



ВЕСТНИК  
Мичуринского  
государственного  
аграрного университета

BULLETIN  
OF MICHURINSK STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ  
№ 1 (68), 2022



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 «Объединенном каталоге Прессы России».

**Учредитель и издатель:**

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

**Главный редактор:**

**БАБУШКИН В.А.** – профессор кафедры технологии продуктов питания и товароведения ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Заместители главного редактора:**

**КОРОТКОВА Г.В.** – профессор кафедры экономической безопасности и права ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат педагогических наук, доцент;

**ИВАНОВА Е.В.** – проректор по экономике 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](mailto:vestnik@mgau.ru)

**Издание зарегистрировано**

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

**Регистрационный номер**

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

Дата выхода в свет: 25.03.22 г.

Подписано в печать: 21.03.22 г.

Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8, Усл. печ. л. 28,9.

Тираж 1000 экз. Ризограф.

Заказ № 20706.

**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 (68), 2022**

## СОВЕТ НАУЧНЫХ РЕДАКТОРОВ

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

**Бабушкин В.А.** – председатель редакционного совета, главный редактор журнала, профессор кафедры технологии продуктов питания и товароведения ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Жидков С.А.** – врио ректора ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

**Короткова Г.В.** – зам. главного редактора журнала, профессор кафедры экономической безопасности и права ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат педагогических наук, доцент.

**Иванова Е.В.** – зам. главного редактора журнала, проректор по экономике ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

**Лобанов К.Н.** – доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**Куришбаев А.К.** – председатель Правления АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН.

**Самусь В.А.** – директор РУП «Институт плодоводства», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Республика Беларусь.

**Трунов Ю.В.** – профессор кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Гудковский В.А.** – зав. отделом послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

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

### АГРОНОМИЯ

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

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

**Григорьева Л.В.** – директор Плодовоощного института им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

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

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

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

**Сушкин В.С.** – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

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

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

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

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

## SCIENTIFIC EDITORS` COUNCIL

**Nikitin A.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, Department of Management and Business Administration, Michurinsk State Agrarian University.

**Babushkin V.** – Chairman of the Editorial Council, Editor in Chief, Professor of the Department of Food Technology and Commodity Science, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

**Zhidkov S.** – Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, acting rector, Michurinsk State Agrarian University.

**Korotkova G.** – Deputy Editor in Chief, Associate Professor; Candidate of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Economic Security and Law, Michurinsk State Agrarian University.

**Ivanova E.** – Deputy Editor in Chief, Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice-Rector for Economics, Michurinsk State Agrarian University.

**Lobanov K.** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

**Kurishbaev A.** – Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Chairman of the Board of Directors of «Kazakh Agro Technical University named after S. Seifullin».

**Samus V.** – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Institute of Fruit Growing, Republic of Belarus.

**Trunov Yu.** – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology, Breeding and Seed Production of Crops, Michurinsk State Agrarian University.

**Gudkovsky V.** – Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Postharvest Technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

**Grekov N.** – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of the Research Department, Michurinsk State Agrarian University.

### AGRONOMY

**Aliev T.** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

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

**Grigorieva L.** – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of Fruit and Vegetable Institute named after I.V. Michurin.

