов плодов и ягод на 45,2% [6].

В товарных хозяйствах в 1990-2021 годах объемы производства плодово-ягодной продукции были наращены на 38,2% до 1279,6 тыс. т в среднем в 2018-2021 годах при сокращении площадей садов и ягодников, находящихся в плодоносящем возрасте до 91,5 тыс. га. Такая ситуация стала возможной при широком внедрении интенсивных схем формирования садов, а это, в свою очередь, повлекло изменения в садооборотах.

В настоящее время в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации доля молодых насаждений семечковых культур составляет 35,6% против норматива, равного 5,2%. На основе этих данных можно заключить, что происходит ускоренная смена садов полуинтенсивного на интенсивный тип, затрагивающая раскорчевку площадей не только старых, но и низкопродуктивных насаждений семечковых культур [7, 9].

Следует отметить, что по данным Министерства сельского хозяйства РФ за период 2011-2021 годов площадь закладки новых садов возросла на 46,8% до 13,8 тыс. га (рисунок 2). При этом их посадка осуществляется свыше плановых значений на уровне 1,8-58,6%. Учитывая тот факт, что в стране осуществляется ускоренный переход к интенсивным типам садов, особую остроту приобрели проблемы, затрагивающие стратегические перспективы. В их числе следует назвать:

- недополучение прибавочного продукта в ресурсопроизводящих подотраслях садоводства;
- возрастание рисков сохранности массивов садов и ягодников при нарушении условия районированности использования посадочного материала;
- дисбалансированность структуры использования выращенного урожая фруктов и ягод;
- пролонгирование ошибок стратегического планирования и увеличения экономических потерь в перспективном представлении.

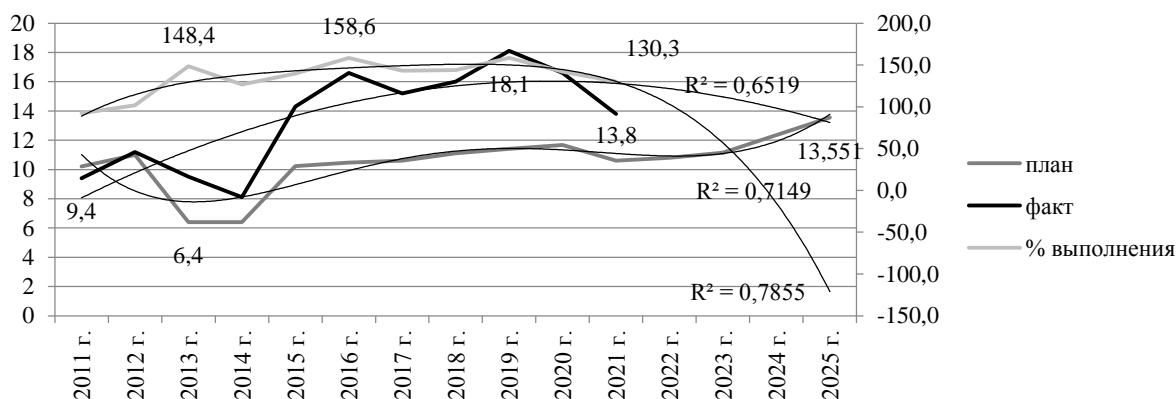


Рисунок 2. Площадь закладки многолетних плодовых и ягодных насаждений в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей в Российской Федерации в 2011-2021 годах, тыс. га

*Источник:* составлено автором [4].

Недополучение прибавочного продукта в ресурсопроизводящих подотраслях садоводства проявляется в несбалансированности потребности в посадочном материале и его предложении на рынке ресурсов. Кроме того, в России сложилась ситуация государственного субсидирования закладки садов импортными саженцами, то есть абсолютной экономической свободы в выборе сельскохозяйственными товаропроизводителями поставщиков ресурсов для агробизнеса. При этом возникает опасность возникновения повышенного риска гибели посадочного материала, выращенного на нерайонированных подвоях, в условиях рискованного земледелия Российской Федерации.

В 2021 году по данным Министерства сельского хозяйства России его доля при закладке садов и ягодников кустарниковых культур составила в общем объеме посадочного материала 75%. В 2017 году в страну было ввезено 13 млн саженцев плодовых и ягодных культур, что составило 56,5% общих ресурсов в стране [8]. С одной стороны, это позволило быстро перейти к интенсивному садоводству, расширить сортимент садов востребованными рынком фруктами, а с другой – ограничило национальное предложение саженцев семечковых, косточковых и ягодных культур.

Со второй половины 2023 года Министерство сельского хозяйства перестанет субсидировать закупки иностранных саженцев для закладки яблоневых и грушевых садов [5], что потенциально создаст конкурентные преимущества для отечественных производителей посадочного материала отрасли путем введения протекционистских мер защиты.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ наиболее зависимыми от импортного посадочного материала в 2022 году было более половины регионов, развивающих товарное садоводство (таблица 1).

Таблица 1

**Регионы, наиболее зависимые от импортного посадочного материала в 2022 году**

Наименование региона с наиболее <b>высокой</b> долей использования импортных саженцев в общей потребности	Доля использования импортных саженцев в общей потребности, %	Наименование региона с наиболее <b>низкой</b> долей использования импортных саженцев в общей потребности	Доля использования импортных саженцев в общей потребности, %
Ленинградская область	100	Республика Крым	12
Республика Ингушетия	100	Чувашская Республика	17
Липецкая область	85	Краснодарский край	18
Нижегородская область	80	Республика Адыгея	18
Калининградская область	64	Ставропольский край	23
Брянская область	56	Республика Северная Осетия-Алания	25
Республика Дагестан	54	Белгородская область	32
Кабардино-Балкарская Республика	53	Курская область	32
Орловская область	50	<b>Российская Федерация</b>	<b>30</b>

*Источник:* составлено автором по [6].

Выделяют регионы, имеющие полную зависимость от обеспечения импортными саженцами (Ленинградская область, Республика Ингушетия) и осуществляющие полное самообеспечение посадочным материалом.

Свою актуальность не потеряли задачи, стоящие перед отечественным питомниководством, сформулированные Винтером М.А., Федоренко В.Ф., в числе которых они называют:

- развитие селекционно-питомниководческих центров, способствующих продвижению инновационных разработок в производство;
- снижение качественной дифференциации посадочного материала;
- государственную поддержку производства стандартизированного посадочного материала;
- развитие инновационных технологий для работы в питомниках;
- усиление фитосанитарного контроля за ввозимыми из-за рубежа саженцами;
- профессиональная подготовка кадров отрасли [2, 8].

Использование импортного посадочного материала при закладке садов должно осуществляться только саженцами районированных сортов и подвоев, что снижает риск утраты многолетних плодовых, и сортов – ягодных насаждений [9].

Российский государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации в 2017 году содержал возможности допуска к посадке 363 сортов плодовых культур. В 2017 году в него добавлены только сорта отечественной селекции: 99 – яблони, 30 – груши, 20 – земляники садовой; в 2021 году – 28 сортов яблони, 7 – груши, 2 – вишни обыкновенной, 24 – земляники садовой.

Плодопитомники в своей производственной деятельности должны ориентироваться на выращивание стандартизированных саженцев наиболее урожайных сортов разных групп, востребованных рынком.

Стратегия развития товарного садоводства во многом определяется уровнем инновационности посадочного материала, выпускаемого плодопитомниками (сорто-подвойных комбинаций саженцев, обладающих разной силой роста).

Важным является вопрос соблюдения структуры садооборота, что, с одной стороны, позволяет равномерно распределять производственные ресурсы по участкам сада разного возрастного состава с обеспечением доходности агробизнеса, с другой – обеспечивать равномерность поступления урожая за период эксплуатации многолетних плодовых и ягодных насаждений.

К сожалению, политика ускоренного перехода на интенсивное садоводство сопровождалась высокими темпами закладки молодых плодово-ягодных насаждений (за исключением земляники) и нарушением возрастной структуры массивов садов и ягодников, что может привести к возникновению ситуации перепроизводства фруктов, а снижение площадей закладки на 40% к 2027 году – к нарушению равномерности воспроизводства плодово-ягодных насаждений в перспективе и снижению доходности агробизнеса. По сути, речь может идти об ошибках стратегического планирования развития садоводства.

В садоводстве формируются сырьевые и товарные массивы садов, имеющие в своем составе насаждения разных групп сортимента – осенние и зимние сорта. Урожай плодов садов сырьевого типа предназначен для переработки на консервных заводах и, как правило, выращивается по полунтенсивным технологиям формирования насаждений, товарного типа – создаваемых по интенсивному типу для межсезонной реализации урожая в свежем виде. Именно соблюдение сроков продаж плодов в соответствии с их хозяйственно-ценными свойствами позволяет формировать рациональную структуру использования выращенного продукта, нарушение которой ведет к недополучению прибыли от реализации фруктов или экономическим потерям для сельскохозяйственных производителей в силу низких закупочных цен, высокого процента потерь при хранении и др.

Обозначенные стратегические проблемы развития садоводства требуют принятия решения по исправлению положения в настоящее время и затрагивают аспекты формирования экономических условий стимулирования трансформационных процессов в векторе самостоятельности создания достаточных продовольственных ресурсов для удовлетворения потребностей населения в плодово-ягодной продукции на обозримую перспективу.

В числе таких направлений развития садоводства следует назвать:

- повышение эффективности производства фруктов, ягод и продукции их переработки до уровня конкурентоспособности с хозяйствами населения;
- равномерную в динамике государственную поддержку воспроизводственных процессов в отрасли (субсидирование части затрат на отраслевые инвестиционные проекты, затрагивающие садоводство, производственную инфраструктуру и консервную промышленность);
- контроль за фитосанитарным состоянием импортируемого посадочного материала.

В рамках этих направлений совершенствования развития отрасли должны быть реализованы мероприятия, касающиеся:

- возможности использования в организованном секторе экономических преимуществ снижения себестоимости производства продукции садоводства и плодоконсервной сферы при обеспечении качества конечного продукта до уровня домашних хозяйств за счет повышения концентрации производства, углубления специализации и поддержания оптимальных пропорций между структурными секторами продуктового подкомплекса территорий его размещения;
- государственной поддержки должна осуществляться на принципах софинансирования инвестиционных проектов, затрагивающих воспроизводственные процессы в отрасли по всей цепи производства и хранения продукции садоводства, а также в виде льготного налогообложения текущей деятельности агробизнеса;
- контроля за фитосанитарным состоянием импортируемого посадочного материала должен осуществляться в жестком режиме и иметь признаки сплошного наблюдения, поскольку это затрагивает не только хозяйственные вопросы неэффективного ведения отрасли, но и расширения списка возможных заболеваний плодовых и ягодных растений, в том числе вирусной природы, ввоза вредителей на территорию страны, что повышает производственные риски для других участников экономического пространства;
- доведения доли стандартизированных саженцев в структуре производства посадочного материала плодово-ягодных культур до 100%.

Все вышеперечисленные направления и меры совершенствования должны находить реализацию в стратегиях развития садоводства на долгосрочную перспективу.

**Заключение.** Развитие садоводства должно осуществляться в стабильной среде управления хозяйствованием, минимизирующей возможности возникновения стратегических ошибок в планировании совершенствования отрасли в целях обеспечения продовольственной безопасности в области доступности для широких масс населения фруктов и ягод. Приоритетным направлением увеличения создания прибавочной стоимости в садоводстве является завоевание рыночной доли импортной продукции в конкурентной борьбе с зарубежными поставщиками посадочного материала. Важное значение для сельскохозяйственных товаропроизводителей имеет факт присутствия на рынке отраслевых ресурсов саженцев только районированных сорто-подвойных комбинаций, что будет способствовать в дальнейшем сохранности многолетних плодово-ягодных насаждений при стабильно высокой урожайности фруктов и ягод. Высокие экономические результаты от производства фруктов могут быть обеспечены только при соблюдении направления использования урожая, предусмотренного сортовыми особенностями.

#### Список источников

1. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, А.Д. Федоров, А.В. Слинько. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 88 с.
2. Валовой сбор плодов, ягод, винограда, чайного листа и хмеля по Российской Федерации (по категориям хозяйств) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (дата обращения 03.02.2023).
3. Винтер М.А., Щербаков Н.А. Производство посадочного материала плодовых культур в России: проблемы и решения // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 52 (04). С. 42-49.
4. Минаков И.А., Азжеурова М.В. Стратегия пространственного развития садоводства России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (59). С. 135-141.
5. О программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: [Постановление Правительства РФ от 14.07.12 (ред. от 18.12.2019)] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events/> (дата обращения 02.02.2023).
6. Полухин А. Минсельхоз перестанет поддерживать закладку плодовых садов зарубежными саженцами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/02/01/961190-minselhoz-perestanut-podderzhivat-zakladku-sadov> (дата обращения 03.02.2023).
7. Садоводство и питомниководство. Потенциал импортозамещения. 2022 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru>upload/iblock/db4c6d5710d532ea5a1fc776eaa62ad.pdf> (Дата обращения 03.02.2023).
8. Соломахин М.А., Левина М.В., Греков А.Н. Организационно-экономические аспекты развития садоводства в условиях импортозамещения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (69). С. 202-205.
9. Strategic competitiveness management of modern horticulture: targets and directions / N.Yu. Kuzicheva, M.A. Solomakhin, A.S. Karaichev [et al.]. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: Proceedings of the Conference on Land Economy and Rural Studies Essentials (LEASECON 2021), Omsk, 10-11 мая 2021 года. Omsk: European Publisher, 2022, pp. 307-313.