**Guryanova Yu.** – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture, Michurinsk State Agrarian University.

### VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

**Lamnov S.** – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

**Sushkov V.** – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

**Skorkina I.** – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

### ECONOMIC SCIENCES

**Minakov I.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

**Kastornov N.** – Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

**Smagin B.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology, Michurinsk State Agrarian University.

## СОДЕРЖАНИЕ

## АГРОНОМИЯ

<b>Седов Е.Н., Корнеева С.А., Янчук Т.В.</b> Яблочный календарь из сортов селекции ВНИИСПК.....	8
<b>Трунов Ю.В., Загиров Н.Г., Ахмедов Ф.Б.</b> Применение удобрений на виноградниках Магарамкентского района Дагестана на различных типах почв.....	13
<b>Меделяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н.</b> Качественная оценка сортимента тыквенных культур для создания продуктов питания функционального назначения.....	18
<b>Заволока И.П., Михайлов А.А., Горлова С.В.</b> Влияние способа основной обработки почвы на продуктивность гибридов сахарной свеклы и поражаемость растений церкоспорозом.....	23
<b>Акатьева Т.Г.</b> Оценка токсичности моющих средств с использованием фитотестов.....	27
<b>Иванова В.И., Кониева Г.Н.</b> Мониторинг аридных экосистем Калмыкии.....	30
<b>Сизова Ю.В., Гришин Н.Е.</b> Характеристика экструдированного ячменя.....	34
<b>Моисеева К.В., Моисеев Е.А.</b> Оценка урожайности сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области.....	38
<b>Аушев М.К., Дзармотов С.И.</b> Обоснование конструктивно-технологической схемы многофункционального энергосберегающего комбинированного почвообрабатывающего агрегата для междурядной обработки почвы в интенсивных и суперинтенсивных садах.....	41
<b>Моисеева К.В., Филатова В.Н.</b> Роль озимых зерновых культур в зерновом балансе на примере Тюменской области.....	44
<b>Гаджиева Э.А.</b> Влияние гербицидов, применяемых против сорняков, на рост и урожайность винограда.....	47
<b>Якубышина Л.И., Шахова О.А.</b> Влияние климатического потенциала Тюменской области на экологическую пластичность сортов ярового ячменя.....	50
<b>Симбаева Е.Г., Рзаева В.В.</b> Значение гербицидов при возделывании ячменя в СПК Емуртлинский» Тюменской области.....	54
<b>Моисеева М.Н., Любимова А.В., Ерёмин Д.И.</b> Сортовая отзывчивость овса посевного на возрастающий уровень минерального питания в лесостепи Зауралья.....	58
<b>Симбаев Р.Н.</b> Воздействие гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы.....	62
<b>Мелеков И.Д.</b> Влияние спектрального состава света на ризогенез ежевики сорта Навахо в культуре <i>in vitro</i> ....	66
<b>Никитина В.В., Шатова В.Н.</b> Влияние некорневых подкормок на содержание пигментов фотосинтеза и продуктивность чечевицы.....	70

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Ламонов С.А., Скоркина И.А.</b> Сравнительная оценка хозяйственно-биологических признаков коров симментальской породы разных генотипических групп.....	74
<b>Скоркина И.А., Еремина А.М., Жаркова Е.Г., Цвигун С.В.</b> Анализ изменения белковомолочности потомства под влиянием косвенной селекции.....	78
<b>Николаев С.И., Батракова Ю.М., Ставцев А.Э., Японцев А.Э.</b> Рыбопродуктивность осетров при использовании отечественных комбикормов.....	83

<b>Ламонов С.А., Скоркина И.А.</b> Молочная продуктивность и технологические качества молока коров разных типов стрессоустойчивости.....	87
<b>Третьякова О.Л., Дегтярь А.С., Романцова С.С., Фролова Ю.А.</b> Соотносительная изменчивость признаков воспроизводительного фитнеса свиней.....	94
<b>Усова Т.П., Афанасьева Т.В., Мухин А.Е.</b> Повторяемость признаков молочной продуктивности у коров голштинской породы разных линий.....	97
<b>Острикова Э.Е., Козлов Е.Е., Засемчук И.В.</b> Рост и развитие бройлеров в зависимости от различных периодов смены рациона.....	101
<b>Усова Т.П., Ходаковская Н.А.</b> Половые и возрастные особенности экстерьера собак породы дратхаар.....	105
<b>Федюк В.В., Речкунов М.В., Засемчук И.В., Семенченко С.В.</b> Технологические приемы при выращивании утят.....	108
<b>Горелик О.В., Федосеева Н.А., Берланд И.Х., Горелик А.С.</b> Применение диатомита в кормлении дойных коров.....	112
<b>Федосеева Н.А., Дегтярёва О.Н., Горелик О.В., Ребезов М.Б.</b> Анализ продуктивных качеств цесарок.....	116
<b>Шаповалов С.О., Корнилова Е.В., Шкаленко В.В., Японцев А.Э.</b> Результаты сравнительных исследований экструдированных кормов для форели.....	122
<b>Сударев Н.П., Абылқасымов Д., Абрампальская О.В., Чаргенишвили С.В.</b> Продолжительность использования и продуктивность коров-дочерей быков-производителей разных генотипов в стаде Ярославской породы.....	127
<b>Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р., Хисамов Р.Р.</b> Обоснование параметров устройства для массажа вымени нетелей и эффективности его использования.....	132
<b>Максимов А.Г., Максимов Н.А.</b> Репродуктивные качества помесных свиноматок в зависимости от их генотипов по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb.....	136
<b>Хорошайло Т.А., Алексеева Ю.А., Бани А.С., Лещенко В.А.</b> Влияние скармливания ростового вещества на мясную продуктивность цыплят-бройлеров....	141
<b>Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Романец Т.С., Фролова Ю.А.</b> Экстерьерные особенности помесного молодняка овец.....	145
<b>Морозова Е.А., Рябова М.А., Ионов В.В., Куприянов С.Н.</b> Физиологические показатели крупного рогатого скота в зависимости от кормления.....	149
<b>Краснолобова Е.П., Козлова С.В., Веремеева С.А.</b> К вопросу о патоморфологических изменениях во внутренних органах лебедей-шипунов при аспергиллезе.....	153
<b>Юдина О.П., Рагимова К.С., Питинов С.А.</b> Влияние сезона года на рабочие качества служебных собак.....	158
<b>Помпаев П.М., Халгаева К.Э., Сейнабдиева Н.Н., Шамбетова У.Ч., Ганзориг Х.</b> Влияние стимуляторов роста на мясную продуктивность молодняка овец грозденско-эдильбаевских помесей.....	162
<b>Сошкин Ю.В., Ставцев А.Э., Арстанов К.С., Даниленко И.Ю.</b> Увеличение производства бааринины на высокопитательных рационах.....	166
<b>Доника И.В., Федюк В.В., Семенченко С.В., Засемчук И.В.</b> Рост и развитие индеек при использовании в рационе кормления ферментной добавки «Натузим»....	170
<b>Файзуллин П.В., Горелик О.В., Федосеева Н.А.</b> Особенности лактационной деятельности голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности.....	175