#### References

1. Fedorenko V.F., Mishurov N.P., Fedorov A.D., Slinko A.V. Analysis of the state and promising directions of development of nursery farming and gardening: scientific. analyte. Review. M.: Federal State Budgetary Institution "Rosinformagrotech," 2019. 88 p.
2. Gross harvest of fruits, berries, grapes, tea leaf and hops in the Russian Federation (by farm categories). Availavle at: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (Accessed 03.02.2023).
3. Winter M.A., Sherbakov N.A. Production of planting material for fruit crops in Russia: problems and solutions. Fruit growing and viticulture of the South of Russia, 2018, no. 52 (04), pp. 42-49.
4. Minakov I.A., Azjeurova M.V. Strategy for the spatial development of gardening in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 135-141.
5. On the program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food: [Decree of the Government of the Russian Federation of 14.07.12 (ed. From 18.12.2019)]. Availavle at: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events/> (Accessed 02.02.2023).
6. Horticulture and nursery farming. Import substitution potential. 2022. Availavle at: <https://mcx.gov.ru>upload/iblock/db4c6d5710d532ea5a1fc776eaa62ad.pdf> (Accessed 03.02.2023).
7. Polukhin A. The Ministry of Agriculture will cease to support the laying of orchards with foreign seedlings. Availavle at: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/02/01/961190-minselhoz-perestanut-podderzhivat-zakladku-sadov> (Accessed 03.02.2023).
8. Solomakhin M.A., Levina M.V., Grekov A.N. Organizational and economic aspects of the development of horticulture in conditions of import substitution. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 2 (69), pp. 202-205.
9. Kuzicheva N.Yu., Solomakhin M.A., Karaichev A.S. et al. Strategic competitiveness management of modern horticulture: targets and directions. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: Proceedings of the Conference on Land Economy and Rural Studies Essentials (LEASECON 2021), Omsk, 10-11 мая 2021 года. Omsk: European Publisher, 2022, pp. 307-313.

#### Информация об авторе

**Н.Ю. Кузичева** – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и делового администрирования.

#### Information about author

**N.Yu. Kuzicheva** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management and Business Administration.

Статья поступила в редакцию 06.01.2023; одобрена после рецензирования 10.01.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 06.01.2023; approved after reviewing 10.01.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 636:631.15

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОЧНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА РЕГИОНА

Юлия Владимировна Решеткина<sup>1✉</sup>, Антонина Викторовна Шатова<sup>2</sup>, Ольга Анатольевна Столярова<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

<sup>1</sup>reshetkina.y.v@pgau.ru✉

<sup>2</sup>shatova.a.v@pgau.ru

<sup>3</sup>stolyarova.o.a@pgau.ru

**Аннотация.** Целью статьи является анализ эффективности сельскохозяйственных организаций, производящих молоко, и предприятий-переработчиков, а также предложение основных направлений развития молочнопродуктового подкомплекса. На фоне сокращения поголовья коров в сельскохозяйственных организациях, личных подсобных хозяйствах населения наблюдается увеличение объема производства молока, низкая эффективность отрасли. Высокая производственная себестоимость молока и невозможность сельскохозяйственных организаций влиять на цены реализации молока-сырья привели к низкой рентабельности производства молока (в сельскохозяйственных организациях региона не превышает 35 %). Авторами на примере сельскохозяйственных организаций была проведена статистическая группировка, на основе которой было выявлено, что в тех организациях, где поголовье коров составляет от 200 до 250 голов, высокая производственная себестоимость, трудоемкость производства молока и получен уровень убыточности его производства. Авторами выявлен уровень самообеспеченности региона молоком и молочной продукцией. Обосновывается идея о том, что для обеспечения продовольственной безопасности населения молоком и молочной продукцией необходимо увеличить валовое производство молока и загрузку производственных мощностей перерабатывающих предприятий молочной промышленности сырьем до 89%.

**Ключевые слова:** молоко, молочная продукция, кормовая база, селекция, ценообразование, государственная поддержка, рентабельность

**Для цитирования:** Решеткина Ю.В., Шатова А.В., Столярова О.А. Основные направления повышения экономической эффективности функционирования молочнопродуктового подкомплекса региона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 147-152.

Original article

## MAIN DIRECTIONS FOR INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE FUNCTIONING OF THE DAIRY PRODUCT SUB-COMPLEX OF THE REGION

Yulia V. Reshetkina<sup>1✉</sup>, Antonina V. Shatova<sup>2</sup>, Olga A. Stolyarova<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Penza State Agrarian University, Penza, Russia

<sup>1</sup>reshetkina.y.v@pgau.ru✉

<sup>2</sup>shatova.a.v@pgau.ru

<sup>3</sup>stolyarova.o.a@pgau.ru

**Abstract.** The purpose of the article is to analyze the effectiveness of agricultural organizations that produce milk and processing enterprises, as well as to propose the main directions for the development of the dairy sub-complex. Against the background of a reduction in the number of cows in agricultural organizations, personal subsidiary plots of the population, an increase in the volume of milk production, low efficiency of the industry is observed. The high production cost of milk and the inability of agricultural organizations to influence the selling prices of raw milk led to low profitability of milk production (in agricultural organizations in the region it does not exceed 35%). The authors, using the example of agricultural organizations, carried out a statistical grouping, on the basis of which it was revealed that in those organizations where the number of cows is from 200 to 250 heads, there is a high production cost, the labor intensity of milk production and the level of unprofitability of its production was obtained. The authors revealed the level of self-sufficiency of the region in milk and dairy products. The idea is substantiated that in order to ensure the food security of the population with milk and dairy products, it is necessary to increase the gross production of milk and the loading of the production capacities of the processing enterprises of the dairy industry with raw materials up to 89%.

**Keywords:** milk, dairy products, feed base, selection, pricing, government support, profitability

**For citation:** Reshetkina Yu.V., Shatova A.V., Stolyarova O.A. Main directions for increasing the economic efficiency of the functioning of the dairy product sub-complex of the region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 147-152.

**Введение.** Для эффективного развития молочнопродуктового подкомплекса, обеспечения населения региона молоком и молочной продукцией необходимо успешное развитие молочного скотоводства.

Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства обеспечила прирост производства молока при сокращении количества крупного рогатого скота. Повышение продуктивности коров обеспечило рост производства молока. Надой молока на корову увеличился в России на 17,1% [1].

Состояние молочного подкомплекса АПК имеет большое значение как для экономики страны, так и для ее продовольственной безопасности. При сокращении поголовья крупного рогатого скота даже с учетом роста продуктивности коров не удастся выйти на необходимый уровень собственного производства молока в объеме, необходимом для обеспечения рационального потребления населением молочных продуктов согласно нормам продовольственной безопасности [2].

Главной задачей производителей и переработчиков молока является обеспечение их высокой экономической эффективности. В связи с этим объектом исследования являются все категории хозяйств, производящие молоко-сырье, и молокоперерабатывающие предприятия Пензенской области.

**Материалы и методы исследований.** Основными методами, которые применялись в ходе исследования, являются расчетно-конструктивный, сравнительный, балансовый, монографический и другие. Информационной базой послужили данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области за 2011-2021 годы, а также научные статьи отечественных ученых.

**Результаты исследований и их обсуждение.** За анализируемый период (2011-2021 гг.) в Пензенской области произошло резкое снижение поголовья крупного рогатого скота с 264,8 тыс. гол. до 141,2 тыс. гол. (на 46,8%). В том числе поголовье коров сократилось на 58,9 тыс. гол. и в 2021 г. составило 57,1 тыс. гол. В 2021 г. в сельскохозяйственных организациях поголовье коров составило 25,9 тыс. гол. – 45,4% от общего поголовья. Надой на одну корову в сельскохозяйственных организациях в 2021 г. составил 9123 кг, и на 8,5% больше, чем в 2020 г.

С 2011 г. по 2021 г. производство молока в хозяйствах всех категорий Пензенской области снизилось на 20,6% (с 483,8 тыс. т в 2011 г. до 384,2 тыс. т в 2021 г.) (таблица 1).

Таблица 1

Объем и структура производства молока по категориям хозяйств Пензенской области						
Хозяйства	2011 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Хозяйства всех категорий – всего:						
- тыс. т	483,8	343,5	341,5	344,3	384,2	384,2
- %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сельскохозяйственные организации:						
- тыс. т	171,2	164,1	171,9	172,6	211,5	251,6
- % к итогу	35,4	47,8	50,3	50,1	55,0	65,4
Личные подсобные хозяйства населения:						
- тыс. т	294,6	133,8	120,8	120,4	117,7	81,6
- % к итогу	60,8	38,9	35,4	34,9	30,6	21,2
Крестьянские (фермерские хозяйства):						
- тыс. т	17,9	45,7	48,7	51,3	55,0	51,0
- % к итогу	3,8	13,3	14,3	15,0	14,4	13,4

**Источник:** составлено по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области.

На долю сельскохозяйственных организаций региона в настоящее время приходится 65,4% производимого молока, личных подсобных хозяйств населения – 21,2%, крестьянских (фермерских) хозяйств – 13,4%. Необходимо отметить, что все-таки наибольший удельный вес производимого молока приходится на сельскохозяйственные организации области. В крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2021 г. по сравнению с 2011 г. производство молока возросло на 9,6 п.п, однако по сравнению с 2020 г. снизилось на 4 тыс. т.

На основе проведенной статистической группировки сельскохозяйственных организаций Пензенской области выявлены низкие параметры производства молока у товаропроизводителей, где поголовье коров составляло от 200 до 250 гол. Так, при поголовье коров от 200 до 500 гол. производственная себестоимость 1 ц молока в 2021 г. составляла 2513,07 руб. (в группе организаций с поголовьем коров свыше 1400 гол. – 2103,15 руб., то есть выше на 19,5%), трудоемкость 1 ц молока – 3,6 чел.-ч (в группе организаций с поголовьем коров свыше 1400 гол. – 0,59 чел.-ч, то есть в 6,1 раза ниже). В Пензенской области наибольшая рентабельность производства была обеспечена при поголовье коров от 1400-1800 гол. и составила в 2021 г. 32,6% (таблица 2).

Таблица 2

**Основные показатели эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях Пензенской области в 2018-2021 гг.**

Количество коров, гол.	Производственная себестоимость 1 ц молока, руб.		Трудоемкость 1 ц молока, чел.-ч		Уровень рентабельности производства, %	
	2018 г.	2021 г.	2018 г.	2021 г.	2018 г.	2021 г.
200-250	2105,2	2513,1	3,4	3,6	- 5,2	- 4,3
250-600	1998,1	2437,5	2,5	2,2	15,1	16,2
600-1000	1899,4	2189,2	2,4	2,1	17,3	18,9
1000-1400	1813,2	2112,9	0,91	0,83	22,2	23,8
1400-1800	1712,8	2103,2	0,63	0,59	29,8	32,6

**Источник:** составлено по расчетам авторов.

Скотоводство – наиболее сложный вид сельскохозяйственного производства, требующий системного подхода. Его отличает высокая трудоемкость, что обуславливает необходимость внедрения комплексной механизации основных технологических процессов [3].

Для снижения трудоемкости производства продукции животноводства необходимо обеспечить эту отрасль современной инновационной техникой, повысить технико-технологический уровень производства. Для этого необходима государственная поддержка сельским аграриям. В связи с исполнением Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на

период до 2024 года» в целях создания высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора в АПК и повышения конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции и российских сельскохозяйственных товаропроизводителей одной из важнейших задач, стоящих перед российским правительством, профильными министерствами и ведомствами, парламентом страны, остается создание условий для устойчивого развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения и обеспечения российских аграриев современной специализированной техникой и оборудованием [4].

Резерв роста молочного скотоводства Пензенской области зависит от уровня технического оснащения производства. Объем инвестиций в основной капитал региона вырос за 2016-2020 гг. на 29,72 млрд руб., или на 45,8% (таблица 3). Доля инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства в общем объеме инвестиций в основной капитал в целом по региону возросла на 13,2 п.п.

Таблица 3

**Показатели интенсификации сельскохозяйственного производства в Пензенской области**

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Общий объем инвестиций в основной капитал, млрд руб.	64,95	72,05	87,10	89,37	94,67
Доля инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства в общем объеме инвестиций в основной капитал, %	29,1	33,6	36,9	33,2	42,3
Всего тракторов (без тракторов, на которых смонтированы машины, шт.	2443	2627	2435	2281	2491
Кормоуборочные комбайны, шт.	142	132	115	96	96
Пресс-подборщики	195	189	191	172	181
Доильные установки и агрегаты, шт.	214	191	167	136	133

Однако, необходимо отметить, что в 2020 г. уменьшилось количество кормоуборочных комбайнов на 46 шт. по сравнению с 2016 г., а количество доильных установок и агрегатов снизилось на 81 шт. По нашему мнению, проблему материально-технического обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей необходимо решать на государственном уровне. Уменьшение количества техники связано с сокращением ее производства. Выпуск новой техники ничтожно мал даже в сравнении с уровнем производства 1990 г. (до 1990 г. выпускалось 250 тыс. штук тракторов, а сейчас около 17 тыс. штук) [5].

В 2021 г. средняя цена реализации 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях региона варьировала от 2404,3 руб. до 2858,98 руб. За четыре года цена реализации сырого молока увеличилась всего на 10,7%, в то время как себестоимость производства возросла на 20% [6]. Многие молокопереработчики не могут влиять на цены, по которым они реализуют сырье на перерабатывающие предприятия. В результате производство молока является низкорентабельным. В 2021 г. перерабатывающие предприятия закупали молоко-сырье по 28980 руб. за 1 т, в то время как цена реализации на рынке составляла 49126 руб. за 1 т.

Мы согласны с мнением И.А. Минакова, что специфическими особенностями сельскохозяйственного производства в крупных предприятиях являются крупнотоварное производство, углубленная специализация, более высокий уровень интенсивности производства и государственной поддержки по сравнению с малыми формами хозяйствования, рациональное использование произведенной продукции за счет развития интеграционных процессов, наличия конкурентных преимуществ при сбыте продукции [7].

Сокращению производственной себестоимости 1 ц молока и повышению прибыли от продаж будет способствовать увеличение поголовья коров на крупных современных молочных комплексах. В Пензенской области, благодаря компании «Русмолко», успешно развивается молочная отрасль. В 2021 г. в рамках программы «Русмолко» в Сердобском районе Пензенской области построен молочно-товарный комплекс замкнутого цикла с единой ИТ-системой, рассчитанный на 5200 голов дойного стада.