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Смагин Б.И.</b> Ресурсный и производственный потенциалы аграрной сферы производства: методика количественной оценки и эффективности их использования.....	180
<b>Минаков И.А.</b> Продовольственная безопасность в сфере производства и потребления молока: проблемы и перспективы.....	187
<b>Касторнов Н.П.</b> Резервы повышения эффективности молочного скотоводства в новых экономических условиях (на материалах Тамбовской области).....	191
<b>Лосева А.С., Попова В.Б., Акиндинов В.В., Горожанова Ю.С.</b> Учет и аудит финансовых результатов организаций АПК в условиях значимых комплаенс-рисков.....	196
<b>Агибалов А.В.</b> Аграрный потенциал развития сельских территорий Воронежской области.....	199
<b>Столярова О.А., Шатова А.В., Решеткина Ю.В.</b> Государственная поддержка регионального молочного скотоводства.....	208
<b>Гравшина И.Н., Денисова Н.И.</b> Развитие отрасли плодоводства в регионе (на материалах Рязанской области).....	213
<b>Заикина И.В., Назаров А.А.</b> Построение модели инвентаризационных расчётов выброса загрязняющих веществ при хранении нефти в резервуарах.....	217
<b>Денисова Н.И., Гравшина И.Н.</b> Оценка основных показателей регионального сельскохозяйственного производства в условиях пандемии (на материалах Рязанской области).....	220

## CONTENTS

## AGRONOMY

<b>Sedov E.N., Korneeva S.A., Yanchuk T.V.</b> Apple calendar from cultivars of VNIISPK breeding.....	8
<b>Trunov Yu.V., Zagirov N.G., Akhmedov F.B.</b> Application of fertilizers in the vineyards of the Magaramkent district of Dagestan on various soil types.....	13
<b>Medelyaeva A.Yu., Trunov Yu.V., Lisova E.N.</b> Qualitative assessment of the pumpkin crops assortment for the creation of functional food products.....	18
<b>Zavoloka I.P., Mikhailov A.A., Gorlova S.V.</b> Influence of the method of basic tillage on the productivity of sugar beet hybrids and the infectability of plants with cercosporosis.....	23
<b>Akateva T.G.</b> Use of phytotests in toxicological studies.....	27
<b>Ianova V.I., Konieva G.N.</b> Monitoring of arid ecosystems of Kalmykia.....	30
<b>Sizova Yu.V., Grishin N.E.</b> Characteristics of extruded barley.....	34
<b>Moiseeva K.V., Moiseev E.A.</b> Evaluation of the yield of potato varieties in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region.....	38
<b>Aushev M.K., Dzarmotov S.I.</b> Substantiation of the design and technological scheme of a combined tillage unit for international tillage in the garden.....	41
<b>Moiseeva K.V., Filatova V.N.</b> The role of winter grain crops in the grain balance on the example of the Tyumen region.....	44
<b>Hadzhieva E.A.</b> The effect of herbicides used to weeds on the growth and productivity of grape.....	47
<b>Yakubyshina L.I., Shakhova O.A.</b> Influence of the climatic potential of the Tyumen region on the ecological plasticity of spring barley varieties.....	50
<b>Simbaeva E.G., Rzaeva V.V.</b> The importance of herbicides in the cultivation of barley in the SEC Emurtlinsky" Tyumen region.....	54
<b>Moiseeva M.N., Lyubimova A.V., Eremin D.I.</b> Varietal responsiveness of sown oats to the increasing level of mineral nutrition in the forest-steppe of the Trans-Urals.....	58
<b>Simbaev R.N.</b> The effect of herbicides on the contamination and yield of corn.....	62
<b>Melekhov I.D.</b> Influence of the spectral composition of light on rhisogenesis of blackberry Navaho variety in culture <i>in vitro</i> .....	66
<b>Nikitina V.V., Shatova V.N.</b> The effect of foliar top dressing on the content of photosynthesis pigments and productivity of lentils.....	70

VETERINARY SCIENCE  
AND ZOOTECHNICS

<b>Lamonov S.A., Skorkina I.A.</b> Comparative assessment of economic and biological characteristics of cows of the Simmental breed of different genotype groups.....	74
<b>Skorkina I.A., Eremina A.M., Zharkova E.G., Tsvigun S.V.</b> Analysis of changes in the protein-milk content of offspring under the influence of indirect selection.....	78
<b>Nikolaev S.I., Batrakova Yu.M., Stavtsev A.E., Yapontsev A.E.</b> Fish productivity of sturgeons when using domestic compound feeds.....	83

<b>Lamonov S.A., Skorkina I.A.</b> Milk productivity and technological qualities of milk of cows of different types of stress resistance.....	87
<b>Tretjakova O.L., Degtyar A.S., Romantsova S.S., Frolova Yu.A.</b> Relative variability of signs of reproductive fitness in pigs.....	94
<b>Usova T.P., Afanasyeva T.V., Mukhin A.E.</b> The Repeatability of signs of milk productivity in Holstein cows of different lines.....	97
<b>Ostrikova E.E., Kozlov E.E., Zasemchuk I.V.</b> Growth and development of broilers depending on different periods of diet change.....	101
<b>Usova T.P., Khodakovskaya N.A.</b> Sex and age characteristics exterior of dog drathaar breed.....	105
<b>Fedyuk V.V., Rechkunov M.V., Zasemchuk I.V., Semenchenko S.V.</b> Technological methods for growing ducklings.....	108
<b>Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Berland I.H., Gorelik A.S.</b> The use of diatomite in feeding dairy cows.....	112
<b>Fedoseeva N.A., Degtyareva O.N., Gorelik O.V., Rebezov M.B.</b> Analysis of the productive qualities of guine fowlers.....	116
<b>Shapovalov S.O., Kornilova E.V., Shkalenko V.V., Yapontsev A.E.</b> Results of comparative studies of extruded trout feeds.....	122
<b>Sudarev N.P., Abylkasymov D., Abramovskaja O.V., Chargeishvili S.V.</b> Duration of use and productivity of cows-daughters of bulls-producers of different genotypes in the herd of the Yaroslavl breed.....	127
<b>Zagidullin L.R., Kayumov R.R., Khisamov R.R.</b> Justification of the parameters of the device for massage the udder of heifers and the efficiency of its use.....	132
<b>Maksimov A.G., Maksimov N.A.</b> Productive qualities of crossbred sows depending on their genotypes according to the genes MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb.....	136
<b>Khoroshailo T.A., Alekseeva Yu.A., Bani A.S.N.A., Leshchenko V.A.</b> Influence of feeding growth on meat productivity of broiler chicken.....	141
<b>Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Romanets T.S., Frolova Yu.A.</b> Exterior features of blended young sheep.....	145
<b>Morozova E.A., Ryabova M.A., Ionov V.V., Kupriyanov S.N.</b> Physiological indicators of cattle livestock depending on feeding.....	149
<b>Krasnolobova E.P., Kozlova S.V., Veremeeva S.A.</b> To the question of pathomorphological changes in the internal organs of mute swans in aspergillosis.....	153
<b>Yudina O.P., Ragimova K.S., Pitinov S.A.</b> The influence of the season of the year on the working qualities of service dogs.....	158
<b>Pompaev P.M., Khalgatva K.E., Seinabdilova N.N., Shambetova U.Ch., Gansorig H.</b> Influence of growth stimulators on the meat productivity of young sheep of Grozny-Edilbaev crosses.....	162
<b>Soshkin Yu.V., Stavtsev A.E., Arstanov K.S., Danilenko I.Y.</b> Increasing the production of lamb on high nutritional diets.....	166
<b>Donika I.V., Fedyuk V.V., Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V.</b> Growth and development of turkeys when using the enzyme supplement "Natuzim" in the feeding diet.....	170
<b>Fayzullin P.V., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A.</b> Features of lactation activity of holstein cows depending on the linear affiliation.....	175