Надой молока на одну среднегодовую корову во многом зависит от состояния кормовой базы. В сельскохозяйственных организациях Пензенской области наблюдается положительная динамика расхода кормов за 2016-2021 гг. (таблица 4). В 2021 г. расход кормов увеличился на 404,4 тыс. т корм. ед. по сравнению с 2016 г., или на 49,2%. Расход кормов в расчете на одну условную голову скота в 2021 г. составил 19,3 ц.

Таблица 4

**Расход кормов скоту и птице в сельскохозяйственных организациях Пензенской области**

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Всего кормов в пересчете на кормовые единицы, тыс. т	821,7	840,7	916,2	1031,7	1144,2	1226,1
В том числе: концентрированные	650,1	681,8	764,1	900,3	1002,2	1086,2

На продуктивность коров влияет качество заготавливаемых кормов. Низкое качество основных кормов в сочетании с другими факторами сильно снижает объем и качество молока. Многие хозяйства, которые используют круглогодичное стойловое содержание и однотипное кормление, испытывают проблемы с качеством основных кормов [8].

В Пензенской области в сельскохозяйственных организациях низкий выход телят на 100 коров, который составил в 2021 г. 76 голов. В регионе работают девять племенных предприятий. Управленческое решение по определению методов разведения крупного рогатого скота в условиях молочных ферм влияет на экономическую эффективность производства продукции, то есть селекционные программы по подбору производителей являются резервами для повышения рентабельности производства [9].

В Пензенской области основным поставщиком сырого молока являются сельскохозяйственные организации, на долю которых приходится более 60% реализованного молока (таблица 5). В 2021 г. в Пензенской области всеми категориями хозяйств было реализовано на переработку предприятиям молочной промышленности 335,6 тыс. т молока, что выше уровня 2012 года на 17,3 тыс. т, или 5,4 процента.

Таблица 5

**Объем и структура реализованного молока всех видов (в пересчете на молоко установленной жирности) по категориям сельскохозяйственных товаропроизводителей Пензенской области**

Годы	Реализовано всего		в том числе					
			сельскохозяйственными организациями		личными подсобными хозяйствами населения		крестьянскими (фермерскими) хозяйствами	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
2012	318,3	100	154,9	48,6	150,1	47,2	13,3	4,2
2013	259,1	100	144,7	55,8	98,9	38,2	15,4	6,0
2014	228,7	100	143,8	62,8	62,9	27,5	21,9	9,7
2015	232,0	100	146,0	62,9	59,3	25,6	26,7	11,5
2016	233,4	100	144,8	62,0	54,3	23,2	34,2	14,8
2017	255,4	100	153,0	59,9	64,5	25,3	37,8	14,8
2018	253,8	100	161,1	63,5	53,1	20,9	39,5	15,6
2019	258,3	100	162,3	62,8	54,1	20,9	41,8	16,3
2020	298,9	100	198,9	66,5	54,2	18,1	45,7	15,4
2021	335,6	100	233,9	69,7	60,0	17,8	41,8	12,4

В 2021 г. в личных подсобных хозяйствах населения снизился удельный вес реализуемого молока на 29,4 п.п. по сравнению с 2012 годом.

Производство молочной продукции во многом зависит от количества и качества производимого молока-сырья. В 2017 г. произошло резкое сокращение производства цельномолочной продукции на 49,8 тыс. т по сравнению с предыдущим годом, а к 2021 г. выпуск достиг 44,7 тыс. т. Выпуск масла сливочного в 2021 г. по сравнению с 2011 г. снизился на 30,7%, а количество сыров и сырных продуктов увеличилось на 3,1 тыс. т (рисунок 1).

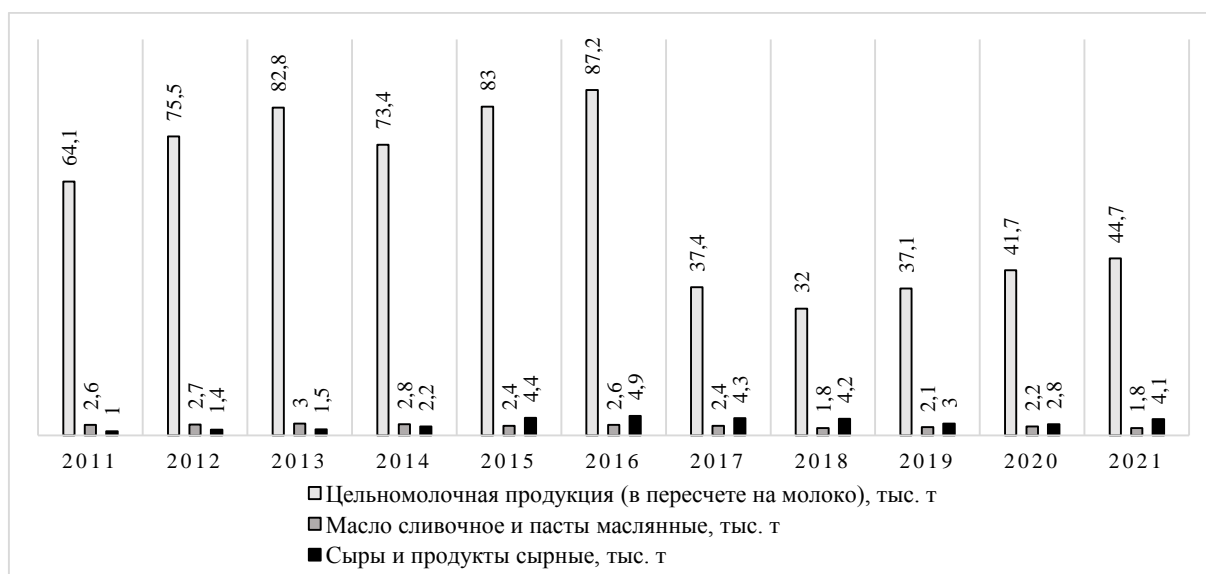


Рисунок 1. Производство отдельных видов молочной продукции в регионе

Самым крупным перерабатывающим предприятием Пензенской области является ОАО «Молочный комбинат «Пензенский». В 2021 г. производство молока, сливок, сыров на этом перерабатывающем предприятии увеличивается по сравнению с 2020 г. соответственно на 8,3%, 7,1%, 3,2% за исключением производства сливочного масла, которое сократилось на 2,1%. Это связано с тем, что уровень убыточности производства сливочного масла в 2021 г. составил 4,8%. В условиях высокой конкуренции перерабатывающие предприятия для успешного сбыта своей продукции имеют маркетинговые службы. Маркетинговый подход экономически целесообразен, он позволит выстроить стратегию агропродовольственного рынка, развитие и обеспечение всех участников продовольственных и сырьевых связей необходимой информацией и соответствующей документацией [10].

В Пензенской области ситуация на рынке молока и молочной продукции сложилась таким образом, что в 2021 году потребление продукции на душу населения составило всего 68% от рекомендуемой медицинской нормы потребления молока и молочной продукции (325 кг на человека в год). Однако, в 2021 г. по сравнению с 2017 г. потребление молока и молочных продуктов (в пересчете на молоко) в расчете на душу населения в год в регионе возросло на 16 кг, или 8% (таблица 6).



Таблица 6

**Потребление основных продуктов питания на душу населения в год в Пензенской области**

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Молоко и молочные продукты (в пересчете на молоко), кг	200	198	201	214	216
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо), кг	75	76	77	80	80
Картофель, кг	130	125	125	125	121

Характеризуя региональную картину соотношения фактического среднедушевого потребления продуктов питания с минимальными и рациональными нормами, приходим к выводу, что качество пищевого рациона основного числа россиян, являющееся ключевым фактором здоровой и экономически активной жизни, далеко от установок Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [11].

Экономическая эффективность производства молока и молочной продукции зависит от ценообразования. В 2021 г. по сравнению с 2020 г. в Пензенской области индекс потребительских цен на масло сливочное, сыры сычужные твердые и мягкие, молоко питьевое цельное стерилизованное 2,5-3,2% жирности составил соответственно 114,3%; 106,0%; 108,3%. Индексы потребительских цен на молоко и молочные продукты выросли с 99,8% в 2018 г. до 111,1% в 2021 г.

Самообеспечение молоком и молочными продуктами в Пензенской области находится пока еще на низком уровне. Пензенская область не обеспечивает внутреннее потребление молока за счет собственного производства. Доля ввоза в общих ресурсах рынка в 2021 г. составила 13,9%. По прогнозам, не только производство молока, но и его вывоз (включая экспорт) должны вырасти к 2030 г. на 30,6% по сравнению с уровнем 2019 г.

Проблема сбыта продукции остается первоочередной для сельскохозяйственных организаций, поскольку цены на закупаемое сырье устанавливают крупные молокоперерабатывающие предприятия. Загрузка производственных мощностей предприятий молочной промышленности региона равна 59%.

**Заключение.** Таким образом, для решения проблемы обеспечения населения региона молоком и молочной продукцией необходимо повысить продуктивность коров путем укрепления кормовой базы, улучшения воспроизводства стада на основе совершенствования бюджетной поддержки, что, в свою очередь, будет способствовать повышению доходности товаропроизводителей, достижению уровня рентабельности производства молока на уровне не ниже 50,0-55,0%. Для повышения эффективности производства конечных видов молочной продукции первостепенным остается полное обеспечение сырьем перерабатывающих предприятий (объем производства молока-сырья на уровне 495 тыс. т), взаимовыгодные отношения производителей молока и его переработчиков. Повышение реальных доходов населения является одним из факторов увеличения потребления основных продуктов питания на душу населения в год.

Все предлагаемые основные направления должны способствовать повышению экономической эффективности молочнопродуктового подкомплекса как основного звена третьей сферы агропромышленного комплекса Пензенской области.

**Список источников**

1. Минаков И.А. Продовольственная безопасность в сфере производства и потребления молока: проблемы и перспективы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С.187-191.
2. Баутина О.В. Тенденции, особенности и экономическая эффективность породного размещения крупного рогатого скота в регионах России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 6. С. 13-16.
3. Минаков И.А. Тенденции и перспективы развития молочного скотоводства в малых формах хозяйствования // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2022. № 1. С. 43-48.
4. Колончин К.В., Серегин С.Н., Сысоев Г.В. Инновационный вектор и социальная направленность развития пищевого комплекса России – ключевой фактор государственной политики // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2022. № 3. С. 2-7.
5. Винокуров Г.М., Винокуров С.И., Винокурова М.В. Ресурсная составляющая экономического развития АПК // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 1. С. 30-34.
6. Коваленко Н.А., Баутина О.В. Диверсификация предприятия как инструмент влияния на ценообразование в молочной скотоводстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2022. № 4. С. 18-21.
7. Минаков И.А. Состояние и особенности производства в средних и крупных сельскохозяйственных предприятиях // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 1. С. 24-27.
8. Калабихина Е.А. Фактор сезонности в годовой выручке за молоко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 1. С. 44-48.
9. Иванова И.П., Юрченко Е.Н., Юрк Н.А. Селекционные резервы повышения эффективности ведения молочного животноводства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 7. С. 24-28.
10. Прибыткова И. Развитие межрегиональных продовольственных связей агропродовольственного рынка в современных условиях // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 3. С. 64-68.
11. Бондаренко Л.В., Яковлева О.А., Симановский Н.А. Региональная дифференциация потребления продуктов питания в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 11. С. 35-39.

**References**

1. Minakov I.A. Food security in the sphere of production and consumption of milk: problems and prospects. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp.187-191.
2. Bautina O.V. Trends, features and economic efficiency of breed distribution of cattle in the regions of Russia. Economics of agricultural and processing enterprises, 2021, no. 6, pp. 13-16.
3. Minakov I.A. Trends and prospects for the development of dairy cattle breeding in small forms of management. Economics of agricultural and processing enterprises, 2022, no. 1, pp. 43-48.

4. Kolonchin K.V., Seregin S.N., Sysoev G.V. Innovative vector and social orientation of the development of the food complex in Russia – a key factor in state policy. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2022, no. 3, pp. 2-7.
5. Vinokurov G.M., Vinokurov S.I., Vinokurova M.V. Resource component of the economic development of the agro-industrial complex. *Economics of agriculture in Russia*, 2022, no. 1, pp. 30-34.
6. Kovalenko N.A., Bautina O.V. Enterprise diversification as a tool for influencing pricing in dairy cattle breeding. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2022, no. 4, pp. 18-21.
7. Minakov I.A. State and features of production in medium and large agricultural enterprises. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2021, no. 1, pp. 24-27.
8. Kalabikhina E.A. Seasonality factor in the annual revenue for milk. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2021, no. 1, pp. 44-48.
9. Ivanova I.P., Yurchenko E.N., Yurk, N.A. Breeding reserves for increasing the efficiency of dairy farming. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2021, no. 7, pp. 24-28.
10. Pribytkova I. Development of interregional food relations of the agro-food market in modern conditions. *Economics of agriculture in Russia*, 2022, no. 3, pp. 64-68.
11. Bondarenko L.V., Yakovleva O.A., Simanovskii N.A. Regional differentiation of food consumption in Russia. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2021, no. 11, pp. 35-39.

#### Информация об авторах

**Ю.В. Решеткина** – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления, экономики и права;  
**А.В. Шатова** – кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной работе и цифровой трансформации;  
**О.А. Столярова** – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой управления, экономики и права.

#### Information about the authors

**Yu.V. Reshetkina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Economics and Law;  
**A.V. Shatova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs and Digital Transformation;  
**O.A. Stolyarova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, Economics and Law.

Статья поступила в редакцию 24.01.2023; одобрена после рецензирования 30.01.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 24.01.2023; approved after reviewing 30.01.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 332.1

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСВОЕНИЯ ПОЛНОГО ЦИКЛА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПО ВИДАМ

**Светлана Валентиновна Гаспарян**

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, Рязань, Россия  
gasparyan.svetlana@yandex.ru

**Аннотация.** Данная статья посвящена вопросам организации сельскохозяйственной деятельности подсобного хозяйства исправительного учреждения уголовно-исполнительной системы. Подробно освещены основные направления развития отрасли растениеводства по возделыванию зерновых культур. Проанализированы основные технологии возделывания зерновых, проведен сравнительный анализ озимых и яровых культур, выращиваемых на землях, закрепленных за учреждениями, подведомственным ФСИН России. Охарактеризован полный цикл производства зерновых с целью их дальнейшей переработки. Выделены основные виды продукции, получаемые от отрасли зерноводства в подсобном хозяйстве УИС в соответствии с законодательством РФ.

**Ключевые слова:** подсобное хозяйство, зерновые культуры, растениеводство, уголовно-исполнительная система, спецконтингент, технологии выращивания, нормы питания

**Для цитирования:** Гаспарян С.В. Сравнительный анализ освоения полного цикла зерновых культур по видам // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 152-155.

Original article

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF A FULL CYCLE OF GRAIN CROPS BY TYPE

**Svetlana V. Gasparyan**

Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, Russia  
gasparyan.svetlana@yandex.ru

**Abstract.** This article is devoted to the organization of agricultural activities of a subsidiary farm of a correctional institution of the penal system. The main directions of the development of the crop industry for the cultivation of grain crops are consecrated in detail. The main technologies of grain cultivation are analyzed, a comparative analysis of winter and spring crops grown on lands

assigned to institutions subordinate to the Federal Penitentiary Service of Russia is carried out. The full cycle of grain production for the purpose of their further processing is characterized. The main types of products obtained from the grain growing industry in the subsidiary farm of the UIS in accordance with the legislation of the Russian Federation are highlighted.

**Keywords:** subsidiary farming, grain crops, crop production, penal enforcement system, special agent, cultivation technologies, nutrition standards

**For citation:** Gasparyan S.V. Comparative analysis of the development of a full cycle of grain crops by type. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 152-155.

**Введение.** Подсобное хозяйство представляет собой особую форму предпринимательской деятельности, специализирующейся на производстве сельскохозяйственной продукции, включая ее переработку и реализацию для собственных нужд.

Создание подсобного хозяйства должно начинаться с анализа целесообразности его специализации, возможности обеспечения хозяйства необходимыми материально-техническими ресурсами, кормами, топливно-энергетическими ресурсами, определения площади земельных угодий, которые могут представляться учреждениям на правах пользования или находиться в ведении исправительного учреждения [3].

Большинство подсобных хозяйств уголовно-исполнительной системы специализируются на производстве товарной продукции, по направлению растениеводства и животноводства.

Главным отличительным условием организации подсобных хозяйств является тот факт, что они осуществляют свою деятельность на условиях самокупаемости и не получают дополнительного финансирования на развитие отраслей специализации, при этом для выполнения сельскохозяйственных работ используется труд осужденных, отбывающих наказание в колониях-поселениях, а также вольнонаемный персонал, который привлекается на основе гражданско-правового договора и сотрудники УИС [5].

На основе задач, стоящих перед подсобными хозяйствами УИС, можно также выделить наиболее главные их функции (рисунок 1).



Рисунок 1. Функции, возлагаемые на подсобные хозяйства, подведомственные ФСИН России

Отметим тот факт, что отрасль растениеводства в специальных хозяйствах УИС прежде всего нацелено на выращивание сельскохозяйственных культур для получения растениеводческой продукции, обеспечивающей спецконтингент продуктами питания, животноводство кормами, перерабатывающую промышленность сырьем [6].

Представим типичную структура подсобного хозяйства, функционирующего в системе ФСИН (рисунок 2).

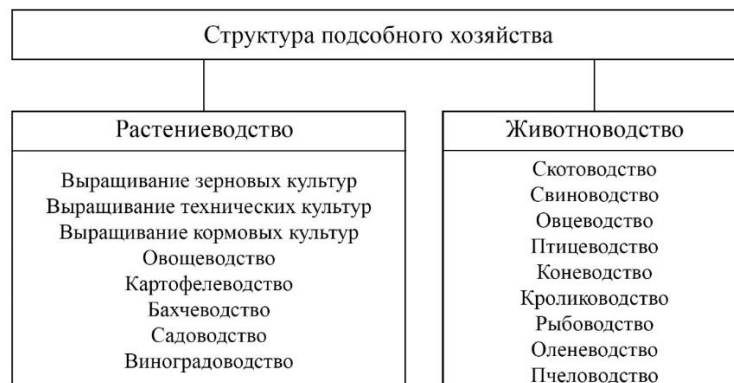


Рисунок 2. Структура подсобного хозяйства

**Актуальность** темы исследования заключается в возможности применения полного цикла производства зерновых культур в учреждении.

**Объектом** исследования явилось подсобное хозяйство, специализирующееся на выращивание зерновых культур, с целью полного удовлетворения потребности территориального органа в зерне.

**Целью** исследования является сельскохозяйственная деятельность УФСИН России по Краснодарскому краю с рассмотрением полного комплекса мероприятий выращивания зерновых культур, возделываемых в подсобном хозяйстве, с целью создания готового продукта для спецконтингента, тем самым решая вопрос самообеспечения учреждения УИС продовольствием.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на основе отчета о работе учреждений и предприятий, осуществляющих производство и переработку сельскохозяйственной продукции типичного территориального органа, расположенного в районе с благоприятными климатическими условиями.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Развитие сельского хозяйства в учреждениях уголовно-исполнительной системы подразумевает выращивание качественного и безопасного урожая. Одним из перспективных направлений повышения самообеспечения учреждений УИС продовольствием является освоение полного производственного цикла зерновых культур в подсобных хозяйствах УИС, особенно в тех территориальных органах ФСИН России, где наиболее благоприятные климатические условия [2].

Различают две формы злаковых – яровые и озимые.

Сделаем сравнительный анализ зерновых по периодам и районам выращивания (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительные характеристики зерновых культур

Наименование сельскохозяйственных культур	Преимущества	Недостатки	Расположение Территориального органа ФСИН России
Озимые	Обладают большей урожайностью	Требовательны к почвам	Центрально-Черноземный район, Северный Кавказ, правобережное Поволжье
Яровые	Более засухоустойчивы Лучшие хлебопекарные качества	Менее урожайны	Заволжье юг Урала и Сибири

Выявив преимущества и недостатки каждой формы, необходимо сделать вывод о том, что в районах с благоприятными климатическими условиями учреждениям УИС целесообразно выращивать два вида злаковых культур, при этом принимая во внимание наличие сортов в подсобном хозяйстве устойчивых к полеганию и поражению болезнями, обладающие высоким качеством зерна и гарантированным сроком созревания, что объясняется целью создания подсобного хозяйства – самообеспечение и независимость уголовно-исполнительной системы от колебаний конъюнктуры рынка.

Отметим основные технологические операции, необходимые для эффективной организации выращивания зерна [4]:

- подбор сорта, обладающего необходимыми биологическими и хозяйственными свойствами для определенных почвенно-климатических условий;
- подбор культур для наилучшей организации севооборота;
- применение методов обработки почвы и использование удобрений;
- подготовка семян к посеву с учетом времени и специфики функционирования учреждения;
- расчет времени посева и учет его специфики;
- уход за посевами и уборка урожая.

Рассмотрим этапы выращивания зерновых культур, а также их предназначение, переработку и получение готовой продукции в исправительном учреждении.

- подготовка почвы и посев зерновых должны быть полностью механизированы;
- комплекс работ по уборке урожая (именно в этот период большая доля затрат связана с уборкой);
- переработка зерновых;
- получение готового вида продукта.

От качественного и своевременного проведения этих работ зависят конечные результаты производства [1].

Конечными итогами сбора урожая в исправительном учреждении является получение муки, которая используется на продовольственное обеспечение спецконтингента. В соответствии с действующим законодательством РФ в уголовно-исполнительной системе разработаны основные нормы питания осужденных, подозреваемых и обвиняемых, содержащихся в учреждениях ФСИН России, отвечающие физиологической потребности человека.

Во многих хозяйствах, в том числе в сельскохозяйственных подразделениях учреждений УИС, используют небольшие цеха и агрегаты, перерабатывающие зерно в муку. Их особенность – ограниченность ассортимента и количества применяемого оборудования, что снижает эффективность переработки. При этом уменьшается как общий выход муки, так и выход муки высоких сортов, что соответствует продовольственному обеспечению лиц, отбывающих наказания в исправительных учреждениях. Однако, несмотря на низкую степень использования зерна в продовольственных целях, уровень рентабельности таких цехов и агрегатов достаточно высок. Это обусловлено отсутствием многих видов затрат, связанных в первую очередь с перевозкой зерна и готовой продукции.

При полове пшеницы в подсобном хозяйстве учреждений УИС могут получать следующие виды продукции (рисунок 3).

Для наглядного представления приведем основные нормы потребления зерновых культур в подразделениях ФСИН России (таблица 2)



Рисунок 3. Виды продукции, получаемые при помоле зерна пшеницы

Таблица 2

Основные нормы потребления зерновых в сутки в учреждениях УИС	
Минимальная норма питания для осужденных к лишению свободы содержащихся в учреждениях ФСИН России (средние показатели по категориям довольствующихся)	
Наименование продуктов	Количество на одного человека в сутки граммов
Хлеб из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной 1 сорта	300
Хлеб пшеничный из муки 2 сорта	250
Макаронные изделия	30
Повышенные нормы питания осужденных к лишению свободы содержащихся в учреждениях ФСИН России (средние показатели по категориям довольствующихся)	
Хлеб из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной 1 сорта	100
Хлеб пшеничный из муки 1 сорта	120
Мука пшеничная 1 сорта	15
Крупы, бобовые, макаронные изделия	60

**Заключение.** Исходя из представленных данных делаем вывод о целесообразности выращивания зерновых культур в подсобном хозяйстве при исправительном учреждении с целью дальнейшей их переработки и доведения норм питания. По результатам всестороннего проанализированного целого комплекса мероприятий, связанного с полным циклом возделывания зерновых культур, следует сделать вывод о том, что на результат производственной деятельности в растениеводстве оказывают влияние как материально-техническая база учреждения, так и природно-климатические условия региона, в котором осуществляется сельскохозяйственная деятельность, которая позволяет полностью обеспечить потребность региона в зерне, минуя сторонние поставки.

#### Список источников

1. Жидков С.А., Никитин А.В. Роль инфраструктурного обеспечения в формировании развитого рынка продовольственного зерна в России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014. № 6. С. 58-62.
2. Макарова О.В., Гаспарян С.В. Актуальные аспекты эффективного развития зернопродуктового подкомплекса // Техника и оборудование для села. 2021. № 5 (287). С. 45-48.
3. Макарова О.В., Гаспарян С.В., Цацина М.Н. Повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства пенитенциарной системы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 1. С. 43-46.
4. Терновых К.С., Гусев А.Ю., Золотарева Н.А. Факторный анализ производства зерновых культур // В сборнике: тенденции развития технических средств и технологий в АПК. Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2022. С. 370-375.
5. Фазлиев И.Н., Светлаков А.Г. Влияние современной конкурентной среды на хозяйственную деятельность учреждений системы ФСИН // Экономика АПК Предуралья. 2022. № 1. С. 39-42.

#### References

1. Zhidkov S.A., Nikitin A.V. The role of infrastructural support in the formation of a developed food grain market in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp. 58-62.
2. Makarova O.V., Gasparyan S.V. Actual aspects of the effective development of the grain-product subcomplex. Machinery and equipment for the village, 2021, no. 5 (287), pp. 45-48.
3. Makarova O.V., Gasparyan S.V., Tsatsina M.N. Improving the economic efficiency of agricultural production of the penitentiary system. International Agricultural Journal, 2020, no. 1, pp. 43-46.
4. Ternovykh K.S., Gusev A.Yu., Zolotareva N.A. Factor analysis of grain production. In the collection: trends in the development of technical means and technologies in the agro-industrial complex. Materials of the international scientific and practical conference. Voronezh, 2022. Pp. 370-375.
5. Fazliev I.N., Svetlakov A.G. The influence of the modern competitive environment on the economic activity of institutions of the FSIN system. The economy of the agro-industrial complex of the Urals, 2022, no. 1, pp. 39-42.

#### Информация об авторе

**С.В. Гаспарян** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы.

#### Information about the author

**S.V. Gasparyan** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of logistics Department the penal system.

Статья поступила в редакцию 07.02.2023; одобрена после рецензирования 08.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.  
The article was submitted 07.02.2023; approved after reviewing 08.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья  
УДК 332.1

## СОСТОЯНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЦЕН В РЕГИОНЕ (НА МАТЕРИАЛАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Наталья Ивановна Денисова<sup>1✉</sup>, Ирина Николаевна Гравшина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Московский Университет имени С.Ю. Витте, филиал в г. Рязани, Рязань, Россия

<sup>1</sup>dezar@mail.ru ✉

<sup>2</sup>nemograf@mail.ru

**Аннотация.** Современные политические, социальные и экономические процессы в обществе стремительно развиваются и оказывают заметное влияние на его развитие. События, происходящие в политической сфере, спровоцировали ряд явлений в экономике государства, вызвав, в том числе повышение цен на продукцию и товары, что негативно отразилось на деятельности отечественных производителей. В статье дана оценка изменений потребительских цен в динамике, определены темпы их прироста на отдельные виды продуктов и товаров в регионе. Во взаимосвязи с изменением потребительских цен дана оценка динамики уровня самообеспечения региона и уровня потребления основных продуктов питания. Представлены отдельные рекомендации по поддержке сельскохозяйственных товаропроизводителей, в том числе малых предприятий.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, потребительская цена, санкционная политика, уровень самообеспечения, продовольственная независимость, государственная поддержка, конкурентоспособность

**Для цитирования:** Денисова Н.И., Гравшина И.Н. Состояние потребительских цен в регионе (на материалах Рязанской области) // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 156-160.