---

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Smagin B.I.</b> Resource and production potential of the agricultural sphere of production: methodology of quantitative assessment and effectiveness of their use.....	180
<b>Minakov I.A.</b> Food security in the field of milk production and consumption: problems and prospects.....	187
<b>Kastornov N.P.</b> Reserves for increasing the efficiency of dairy cattle breeding in the new economic conditions (on the materials of the Tambov region).....	191
<b>Loseva A.S., Popova V.B., Akindinov V.V., Gorohova Yu.S.</b> Accounting and auditing of financial results of agribusiness organizations in conditions of significant compliance risks.....	196
<b>Agibalov A.V.</b> Agrarian potential for the development of rural territories of the Voronezh region.....	199
<b>Stolyarova O.A., Shatova A.V., Reshetkina Yu.V.</b> State support for regional dairy cattle breeding.....	208
<b>Gravshina I.N., Denisova N.I.</b> Development of the fruit-growing industry in the region (by the materials of the Ryazan region).....	213
<b>Zaikina I.V., Nazarov A.A.</b> Building a model of inventory calculations pollutant emissions when storing oil in tanks.....	217
<b>Denisova N.I., Gravshina I.N.</b> Assessment of the main indicators of regional agricultural production in the conditions of a pandemic (based on the materials of the Ryazan region).....	220

# Агрономия

Научная статья  
УДК 634.11(059)

## ЯБЛОЧНЫЙ КАЛЕНДАРЬ ИЗ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК

**Евгений Николаевич Седов<sup>1</sup>✉, Светлана Александровна Корнеева<sup>2</sup>, Татьяна Владимировна Янчук<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур,  
п. Жилина, Орловская область, Россия

<sup>1</sup>sedov@vniispk.ru✉

<sup>2</sup>korneeva@vniispk.ru

<sup>3</sup>yanchuk@vniispk.ru

**Аннотация.** Во Всероссийском научно-исследовательском институте селекции плодовых культур целенаправленная крупномасштабная селекция яблони ведется с 1956 года. За продолжительный период создано и включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (районировано) 56 сортов яблони. Многие из созданных сортов уже широко известны садоводам и занимают большие площади. Наибольшее количество сортов селекции ВНИИСПК районировано в Центрально-Черноземном (45 сортов) и Центральном (27 сортов) регионах. Отдельные сорта яблони селекции ВНИИСПК районированы в Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском и Волго-Вятском регионах России. Сорта селекции ВНИИСПК – Ветеран, Имрус, Синап орловский и Юбильяр районированы в Республике Беларусь, а сорта Орлик, Орловское полосатое, Память воину и Синап орловский положительно характеризуются в Украине. В диаграмме статьи сорока девяти сортам яблони селекции ВНИИСПК приводятся средние данные о сроках съема плодов и продолжительности хранения в условиях Орловской области. Для девяти сортов, лучших, по нашему мнению, дается более полная хозяйствственно-биологическая характеристика, в том числе – двух летних сортов (Августа и Яблочный Спас), двух осенних (Орловское полосатое и Солнышко), двух зимних (Веняминовское и Приокское) и трех позднезимних сортов (Ветеран, Синап орловский, Свежесть). В настящее время особую ценность представляют позднезимние сорта, так как они дают возможность продлить период обеспечения населения свежими плодами отечественного производства. У сорта Ветеран плоды сохраняются в плодохранилище до середины марта, у сорта Синап орловский – до мая, а у сорта Свежесть – до конца мая и дальние. Большой интерес представляет также новый сорт Александр Бойко, так как плоды его характеризуются высокой товарностью, отличным вкусом и способностью сохраняться до второй декады марта. Все большие площади занимают в последние годы зимние сорта Вавиловское и Рождественское. Садоводам промышленных и любительских садов предоставляется возможность выбрать сорта из представленной диаграммы и характеристик в описании для своих садов.

**Ключевые слова:** яблоня, сорт, сроки съема плодов, продолжительность хранения плодов

**Для цитирования:** Седов Е.Н., Корнеева С.А., Янчук Т.В. Яблочный календарь из сортов селекции ВНИИСПК // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 8-13.

## Agronomy

Original article

## APPLE CALENDAR FROM CULTIVARS OF VNIISPК BREEDING

**Evgeny N. Sedov<sup>1</sup>✉, Svetlana A. Korneeva<sup>2</sup>, Tatiana V. Yanchuk<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina, Orel region, Russia