Original article

## THE STATE OF CONSUMER PRICES IN THE REGION (ON THE MATERIALS OF THE RYAZAN REGION)

**Natalya I. Denisova<sup>1✉</sup>, Irina N. Gravshina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Moscow Witte University, a branch in the city of Ryazan, Ryazan, Russia

<sup>1</sup>dezar@mail.ru ✉

<sup>2</sup>nemograf@mail.ru

**Abstract.** Modern political, social and economic processes in society are rapidly developing and have a significant impact on its development. The events taking place in the political sphere provoked a number of phenomena in the state economy, causing, among other things, an increase in prices for products and goods, which negatively affected the activities of domestic producers. The article gives an assessment of changes in consumer prices in dynamics, the rates of their growth for certain types of products and goods in the region are determined. In connection with the change in consumer prices, an assessment of the dynamics of the level of self-sufficiency of the region and the level of consumption of basic foodstuffs is given. Separate recommendations are presented to support agricultural producers, including small businesses.

**Keywords:** agro-industrial complex, consumer price, sanctions policy, level of self-sufficiency, food independence, state support, competitiveness

**For citation:** Denisova N.I., Gravshina I.N. The state of consumer prices in the region (on the materials of the Ryazan region). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 156-160.

**Введение.** Доктрина продовольственной безопасности, утвержденная Указом президента РФ от 21.01.2020 г. № 20, определяет продовольственную безопасность как одно из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в долгосрочном периоде. Однако современные события, происходящие в экономической и политической сферах, ставят вызовы национальной безопасности России.

Подвижность существующих систем и процессов, спровоцированная данными событиями, зачастую несет угрозы экономической и продовольственной безопасности нашей страны. Важнейшими направлениями продовольственной безопасности, определенными Доктриной, являются продовольственная независимость, экономическая и физическая доступность продовольствия.

**Материалы и методы исследований.** При подготовке статьи были использованы публикации в российских периодических изданиях и данные годовой статистической отчетности по Рязанской области. В качестве методов исследования применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Потребительские цены являются одним из определяющих критериев доступности продовольствия. Механизм импортозамещения работает и позволяет отечественным производителям становиться более конкурентоспособными и повышать уровень продовольственной независимости РФ. В то же время при увеличении объемов производства отечественных товаров и росте уровня самообеспечения, на потребительском рынке цены продовольственных товаров имеют динамику повышения. Для оценки изменений цен за период 2018-2021 гг. нами были отобраны отдельные виды продуктов животноводства, наиболее часто приобретаемые жителями региона (таблица 1) [5].

В ходе оценки средних потребительских цен на продукцию отрасли животноводства и ее переработки в динамике можно сделать вывод о том, что в 2021 году в сравнении с уровнем 2018 и 2020 года, по всем анализируемым товарам наблюдается рост цен.

Таблица 1

**Средние потребительские цены на отдельные виды продукции животноводства  
в Рязанской области на конец года, руб. за 1 кг**

Виды продукции	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2018 г.	2021 г. в % к 2020 г.
Говядина (кроме бескостного мяса)	349,36	353,87	349,06	427,42	122,3	122,4
Говядина бескостная	450,40	484,62	516,74	555,29	123,3	107,5
Свинина (кроме бескостного мяса)	262,27	247,19	260,56	310,77	118,5	119,3
Свинина бескостная	357,68	342,38	347,92	388,80	108,7	111,7
Куры охлажденные и мороженые	137,68	121,06	130,31	169,46	123,1	130,0
Мясо индейки	368,77	339,73	355,88	381,26	103,4	107,1
Масло сливочное	475,58	535,78	560,03	630,61	132,6	112,6
Молоко питьевое цельн. стер. 2,5-3,2% жирности, л	58,58	61,41	65,36	72,17	123,2	110,4
Сметана	199,42	209,10	222,89	254,44	127,6	114,1
Сыры сычужные твердые и мягкие	451,12	481,05	525,20	586,81	130,1	111,7
Сыры плавленые	455,19	434,81	462,62	497,00	109,2	107,4
Майонез	152,04	163,15	185,93	224,36	147,6	120,7
Яйца куриные, 10 шт.	69,54	60,95	74,83	87,06	125,2	116,3

В 2019 году в сравнении с 2018 годом по отдельным видам продуктов наблюдалось колебание цены в сторону снижения, но оно было незначительным и кратковременным. Такая тенденция коснулась отдельных видов мясной продукции (свинины, мяса кур и индейки, сыров плавленых и яиц). В последующие периоды по данным видам продуктов наблюдается динамика роста. Рост цен в 2021 году в сравнении с уровнем 2018 года наиболее заметно коснулся следующих видов продуктов: майонеза – на 47,6%, масла сливочного, где он составил 32,6%, сыров сычужных – на 30,1%, сметаны – на 27,6%. Наибольший рост цен в 2021 году в сравнении с 2020 годом наблюдался по следующим видам продуктов:

1. Куры охлажденные и мороженые подорожали – на 30,0%;
2. Говядина (кроме бескостного мяса) выросла в цене на 22,4%;
3. По майонезу увеличение цены составило 20,7%;
4. Цена на свинину (кроме бескостного мяса) увеличилась на 19,3%.

Среди выбранных продуктов наименее заметная динамика роста цен в 2021 году в сравнении с 2020 годом наблюдается по мясу индейки – на 7,1%, сырам плавленым – на 7,4%, говядине бескостной – на 7,5%. Следует отметить, что данные продукты имеют достаточно высокий уровень цены, так, средняя потребительская цена говядины бескостной в 2021 году составила 555,29 рублей за 1 кг, что выше стоимости 1 кг свинины на 42,8%.

Оценка динамических изменений по ценам растениеводческой продукции и ее переработки позволяет сделать вывод о достаточно заметном их росте в 2021 году в сравнении с 2018 годом (таблица 2) [5].

Таблица 2

**Средние потребительские цены на отдельные виды продукции растениеводства  
в Рязанской области на конец года, руб. за 1 кг**

Виды продукции	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2018 г.	2021 г. в % к 2020 г.
Масло подсолнечное	93,35	90,92	116,85	134,27	143,8	114,9
Сахар-песок	42,47	26,33	46,66	54,55	128,4	116,9
Чай черный байховый	708,51	669,74	788,15	885,17	124,9	112,3
Мука пшеничная	37,01	40,30	45,33	51,14	138,2	112,8
Хлеб и булочные изделия из пшеничной муки высшего сорта	67,50	74,68	80,28	87,94	130,3	109,5
Рис шлифованный	54,65	57,98	79,41	84,16	154,0	106,0
Крупа манная	36,69	42,12	46,10	50,72	138,2	110,0
Горох и фасоль	41,02	45,47	50,86	64,50	157,2	126,8
Крупа гречневая - ядрица	39,06	57,10	90,56	114,26	292,5	126,2
Крупа овсяная и перловая	29,13	34,34	35,55	42,94	147,4	120,8
Макаронные изделия из пшеничной муки высшего сорта	51,47	64,81	77,04	89,65	174,2	116,4

На протяжении всего исследуемого периода наблюдается увеличение цен на гречневую крупу (ядрицу) в 2021 году в сравнении с 2018 годом в 2,9 раза, макаронные изделия – в 1,7 раза, рис шлифованный – в 1,5 раза.

Уровень ценового роста до 30 процентов в 2021 году в сравнении с 2018 годом наблюдался по таким продуктам, как:

– сахар-песок – 28,4%;  
– чай черный байховый – 24,9%. Темп прироста потребительских цен на плодоовощную продукцию в регионе, пользующуюся достаточно высоким спросом, составил от 50 до 90% (таблица 3) [5].

За анализируемый период наибольший рост потребительской цены составил на чеснок – 2,3 раза, орехи – 2,0 раза, морковь – 50,7%, картофель – на 88,9%.

Прирост цены до 10% в исследуемом периоде характерен для лука репчатого и винограда.

Цены на яблоки в 2021 году повысились по сравнению с 2018 годом на 13,5%, помидоры свежие – на 21,0%.

Таблица 3

**Средние потребительские цены на плодоовощную продукцию в Рязанской области на конец года, руб. за 1 кг**

Виды продукции	2018 г.	2021 г.	Темп прироста 2021 г. в % к 2018 г.
<b>Прирост до 10%</b>			
Лук репчатый	25,12	26,01	3,5
Виноград	157,35	169,38	7,6
<b>Прирост до 20%</b>			
Яблоки	80,53	91,38	13,5
Лимоны	101,47	118,94	17,2
Огурцы свежие	139,17	165,96	19,2
Бананы	60,40	72,47	20,0
<b>Прирост до 30%</b>			
Помидоры свежие	119,46	144,51	21,0
Апельсины	91,02	111,40	22,4
Груши	130,55	166,94	27,9
Овощи замороженные	160,56	207,23	29,1
<b>Прирост до 40%</b>			
Сухофрукты	234,84	316,81	34,9
<b>Прирост 50-90%</b>			
Морковь	21,32	32,12	50,7
Свекла столовая	22,34	36,26	62,3
Капуста белокочанная свежая	26,41	45,15	71,0
Картофель	21,60	40,81	88,9
<b>Прирост свыше 100%</b>			
Орехи	370,57	744,06	в 2,0 раза
Чеснок	137,56	314,80	в 2,3 раза

Следует отметить положительную динамику повышения уровня самообеспечения продуктами питания в регионе (таблица 4) [4]. Повышение объемов производства отечественной продукции в регионе и в стране выступает в качестве сдерживающего фактора роста цен.

Таблица 4

**Уровень самообеспечения основными продуктами питания в Рязанской области, %**

№ п/п	Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1.	Мясо	80,6	87,5	87,7	87,4
2.	Молоко	146,6	159,5	175,1	186,6
3.	Яйца	241,7	261,2	260,9	273,9
4.	Картофель	137,4	141,1	106,1	126,8
5.	Овощи и продовольственные бахчевые культуры	88,6	92,7	92,9	95,7
6.	Фрукты и ягоды	40,2	45,1	47,3	51,5

В целом по Рязанской области можно отметить достаточно высокий уровень самообеспечения продукцией животноводства. По мясу в 2021 году в сравнении с 2018 годом его рост составил 6,8 процентных пункта. По молоку наблюдается достаточно высокий уровень самообеспечения, который в исследуемом периоде имеет существенную тенденцию роста. По такому продукту птицеводства, как яйца, Рязанская область наращивает сельскохозяйственное производство и уровень самообеспечения в 2021 году составил 273,9%. По картофелю в 2021 году по сравнению с 2020 годом уровень самообеспечения повысился на 20,7 процентных пункта и составил 126,8%.

Следует также отметить, что произошли отдельные изменения в уровне потребления основных продуктов питания в регионе (таблица 5) [4].

Таблица 5

**Уровень потребления основных продуктов питания населением Рязанской области (на душу населения в год, кг)**

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2018 г.
Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо	58	61	62	63	108,6
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	227	229	235	237	104,4
Яйца и яйцепродукты, шт.	304	314	314	315	103,6
Сахар	36	37	37	37	102,8
Растительное масло	12,2	12,5	12,6	12,7	104,1
Картофель	107	108	103	102	95,3
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	75	77	76	75	100,0
Фрукты и ягоды	43	42	45	47	109,3
Хлебные продукты	118	119	120	119	100,8

Уровень потребления продуктов питания населением Рязанской области вырос в 2021 году по сравнению с 2018 годом, за исключением картофеля, который снизился на 4,7 процентных пункта. Наиболее значительное увеличение произошло по фруктам, ягодам и мясу – на 9,3 и 8,6%.



Повышение средних потребительских цен на отдельные виды продукции связано в основном с ростом цен на энергоносители и основные виды промышленных товаров, приобретенных сельскохозяйственными организациями для производственных нужд (рисунки 1, 2) [5].

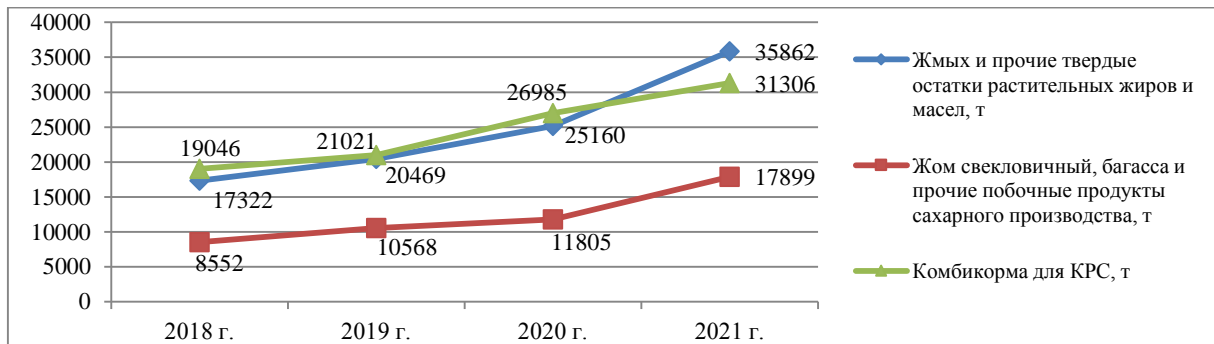


Рисунок 1. Динамика среднегодовых цен на корма для животноводства, руб. за 1 т

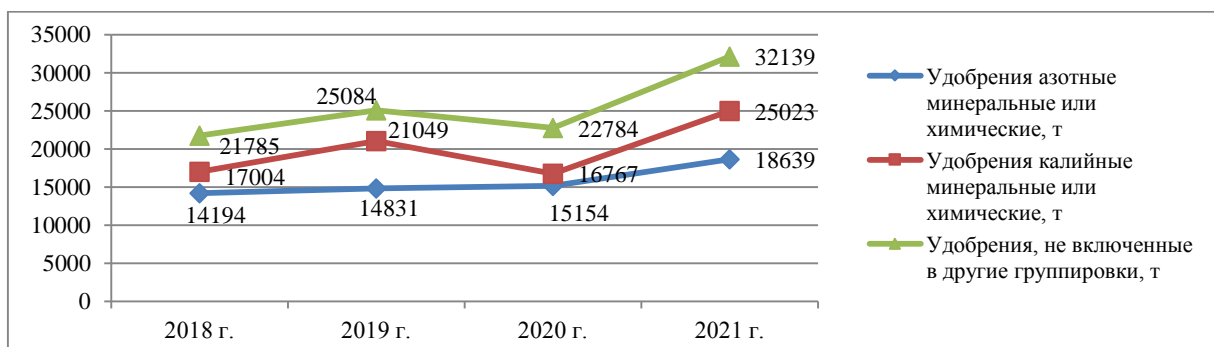


Рисунок 2. Динамика среднегодовых цен на минеральные удобрения, руб. за 1 т

За исследуемый период цена комбикормов для КРС повысилась в 1,6 раза, жмыха, жома свекловичного – в 2,1 раза. Заметно увеличилась цена минеральных удобрений, в том числе удобрений калийных – в 1,5 раза, удобрений азотных – в 1,3 раза. Подорожание ресурсной базы, приобретаемой сельскохозяйственными производителями, повлекло за собой увеличение цен на выпускаемую ими продукцию.

Необходимо отметить, что рост цен на производимую продукцию связан и с отдельными рыночными процессами. Российские производители вынуждены работать, испытывая на себе экономическое давление, вызванное санкционной политикой. Беспрецедентное санкционное давление вызывало необходимость принятия глобальных системных решений по структурной трансформации российской экономики [2]. Сейчас экономика России перестраивается под новые условия функционирования, пытается противостоять политическому и экономическому давлению. Развитие сферы АПК должно поддерживаться на всех уровнях, так как от нее зависят уровни продовольственной, а в итоге и национальной безопасности государства.

Развитие собственного сельскохозяйственного производства, наращивание объемов выпуска продукции отечественными производителями, повышение ее конкурентоспособности будет способствовать сдерживанию роста цен на продукты питания. Этому будет способствовать усиление поддержки малых форм хозяйствования, поскольку их деятельность наиболее эффективна в производстве плодовоовощной продукции и ягод. Именно малые хозяйства во многих развитых странах составляют основу отрасли садоводства. Помощь таким хозяйствам необходима, в том числе в реализации произведенной продукции [1].

В целях ликвидации проблем по сбыту произведенной продукции возникла необходимость в организации информационно-консультационных структур в системе АПК, которые позволят упростить поиск потенциальных покупателей. Данные структуры могут быть созданы в рамках решения задач по цифровизации в системе АПК.

**Заключение.** За последние годы отдельные критериальные показатели продовольственной независимости Рязанской области достигнуты, в том числе за счет государственных программ поддержки, оказываемых сфере АПК, но ряд задач еще не решен. Их решение, особенно в сфере продовольствия и цен на него, позволит обеспечить полную независимость как на государственном, так и региональном уровнях.

#### Список источников

1. Гравшина И.Н., Денисова Н.И. Состояние малого предпринимательства Рязанской области в условиях пандемии // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2021. № 1. С. 38-44.
2. Калинин В.Г. Трансформация финансового сектора как базовое условие структурных изменений российской экономики // Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Новая экономика России в индустрии 4.0». М.: МУ имени С.Ю. Витте. 2022. С.556-565.
3. Касторнов Н.П. Резервы повышения эффективности молочного скотоводства в новых экономических условиях (на материалах Тамбовской области) // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 191-196.

4. Статистический сборник «Балансы продовольственных ресурсов» // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области, 2022. 44 с.

5. Статистический сборник «Цены в Рязанской области» // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области, 2022. 115 с.

#### References

1. Gravshina I.N., Denisova N.I. The state of small business in the Ryazan region in a pandemic. Bulletin of the Moscow University named after S.Yu. Witte. Series 1: Economics and Management, 2021, no. 1, pp. 38-44.

2. Kalinin V.G. Transformation of the financial sector as a basic condition for structural changes in the Russian economy. Proceedings of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference "The New Russian Economy in Industry 4.0". M.: MU named after S.Yu. Witte, 2022, pp. 556-565.

3. Kastornov N.P. Reserves for improving the efficiency of dairy cattle breeding in new economic conditions (based on the materials of the Tambov region). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 191-196.

4. Statistical collection "Balances of food resources". Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Ryazan region, 2022. 44 p.

5. Statistical collection "Prices in the Ryazan region". Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Ryazan region, 2022. 115 p.

#### Информация об авторах

**Н.И. Денисова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов, доцент;

**И.Н. Гравшина** – кандидат экономических наук, зам. зав. кафедрой экономики и финансов, доцент.

#### Information about the authors

**N.I. Denisova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Associate Professor;

**I.N. Gravshina** – Candidate of Economic Sciences, Deputy head Department of Economics and Finance, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 14.02.2023; одобрена после рецензирования 17.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 14.02.2023; approved after reviewing 17.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

Научная статья

УДК 339.138

#### МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА

**Максим Сергеевич Кривенко<sup>1</sup>, Василий Владимирович Бутырин<sup>2</sup>,**

**Юлия Александровна Бутырина<sup>3</sup>, Елена Владимировна Черненко<sup>4</sup>**

<sup>1,3</sup>Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва, Россия

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

<sup>4</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н. И. Вавилова, Саратов, Россия

<sup>1</sup>maxkriv@mail.ru

<sup>2</sup>agro-bvv@bk.ru

<sup>3</sup>9272211275@mail.ru

<sup>4</sup>el.chernenko@yandex.ru

**Аннотация.** Работа посвящена определению методологии разработки инструментов цифрового маркетинга, разработке целостной последовательности действий по созданию нового цифрового маркетингового инструмента. Автором предложены анализы актуальности и целесообразности разработки инструмента. Определены требования, которым новый инструмент должен соответствовать. Приведена классификация целей разработки инструмента, консолидирующая их система целей, а также интеграция в систему целей ключевых показателей эффективности. Представлен также базовый алгоритм разработки инструмента цифрового маркетинга. Актуальность работы определена необходимостью создания новых инструментов цифрового маркетинга и модернизации действующих с целью повышения их конкурентоспособности. Цель исследования заключается в определении методологии разработки новых инструментов цифрового маркетинга. Задачи исследования сводятся к последовательному определению всех необходимых мероприятий по разработке нового инструмента цифрового маркетинга, а также раскрытию сущности и порядка действий по каждому из них. Новизна работы проявляется в разработке методологии разработки новых инструментов цифрового маркетинга. В работе были использованы общенаучные методы: анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, метод группировок, сравнение. Разработка нового инструмента цифрового маркетинга осуществляется путем реализации следующих мероприятий с соблюдением их строгой последовательности: анализ актуальности и целесообразности разработки нового маркетингового инструмента; определение целей разработки маркетингового инструмента; определение вида, формы и назначения будущего маркетингового инструмента; консолидация и обработка собранной информации; разработка плана проекта; процесс разработки инструмента; внедрение инструмента в маркетинговую деятельность; оценка и анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** маркетинг, цифровой маркетинг, инструмент маркетинга, маркетинговый инструментарий, модернизация маркетингового инструментария, разработка инструментов маркетинга

**Для цитирования:** Методология разработки новых инструментов цифрового маркетинга / М.С. Кривенко, В.В. Бутырин, Ю.А. Бутырина, Е.В. Черненко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 160-167.

Original article

**METHODOLOGY FOR DEVELOPING NEW DIGITAL MARKETING TOOLS****Maxim S. Krivenko<sup>1</sup>, Vasily V. Butyrin<sup>2</sup>, Yulia A. Butyrina<sup>3</sup>, Elena V. Chernenko<sup>4</sup>**<sup>1,3</sup>Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow, Russia<sup>2</sup>Russian State Agrarian University-K.A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia<sup>4</sup>Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia<sup>1</sup>maxkriv@mail.ru<sup>2</sup>agro-bvv@bk.ru<sup>3</sup>9272211275@mail.ru<sup>4</sup>el.chernenko@yandex.ru

**Abstract.** The paper is dedicated to the definition of a methodology for developing new marketing tools, as well as the development of a holistic sequence of actions that lead to the creation of a new marketing tool. Authors suggested analysis concepts of relevance and expediency for the development of a new marketing tool, the main requirements that a new marketing tool must meet, classification of the objectives for developing a marketing tool, consolidating their objective system, as well as integrating key performance indicators into the objective system. The article also contains a basic algorithm for developing a new marketing tool. The relevance of the paper is determined by the need to create new marketing tools and improve existing ones in order to increase their competitiveness. The goal of the study is to determine a methodology for developing new digital marketing tools. Research objectives are: consistent identification of all the necessary measures for the development of a new digital marketing tool, disclosure of essence and sequence of actions for the each step. The novelty of the study is characterized by the development of a methodology for developing new digital marketing tools. The research was conducted using general scientific methods such as analysis, synthesis, induction, deduction, abstraction, grouping and comparison methods. The development of a new digital marketing tool consists of the following measures in compliance with their strict sequence: analysis of relevance and expediency of developing a new marketing tool; determination the goals of developing a new marketing tool; determination of the type, form and purpose of a new marketing tool; consolidation and processing of collected information; development of a project plan; tool development process; implementation of the new tool in marketing; evaluation and analysis of the results.

**Keywords:** marketing, digital marketing, marketing tool, marketing instrument, improvement of marketing tools, development of marketing tools

**For citation:** Krivenko M.S., Butyrin V.V., Butyrina Yu.A., Chernenko E.V. Methodology for developing new digital marketing tools. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 1 (72), pp. 160-167.

**Введение.** Зачастую маркетинг воспринимается как деятельность по продвижению какого-либо продукта или услуги, однако на практике все гораздо сложнее. Филип Котлер отмечал, что основу деятельности маркетинга составляют: разработка товара, исследование, налаживание коммуникаций, организация распределения, установление цен, развертывание службы сервиса [2]. Кроме того, маркетинг занимается анализом, оценкой и прогнозированием состояния и развития рынков, на которых действует предприятие, включая исследование деятельности конкурентов; формированием ассортиментной политики предприятия; участием в формировании стратегии и тактики рыночного поведения предприятия, включая разработку ценовой политики [1]. Список решаемых маркетингом задач нельзя назвать исчерпывающим, так как поле деятельности маркетинга постоянно расширяется вместе с изменениями рынков, развитием компаний и общими трендами. Маркетинг – это подвижная, изменчивая и динамичная бизнес-деятельность [10]. Существенный рост больших данных, экономика совместного использования, маркетинг возмездия, проблемы конфиденциальности, а также стремительное развитие социальных сетей ставят перед маркетингом задачу увеличения производительности [14]. Каждое направление маркетинга, а особенно новое, нуждается в собственном инструменте либо наборе инструментов.

В этой связи усиливается необходимость и развития существующих инструментов, и, как следствие, разработки совершенно новых инструментов. Следовательно, актуальность работы определена необходимостью создания новых инструментов цифрового маркетинга и модернизации действующих с целью повышения их конкурентоспособности. Целью данной работы является определение методологии разработки новых инструментов цифрового маркетинга. В соответствии с поставленной целью необходимо решение задач по определению всех необходимых мероприятий по разработке нового инструмента цифрового маркетинга, а также раскрытию их сущности и порядка действий.

**Материалы и методы исследований.** За последние пятьдесят лет теория и практика маркетинга значительно продвинулись вперед, став более научными и точными [16]. Стивен Варго подчеркивает, что никогда раньше в маркетинговых журналах не было такого изобилия эмпирических статей, как сейчас, и поэтому проблема развития маркетинговой теории становится все более актуальной [19]. На сегодняшний день остается нераскрытым вопрос формирования теоретической базы вокруг маркетинговых инструментов. Урте Суриен аналогично отмечает, что не существует единого научного определения термина и концепции инструментов интернет-маркетинга. Автор также указывает на то, что исследователи склонны классифицировать инструменты интернет-маркетинга в соответствии с их местоположением в интернете и фокусироваться на том, как они работают, не связывая их с конкретными инструментами, которые существуют в интернете, либо с общим маркетинговым процессом [18]. В условиях отсутствия единой теоретической основы авторы приводят самостоятельную классификацию инструментов. Шевченко Д.А. распределяет инструменты цифрового маркетинга по каналам традиционного и цифрового маркетинга [9]. Некоторые исследователи в своих работах занимаются классификацией инструментов отдельных видов маркетинга. Например, Стефанова Н.А., Хисравова Я.Ш. приводят классификацию инструментов крауд-маркетинга по среде применения и способу воздействия [6].

Другие исследователи приводят классификацию инструментов по их целям. Например, Нихан Озгувен, Бурак Оклю производят целевую классификацию инструментов цифрового маркетинга по следующим критериям: Wikis, Photo and Audio Sharing, Blogs, Social Bookmarking or Tagging, Video Sharing, Collaborative Tools, Business Networking, Social Networking [15]. Авторы не останавливаются на каком-либо одном подходе к классификации инструментов как традиционного, так и цифрового маркетинга.

Современные исследователи, как правило, рассматривают в своих работах отдельные маркетинговые инструменты и их применение в том или ином виде маркетинговой деятельности. Например, Габриэла Габайова, Беата Фурманнова, Мартин Крайчович, Мариан Матис рассматривают использование дополненной реальности в качестве маркетингового инструмента. Возможность использования дополненной реальности в качестве маркетингового инструмента авторы рассматривают многообещающим в области продвижения продукта [13]. Куликова Е.С. рассматривает контент как один из инструментов цифрового маркетинга [4]. Шармейн Дю Плесси оценивает роль контент-маркетинга в контент-сообществах социальных сетей [12]. Авторы подчёркивают, что контент-маркетинг играет важную роль в привлечении целевой аудитории. Некоторые исследователи рассматривают инструменты по отдельным видам маркетинговой деятельности. Например, Игнатъева И.В., Зедгенизова И.И. рассматривают маркетинг социальных сетей как инструмент продвижения и отмечают маркетинг социальных сетей как многофункциональный инструмент продвижения любых идей, организаций, брендов, персоналий [3]. Таким образом, можно говорить о широком разнообразии работ, направленных на оценку использования того или иного инструмента в маркетинговой деятельности.