<sup>1</sup>sedov@vniispk.ru✉

<sup>2</sup>korneeva@vniispk.ru

<sup>3</sup>yanchuk@vniispk.ru

**Abstract.** Targeted large-scale apple breeding has been conducting at the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPК) since 1956. Over a long period, 56 apple cultivars have been created and included in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use (zoned). Many of the created cultivars are already widely known to gardeners and occupy large areas. The largest number of VNIISPК cultivars are zoned in the Central Chernozem (45 cultivars) and Central (27 cultivars) regions. Individual apple cultivars of VNIISPК breeding are zoned in the North Caucasus, Middle Volga, Lower Volga and Volga-Vyatka regions of Russia. The VNIISPК cultivars – Veteran, Imrus, Sinap Orlovsky and Yubilar are zoned in Republic of Belarus, and Orlik, Orlovskoye Polosatoye, Pamyat Voinu and Sinap Orlovsky are positively characterized in the Ukraine. The diagram of the article provides average data on the timing of harvest and storage duration for forty-nine apple cultivars of VNIISPК breeding in the conditions of the Orel region. For nine cultivars, the best in our opinion, a more complete economic and biological characteristic is given, including two summer cultivars (Avgusta and Yablochny Spas), two autumn cultivars (Orlovskoye Polosatoye and Solnyshko), two winter cultivars (Venyaminovskoye and Priokskoye) and three late winter cultivars (Veteran, Synap Orlovsky, Svezhest). Currently, late-winter cultivars are of particular value, as they make it possible to extend the period of providing the people with fresh

fruits of domestic production. The Veteran fruits are stored in the fruit storage until mid-March, Sinap Orlovsky - until May, and in Svezhest - until the end of May and longer. The new Aleksandr Boyko cultivar is also of great interest, since its fruits are characterized by high marketability, excellent taste and the ability to keep their quality until the second decade of March. Winter cultivars Vavilovskoe and Rozhdestvenskoe have been occupying more and more areas in recent years. Growers of industrial and amateur orchards are given the opportunity to choose apple cultivars from the presented diagram and characteristics in the description for their orchards.

**Keywords:** apple, cultivar, harvest dates, duration of fruit storage

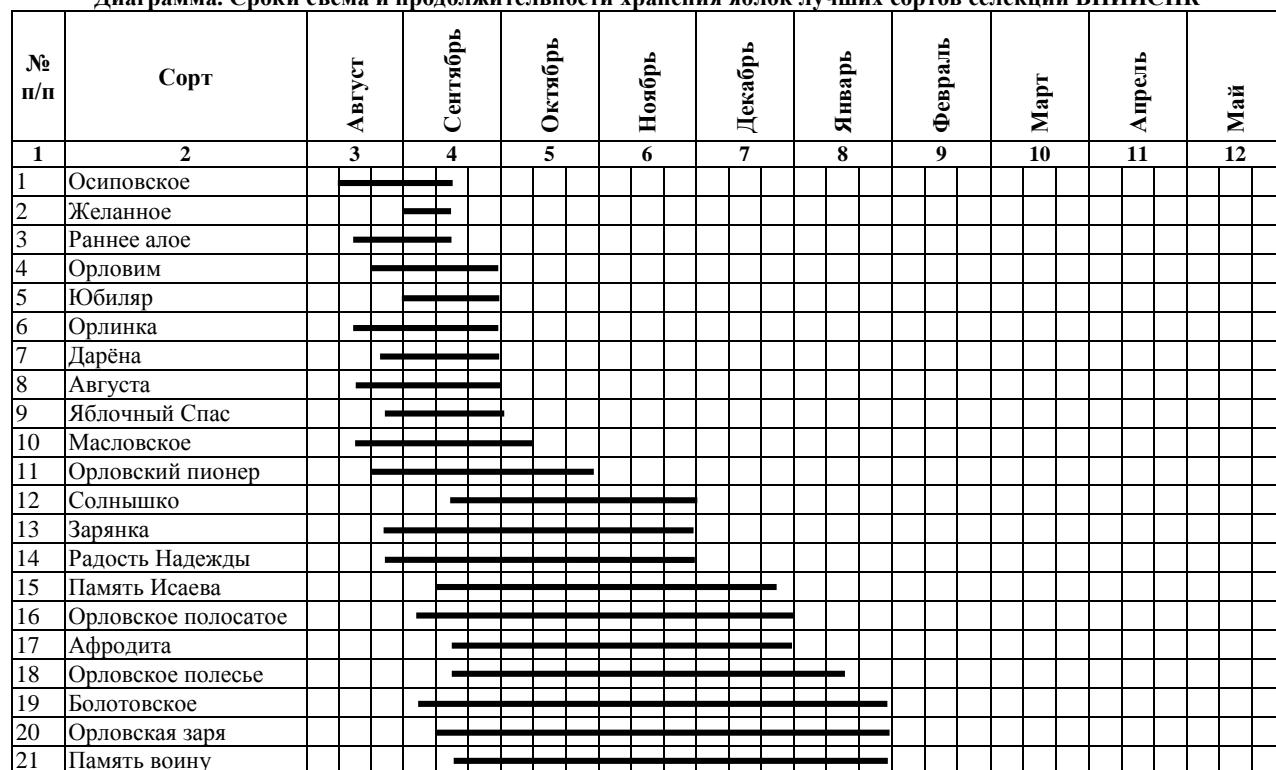
**For citation:** Sedov E.N., Korneeva S.A., Yanchuk T.V. Apple calendar from cultivars of VNIISPK breeding. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2022, no. 1 (68), pp. 8-13 (In Russ.).

**Введение.** В настоящей статье подведены итоги по селекции яблони в старейшем селекционном и помологическом учреждении России – Всероссийском НИИ селекции плодовых культур за последние 65 лет (1956-2021 гг.). Отмечается, что в связи с интенсификацией садоводства в значительной степени изменился сортимент яблони в России. Только в нашем институте за этот период создано и включено в Госреестр селекционных достижений 56 принципиально новых конкурентоспособных сортов яблони. Впервые в России были созданы сорта яблони, иммунные к парше, впервые в России и в мире созданы триплоидные сорта от интервалентных скрещиваний. Впервые в России были созданы колонновидные сорта в ФГБНУ Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства. Существенный вклад в обновление сортимента яблони в Средней полосе России внесен ЦГЛ им. И.В. Мичурина. В настоящей статье сделана попытка показать обновление сортимента за счет селекции во ВНИИСПК.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследований служили многочисленные сорта, созданные в нашем учреждении. В селекционной работе использовали метод повторной гибридизации, метод географически удаленных скрещиваний, метод полипloidии [1-5]. При создании иммунных к парше сортов широко использовали отбор сеянцев на искусственном инфекционном фоне.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Время создания сортов плодовых культур одним селекционером ушло в прошлое. Наш многолетний опыт показывает, что для создания адаптивных конкурентоспособных сортов яблони нужны крупные междисциплинарные коллективы. Кроме авторов и соавторов, как правило, при создании адаптивных, конкурентоспособных сортов во ВНИИСПК трудятся специалисты многих специальностей. Обычно междисциплинарный коллектив вместе с автором и соавторами состоит из 14-18 человек. Из 56 сортов яблони селекции ВНИИСПК только один сорт Память воину создан одним автором. В качестве соавторов сортов участвовали следующие селекционеры: Соловьева З.М. – при создании 43 сортов, Жданов В.В. – при создании 22 сортов, Красова Н.Г. – 16 сортов, Долматов Е.А. – 16 сортов, Седышева Г.А. – 14 сортов и т.д. [6]. В статье дается диаграмма с указанием сроков съема и продолжительности лежкости плодов 49 (рисунок 1) сортов и краткая хозяйствственно-биологическая характеристика лучших, по нашему мнению, девяти сортов разных сроков созревания, что дает специалистам крупных промышленных садов, а также садоводам любителям возможность выбрать лучшие для себя сорта.

Рис. Диаграмма. Сроки съема и продолжительности хранения яблок лучших сортов селекции ВНИИСПК



Окончание рисунка 1

№ п/п	Сорт	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	Кандиль орловский										
23	Морозовское										
24	Бежин луг										
25	Восторг										
26	Олимпийское										
27	Поэзия										
28	Патриот										
29	Орловская Есения										
30	Приокское										
31	Гирлянда										
32	Орлик										
33	Здоровье										
34	Курнаковское										
35	Память Семакину										
36	Старт										
37	Веньяминовское										
38	Имрус										
39	Памяти Хитрово										
40	Строевское										
41	Юбилей Москвы										
42	Ивановское										
43	Александр Бойко										
44	Ветеран										
45	Министр Киселев										
46	Вавиловское										
47	Куликовское										
48	Синап орловский										
49	Свежесть										

#### Летние сорта

**Августа.** Триплоидный сорт. Плоды массой 160 г. Покровная окраска в виде размытого красного румянца занимает большую часть поверхности плода. Вкусовые качества плодов оцениваются на 4,4 балла, внешний вид плодов – 4,4-4,5 балла. Сорт скороплодный и урожайный. Характеризуется регулярным плодоношением и высокой урожайностью. Районирован в Центрально-Черноземном регионе (рисунок 2).

**Яблочный Спас.** Триплоидный сорт, обладающий иммунитетом к парше, крупными плодами (200 г). Съем плодов в условиях Орловской области обычно проводят в середине августа. Выделяется скороплодностью и урожайностью. В садах ВНИИСПК молодые 7-8-летние деревья приносили по 50 кг плодов с дерева. За внешний вид плоды получают оценку в 4,4 балла, а за вкус – 4,3 балла. Особый интерес сорт представляет для приусадебных и дачных участков. Сорт районирован в Центральном и Центрально-Черноземном регионах (рисунок 3).



Рисунок 2. Августа



Рисунок 3. Яблочный Спас

#### Осенние сорта

Среди осенних сортов большую популярность уже получили Орловское полосатое и Солнышко.