Следует отметить существующий в настоящее время недостаток исследований, раскрывающих сущность разработки маркетинговых инструментов. Некоторые исследователи касаются определенных аспектов разработки инструментов. Например, Шатдинов Р.С., Богданова С.Ю. рассматривают информационные технологии и новые подходы к разработке современных инструментов маркетинговых исследований. Авторы отмечают необходимость трансформации традиционных методов маркетинговых исследований в цифровую модель с использованием современных технологий, позволяющих лучше понимать потребителя, а в особенности – с использованием искусственного интеллекта [8]. Томас Давенпорт, Абхиджит Гуха, Друз Гревал, Тимна Брессготт также предполагают, что в будущем искусственный интеллект может существенно изменить как маркетинговые стратегии, так и поведение потребителей [11]. Кэтрин Такен Смит рассматривает в качестве инструмента маркетинга так называемые «умные колонки», также отмечая при этом высокий маркетинговый потенциал искусственного интеллекта [17]. Иные авторы описывают разработку маркетинговых инструментов, ориентированных на реализацию определенных маркетинговых целей и решения конкретных маркетинговых задач. Например, Миронова Д.Ю. предлагает новый маркетинговый инструмент для продвижения на рынок конкурентоспособных вузовских инновационных разработок и ускорения их коммерциализации [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Методология разработки новых инструментов цифрового маркетинга – совокупность мероприятий и рекомендаций, исполнение которых ведет к получению инструмента, полностью готового к применению в маркетинге. Главная цель методологии разработки новых инструментов – предоставление исчерпывающего руководства к действию. Задачи методологии – мероприятия и рекомендации, исполнение которых в строгой последовательности является необходимым условием достижения цели методологии.

Методология разработки новых инструментов цифрового маркетинга содержит следующие мероприятия:

1. Анализ актуальности и целесообразности разработки нового маркетингового инструмента

Создание инструмента начинается с определения его актуальности и целесообразности реализации необходимых мероприятий по разработке. Анализ актуальности разработки инструмента необходим для понимания его способности решать поставленную для него маркетинговую задачу. К базовым критериям актуальности можно отнести: соответствие инструмента современным маркетинговым трендам и ключевым особенностям ведения маркетинговой деятельности; способность инструмента работать в действующем маркетинговом пространстве; способность инструмента обладать потенциалом для дальнейшего развития и расширения поля деятельности.

Анализ актуальности разработки маркетингового инструмента представлен в таблице 1:

Таблица 1

Анализ актуальности разработки маркетингового инструмента

Критерий	Индекс	Составные показатели критерия	Баллы (0/1)
1. Соответствие инструмента маркетинговым трендам	$R_{тр}$	Учет особенностей потребительских предпочтений	0/1
		Принятие маркетинговых тенденций	0/1
2. Способность инструмента функционировать в маркетинговом пространстве	$R_{пр}$	Способность внедрения в маркетинговое пространство	0/1
		Способность разработки системы ключевых показателей эффективности	0/1
3. Потенциал развития инструмента	$R_{разв}$	Возможность вносить изменения в работу инструмента	0/1
		Поддержка инструментом прогнозных маркетинговых технологий будущего	0/1

$$\text{Актуальность} = \sum R_{тр}, R_{пр}, R_{разв}; \text{ где } R_{тр}, R_{пр}, R_{разв} > 0$$

3 – низкая актуальность; 4-5 – устойчивая актуальность; 6 – ярко выраженная актуальность.

Отсутствие актуальности определяется невозможностью присвоения ни одного балла по любому из критериев.

Анализ целесообразности разработки нового инструмента направлен на сопоставление намерений и возможностей, на выявление препятствий для разработки инструмента. К критериям целесообразности можно отнести: наличие ресурсов (как материальных, так и трудовых); наличие долгосрочных стратегических целей и планов по применению инструмента в маркетинге; возможность воспроизвести всю последовательность методологии.

Анализ целесообразности представлен в таблице 2:

Таблица 2

## Анализ целесообразности разработки инструмента

Критерий	Индекс	Составные показатели критерия	Баллы (0/1)
1. Обеспеченность ресурсами	$R_{об}$	Наличие трудовых ресурсов	0/1
		Наличие материальных ресурсов	0/1
2. Соответствие инструмента краткосрочным долгосрочным целям маркетинговых стратегий	$R_{ц}$	Место инструмента в краткосрочной маркетинговой стратегии	0/1
		Место инструмента в долгосрочной маркетинговой стратегии	0/1
3. Возможность воспроизводства методологии	$R_{воспр}$	Собственными силами	0/1
		С привлечением посторонней помощи	0/1

$$\text{Целесообразность} = \sum R_{об}, R_{ц}, R_{воспр}; \text{ где } R_{об}, R_{ц}, R_{воспр} > 0$$

3 – низкая целесообразность; 4-5 – устойчивая целесообразность; 6 – ярко выраженная целесообразность.

Отсутствие целесообразности определяется невозможностью присвоения ни одного балла по любому из критериев.

## 2. Определение целей разработки маркетингового инструмента

Разработка маркетингового инструмента должна быть определена необходимостью, нуждой или потребностью маркетинга, поэтому успех результата процесса разработки зависит от качественной постановки целей. Цели разработки цифрового маркетингового инструмента можно распределить по следующим категориям:

1) по объекту управления: внешние цели, которые направлены на учет интересов общества; внутренние цели (цели разработчиков).

2) по срокам реализации маркетинговых целей: долгосрочные (стратегические) – на период от 5 до 10 и больше лет; среднесрочные – на период от 1 до 5 лет; краткосрочные – на период до 1 года.

3) по значению разработки: стратегические маркетинговые цели (решение перспективных задач); тактические маркетинговые цели (отдельные стадии достижения стратегических целей).

4) по приоритету: необходимые маркетинговые цели (влияют на маркетинговую деятельность предприятия, подразделения или сотрудника); желательные маркетинговые цели (улучшение маркетинга предприятия); возможные маркетинговые цели (они в данный момент ни на что не влияют).

5) по ориентации: на конечный результат; на улучшение отдельного вида маркетинговой деятельности; на достижение какого-либо состояния объекта управления.

Исходя из этого, цели можно объединить в систему целей разработки инструмента цифрового маркетинга (рисунок 1):

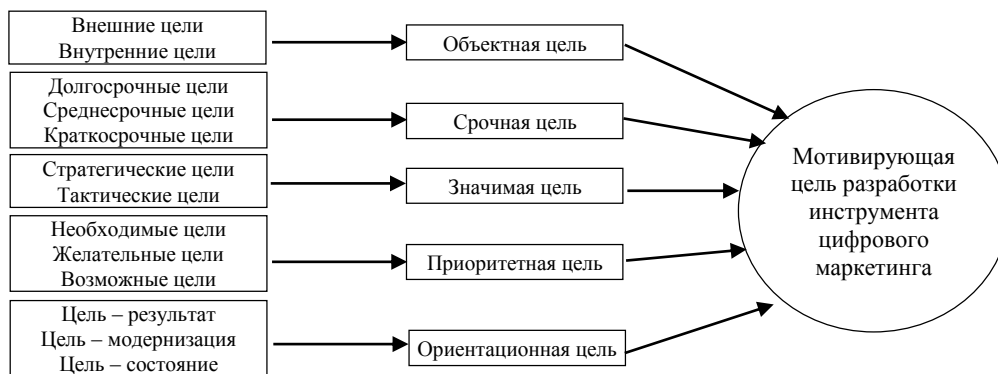


Рисунок 1. Система целей разработки инструмента цифрового маркетинга

Источник: составлено автором.

Как показано на рисунке 1, постановка подцелей по категориям необходима для определения базовых целей разработки (объектная, срочная, значимая, приоритетная, ориентационная), на основе которых формируется мотивирующая цель разработки инструмента. Кроме того, на данном этапе разрабатывается система ключевых показателей эффективности, служащих индикаторами реализации поставленной цели. Система ключевых показателей (KPI) должна быть прозрачной, гибкой, а также понятной для всех сотрудников и, кроме того, должна быть сбалансированной и не перегруженной показателями с тем, чтобы добиться однозначного понимания указанной системы как первыми лицами, так и рядовыми сотрудниками [7]. KPI маркетингового инструмента являются KPI результата – это количественные показатели результата разработки нового инструмента, они характеризуют эффективность его функционирования и соответствие поставленным целям.

На рисунке 2 представлена интеграция ключевых показателей эффективности в систему целей разработки инструмента цифрового маркетинга:

Как показано на рисунке 2, система KPI представлена тремя уровнями, отслеживание показателей на уровне позволяет гибко корректировать процесс разработки, выявлять и устранять возникающие в процессе разработки и тестирования инструмента проблемы. Следует отметить, что состав системы KPI не унифицирован и зависит от целей разработки инструмента (подбор показателей является уникальным в каждом отдельном случае).

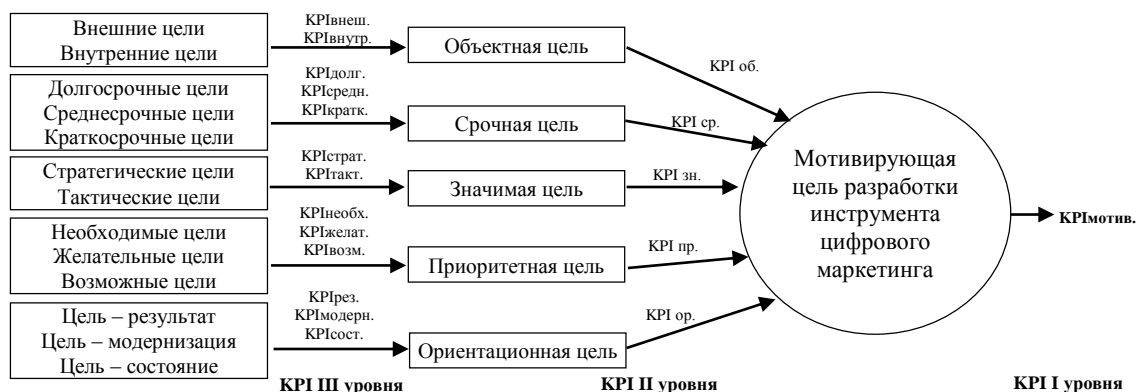


Рисунок 2. Ключевые показатели эффективности в системе целей разработки инструмента цифрового маркетинга  
 Источник: составлено автором.

3. Определение вида, формы и назначения будущего маркетингового инструмента

Вначале необходимо определить вид маркетинговой деятельности, в которой новый инструмент будет функционировать. Существует «классический» подход к классификации инструментов маркетинга в соответствии с концепцией 4Р. На наш взгляд, он не в полной мере раскрывает взаимосвязь между инструментами, а также не учитывает важность категории «исследование и разработка».

Общая группировка маркетинговых инструментов представлена в таблице 3.

Таблица 3

Группировка инструментов маркетинга		
Группа	Целевое назначение	Примеры инструментов
Исследование и разработка	Создание фундамента эффективной маркетинговой деятельности	Опрос, статистический анализ, анкетирование, фокус-группа, анализ и сегментирование рынка
Продвижение	Реализация коммерческих усилий по достижению осведомленности покупателей о продукте	SMM, SEO, контекстная реклама, наружная реклама (баннеры/плакаты)
Продажа	Реализация продукта конечному потребителю	Прямая продажа, посредничество (дилеры, дистрибьютеры), email-маркетинг, e-commerce
Коммуникация	Налаживание системы маркетинговых коммуникаций	PR, социальные медиа, спонсорство, выставки, конференции

Выбор вида маркетинговой деятельности согласуется с мотивирующей целью разработки нового инструмента. В таком случае существует возможность выбора следующих видов маркетинговых инструментов: инструмент исследования и разработки; инструмент продвижения; инструмент продажи; инструмент коммуникации.

После определения вида маркетингового инструмента возникает необходимость выбора способа образования нового инструмента. К способам образования можно отнести: обмен методологией между видами маркетинговой деятельности; адаптация инструментов других видов деятельности; заимствование методологий/технологий из других сфер деятельности; руководство целями и задачами маркетинга. Следует отметить, что подходящим выбором может быть также комбинация представленных способов, либо их последовательное использование в процессе разработки.

Помимо вида инструмента и способа его образования важен выбор формы будущего инструмента. Формы цифрового маркетингового инструмента могут принимать следующие виды: программное обеспечение для настольных операционных систем; интернет-страница с веб-интерфейсом; расширение для веб-браузеров; приложение для мобильных устройств; набор методологических приемов, базирующийся на уже существующих цифровых платформах.

Кроме того, подготовка к разработке инструмента учитывает также определение основного назначения будущего инструмента. Выбор назначения нового инструмента цифрового маркетинга возможен из следующих вариантов: исключительно внутреннее использование инструмента разработчиком, исключая его коммерческое или свободное распространение; продажа лицензии на использование другими субъектами (представляющее собой коммерческое распространение); предоставление возможности временного использования инструмента без передачи прав на его постоянное применение; свободное распространение нового инструмента на безвозмездной основе.

4. Консолидация и обработка собранной информации

Процесс разработки нового инструмента невозможен без работы с информацией. Работа с информацией состоит из следующих шагов: непрерывный мониторинг источников информации; проработка основных способов образования новых инструментов; поиск новых способов образования инструментов.

К основным источникам информации относятся: тренды, изменения потребительских предпочтений/поведения, изменения в законодательстве, научно-технический прогресс, социально-экономическая обстановка.

Как показано на рисунке 3, процесс обработки маркетинговой информации в процессе разработки инструмента – это действия по преобразованию входной информации в выходную путем семантической, математической, синтаксической обработки. Следовательно, консолидация полученной информации включает: подведение итогов анализа актуальности и целесообразности разработки инструмента; формирование целей разработки инструмента; определение вида, формы, способа образования и назначения нового инструмента.

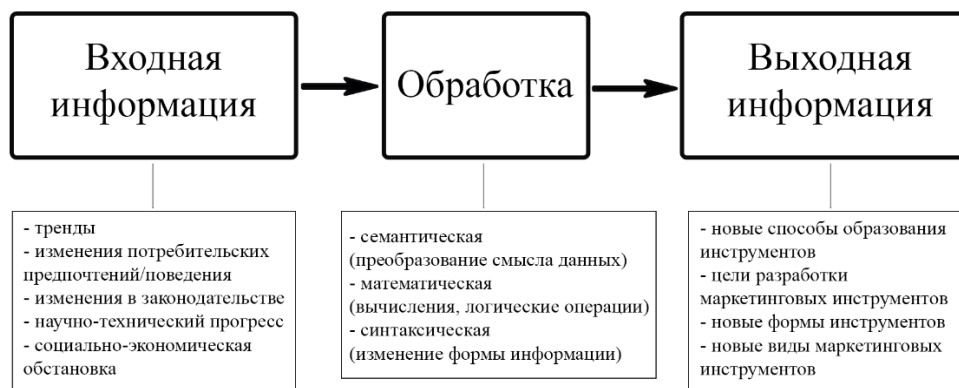


Рисунок 3. Входная информация, процесс обработки, выходная информация

*Источник:* составлено автором.

#### 5. Разработка плана проекта

Планирование проекта разработки нового инструмента состоит из ряда основных (базовых) и дополнительных (опциональных) мероприятий. Основные (базовые) мероприятия: планирование, описание, документирование сути проекта; формирование этапов реализации проекта и определение их основных составляющих действий; подсчет стоимости необходимых ресурсов; утверждение пошагового плана действий; организация последовательности мероприятий по разработке инструмента; оценка соответствия инструмента необходимым требованиям; анализ необходимого количества времени и трудовых ресурсов; планирование ресурсов, сопоставление собственных и внешних ресурсов; формирование бюджета; разработка плана проекта. Дополнительные (опциональные) мероприятия: разработка и внедрение системы KPI; подбор трудовых ресурсов объединение людей в эффективные команды; прогнозирование, оценка и фиксирование возможных рисков проекта разработки нового инструмента цифрового маркетинга.

#### 6. Процесс разработки инструмента

Процесс разработки инструмента сводится к исполнению всех мероприятий согласно плану проекта. Алгоритм разработки инструмента цифрового маркетинга представлен на рисунке 4.

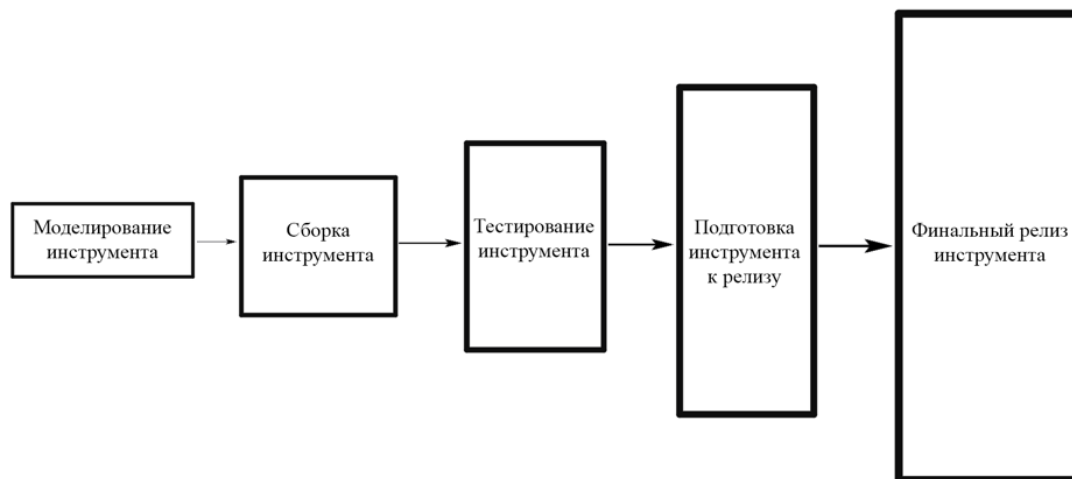


Рисунок 4. Алгоритм разработки инструмента цифрового маркетинга

*Источник:* составлено автором.

Моделирование инструмента – процесс синтеза и анализа модели инструмента, который предназначен для анализа возможности функционирования нового инструмента. При этом возможно аналитическое или имитационное моделирование: при аналитическом моделировании изучаются математические (абстрактные) модели реального объекта в виде алгебраических, дифференциальных и других уравнений; при имитационном моделировании исследуются математические модели в виде алгоритма. Сборка инструмента – процесс, характеризующийся трансформацией модели в готовую форму. Тестирование инструмента предполагает анализ корректной технической работы инструмента, выявление ошибок и их полное устранение. Тестирование может быть представлено двумя формами: альфа-тестирование, подразумевающее имитацию реального использования инструмента штатными разработчиками либо тестировщиками; бета-тестирование, представляющее собой тест финальной версии с привлечением сторонних тестировщиков. Подготовка к релизу нового инструмента – внесение финальных коррекций в инструмент, дизайн и интерфейс. Релиз инструмента осуществляется в зависимости от выбранного назначения разработки маркетингового инструмента.

#### 7. Внедрение инструмента в маркетинговую деятельность

Внедрение нового инструмента цифрового маркетинга осуществляется, в первую очередь, включением инструмента в маркетинговую программу. Несмотря на проведенные в предыдущем шаге разработки исследования и тесты, первичное внедрение нового инструмента в маркетинговую деятельность, так или иначе, также может являться тестовым, результаты которого, в большей степени, будут являться показателями успеха реализованных мероприятий по разработке.

#### 8. Оценка и анализ полученных результатов

Оценка полученных в процессе внедрения нового маркетингового инструмента в маркетинговую деятельность заключается в последовательном сборе информации и в системном подсчете KPI, разработанных в ходе осуществления мероприятий по планированию проекта.

Анализ полученных результатов осуществляется путем сопоставления плановых и фактических показателей эффективности, а также соотношения полученного эффекта в ходе применения инструмента тем ресурсам, которые были задействованы и потрачены на разработку.

**Заключение.** Разработка нового инструмента цифрового маркетинга реализуется благодаря проведению следующих мероприятий с соблюдением их строгой последовательности:

- 1) анализ актуальности и целесообразности разработки нового маркетингового инструмента;
- 2) определение целей разработки маркетингового инструмента;
- 3) определение вида, формы и назначения будущего маркетингового инструмента;
- 4) консолидация и обработка собранной информации;
- 5) разработка плана проекта;
- 6) процесс разработки инструмента;
- 7) внедрение инструмента в маркетинговую деятельность;
- 8) оценка и анализ полученных результатов.

#### Список источников

1. Маркетинг: теория и практика: учебное пособие / Е.А. Боргард, С.В. Карпова, Р.К. Крайнева [и др.]. М.: Высшая школа экономики, Российская ассоциация маркетинга, 2012. 416 с.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс / перевод с английского М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. 656 с.
3. Игнатьева И.В., Зеденизова И.И. Маркетинг социальных сетей как инструмент продвижения // Инновации и инвестиции. 2019. № 7. С. 125-129.
4. Куликова Е.С. Контент как один из инструментов цифрового маркетинга // Московский экономический журнал. 2020. № 7. С. 311-318.
5. Миронова Д.Ю. Разработка нового маркетингового инструмента для продвижения на рынок конкурентоспособных вузовских инновационных разработок // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2020. № 4 (80). С. 137-141.
6. Стефанова Н.А., Хисрава Я.Ш. Классификация инструментов крауд-маркетинга // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. № 2 (27). С. 330-332.
7. Усенко Л.Н., Гузей В.А. Трудности процесса разработки и внедрения системы ключевых показателей (KPI) в контексте их применения коммерческими организациями Российской Федерации // Учет статистика. 2019. № 4 (56). С. 103-111.
8. Шатдинов Р.С., Богданова С.Ю. Информационные технологии и новые подходы к разработке современных инструментов маркетинговых исследований // Креативная экономика. 2017. № 12. С. 1383-1388.
9. Шевченко Д.А. Цифровой маркетинг: обзор каналов и инструментов // Практический маркетинг. 2019. № 10 (272). С. 29-37.
10. Bala M., Verma D. A Critical Review of Digital Marketing. International Journal of Management, IT & Engineering, 2018, no.10, pp. 321-339.
11. How artificial intelligence will change the future of marketing / T. Davenport, A. Guha, D. Grewal, T. Bressgott. Journal of the Academy of Marketing Science, 2020, no. 48, pp. 24-42.
12. Du Plessis C. The role of content marketing in social media content communities. South African Journal of Information Management, 2017, vol.19, no. 1. Date Views 12.08.2021 [sajim.co.za/index.php/sajim/article/view/866](http://sajim.co.za/index.php/sajim/article/view/866).
13. Augmented reality as a powerful marketing tool / G. Gabajova, M. Krajcovic, B. Furmannova, M. Matys, V. Binasova, M. Starek. International Conference on Innovations in Science and Education (Economics and Business), 2021, pp. 41-47.
14. Challenging the Boundaries of Marketing / C. Moorman, H. J. van Heerde C. Page Moreau, R.W. Palmatier. Journal of Marketing, 2019, vol. 20, no. 10, pp. 1-4.
15. Oclu B., Ozguven N. A review of digital marketing tools. THE MOST RECENT STUDIES IN SCIENCE AND ART, 2018, vol. 2, no. 138, pp. 1775-1785.
16. Sheth J. New Areas of Research in Marketing Strategy, Consumer Behavior, and Marketing Analytics: The Future is Bright. The Journal of Marketing Theory and Practice, 2021, vol. 29, no. 2, pp. 1-10.
17. Smith K.T. Marketing via smart speakers: what should Alexa say? Journal of Strategic Marketing, 2018, vol. 28, no. 4, pp. 1-16.
18. Sturiene U. Internet marketing tools. 14 th Prof. Vladas Gronskas International Scientific Conference, Vilnius University Press, 2019. Pp. 67-74.
19. Vargo S.L. Marketing Relevance Through Market Theory. Brazilian Journal of Marketing, 2018, no. 17 (05), pp. 730-746.

#### References

1. Borgard E.A., Karpova S.V., Kraineva R.K. et al. Marketing: theory and practice: a study guide. Higher School of Economics, Russian Marketing Association, 2012. 416 p.
2. Kotler P. 2007. Fundamentals of Marketing. Short course. Publishing house "William" 2007. 656 p.



3. Ignatieva I.V., Zedgenizova I.I. Social media marketing as a promotion tool. *Innovation and investment*, 2019, no. 7, pp. 125-129.
4. Kulikova E.S. Content as one of the tools of digital marketing. *Moscow economic journal*, 2020, no.7, pp. 311-318.
5. Mironova D.Yu. Developing of a new marketing tool to promote on the market of competitive university innovative developments. *Scientific and technical bulletin of information technologies, mechanics and optics*, 2012, no. 4 (80), pp. 137-141.
6. Stefanova N.A., Khisravova Ya.Sh. Classification of tools of crowd marketing. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 2019, no. 2 (27), pp. 330-332.
7. Usenko L.N., Guzey V.A. Difficulties in the process of developing and implementing a system of key performance indicators in the context of their application by commercial organizations of the Russian Federation. *Accounting and statistics*, 2019, no. 4 (56), pp. 103-11.
8. Shatdinov R.S., Bogdanova S.Yu. Information technologies and new approaches to the development of modern tools for marketing research. *Journal of Creative Economy*, 2017, no. 12, pp. 1383-1388.
9. Shevchenko D.A. Digital Marketing: An Overview of Channels and Tools. *Practical Marketing*, 2018, no. 10 (272), pp. 29-37.
10. Bala M., Verma D. A Critical Review of Digital Marketing. *International Journal of Management, IT & Engineering*, 2018, no.10, pp. 321-339.
11. Davenport T., Guha A., Grewal D., Bressgott T. How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2020, no. 48, pp. 24-42.
12. Du Plessis C. The role of content marketing in social media content communities. *South African Journal of Information Management*, 2017, no. 19 (1). Date Views 12.08.2021 [sajim.co.za/index.php/sajim/article/view/866](http://sajim.co.za/index.php/sajim/article/view/866).
13. Gabajova G., Krajcovic M., Furmannova B., Matys M., Binasova V., Starek M. Augmented reality as a powerful marketing tool. *International Conference on Innovations in Science and Education (Economics and Business)*, 2021, pp. 41-47.
14. Moorman C., H. J. van Heerde, Page Moreau C., Palmatier R.W. Challenging the Boundaries of Marketing. *Journal of Marketing*, 2019, vol. 20, no. 10, pp. 1-4.
15. Oclu B., Ozguven N. A review of digital marketing tools. *The most recent studies in science and art*, 2018, vol. 2 (138), pp. 1775-1785.
16. Sheth J. New Areas of Research in Marketing Strategy, Consumer Behavior, and Marketing Analytics: The Future is Bright. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 2021, no. 29 (2), pp. 1-10.
17. Smith K.T. Marketing via smart speakers: what should Alexa say? *Journal of Strategic Marketing*, 2018, no. 28 (4), pp. 1-16.
18. Sturiene U. Internet marketing tools. 14 th Prof. Vladas Gronskas International Scientific Conference, Vilnius University Press, 2019, pp. 67-74.
19. Vargo S.L. Marketing Relevance Through Market Theory. *Brazilian Journal of Marketing*, 2018, no.17 (05), pp. 730-746.

#### Информация об авторах

**М.С. Кривенко** – аспирант;

**В.В. Бутырин** – доктор экономических наук, профессор кафедры организации производства;

**Ю.А. Бутырина** – кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга;

**Е.В. Черненко** – кандидат экономических наук, доцент кафедры проектного менеджмента и ВЭД в АПК.

#### Information about the authors

**M.S. Krivenko** – postgraduate student;

**V.V. Butyrin** – Doctor of Economics, Professor of the Organization of Production Department;

**Yu.A. Butyrina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Marketing Department;

**E.V. Chernenko** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the project management and foreign economic activity in the agro-industrial complex.

Статья поступила в редакцию 27.02.2023; одобрена после рецензирования 28.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 27.02.2023; approved after reviewing 28.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.

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 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: 24.03.23.

Signed for printing: 13.03.23.

Offset paper № 1

Format 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>, Approximate signature 19.4

Printing: 1000

Order № 20808

**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. Школяр

Адрес редакции:

393760, Тамбовская обл.,

г. Мичуринск,

ул. Интернациональная, д. 101,

тел.+ 7 (47545) 3-88-34, доб. 211

E-mail: vestnik@mgau.ru

Издается  
с 2001 года