**Орловское полосатое.** Этот позднеосенний сорт уже получил широкую известность как в промышленных садах, так и на приусадебных и дачных участках. Плоды этого сорта дважды (в 1977 и 1984 гг.) высоко оценивались

на международных выставках в Эрфурте и получили золотые медали, а в 1999 году на выставке в Москве на ВДНХ-ЭКСПО сорт был награжден Дипломом. Плоды этого сорта выше средней массы (150 г) и очень эффектно выглядят на ветвях. Съем плодов обычно в условиях Орловской области проводят в начале сентября. В холодильнике плоды обычно сохраняются до конца декабря. Сорт включен в Госреестр по Центральному, Центрально-Черноземному и Средневолжскому регионам России (рисунок 4).

**Солнышко.** Позднеосенний иммунный к парше сорт с деревьями ниже среднего размера. Плоды средней массы (140 г). Покровная окраска плодов у этого сорта занимает почти всю поверхность плода в виде нарядного яркого румянца малинового цвета. За внешний вид плоды получают 4,4 балла, а за вкус – 4,3 балла. Съем плодов в условиях Орловской области проводят обычно в середине сентября. Потребительский период плодов продолжается до декабря. Положительную оценку сорта дают садоводы Московской и Волгоградской областей. Сорт Солнышко включен в Госреестр по Центральному и Центрально-Черноземному регионам России (рисунок 5).

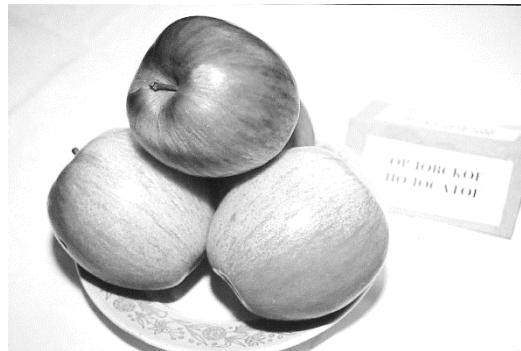


Рисунок 4. Орловское полосатое



Рисунок 5. Солнышко

#### Зимние сорта

Среди сортов зимнего созревания особый интерес, на наш взгляд, представляют сорта Веньяминовское и Приокское.

**Веньяминовское.** Иммунный к парше и устойчивый к мучнистой росе зимний сорт с крупными деревьями. Плоды средней массы (130 г). Покровная окраска в виде малинового румянца занимает большую часть поверхности плода. Плоды этого сорта за внешний вид оцениваются на 4,4 балла, а за вкус – 4,3 балла. В Орловской области съем плодов обычно проводят в середине сентября. В плодохранилищах плоды могут сохраняться до конца февраля. Сорт районирован в четырех регионах России – Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах (рисунок 6).

**Приокское.** Колонновидный иммунный к парше зимний сорт. Этот сорт представляет собой интерес при создании суперинтенсивных садов. В Госреестр включен в 2014 году и уже заслужил популярность за высокотоварные плоды, получающие оценку за внешний вид 4,5 балла, а за десертный вкус – 4,4 балла. Этот сорт в суперинтенсивных садах позволяет получать урожай до 70-80 т/га (рисунок 7).



Рисунок 6. Веньяминовское



Рисунок 7. Приокское

#### Позднезимние сорта

Для дальнейшего развития садоводства, как отрасли, необходимы сорта разных сроков созревания плодов. Особую ценность в круглогодовом обеспечении населения плодами приобретают сорта с позднезимним созреванием плодов. Ниже дается краткая характеристика трех таких сортов.

**Ветеран.** Является одним из первых сортов, созданных в 1989 году методом повторной гибридизации во ВНИИСПК (ранее Орловской зональной плодово-ягодной опытной станции). Деревья этого сорта среднерослые, плоды среднеуплощенные, массой 130 г. Покровная окраска в виде оранжевых полос и крапин занимает большую часть поверхности плодов. Внешний вид и вкус оцениваются на 4,4 балла. Обычно в условиях Орловской области съем плодов проводят с середины сентября. В плодохранилище плоды сохраняются до середины марта. Сорт характеризуется высокой скороплодностью, урожайностью, высокими товарными и потребительскими качествами плодов. Районирован в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах (рисунок 8).

**Синап орловский.** Позднезимний триплоидный сорт характеризуется высокой зимостойкостью, скороплодностью, регулярным плодоношением, высокой товарностью. Плоды массой 155 г. Внешний вид плодов оценивается на 4,3-4,4 балла, а вкус – на 4,4-4,7 балла. Съем плодов в условиях Орловской области проводится в конце сентября, плоды в плодохранилище сохраняются до мая. Сорт включен в Госреестр селекционных достижений в четырех регионах: Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Средневолжском (рисунок 9).



Рисунок 8. Ветеран



Рисунок 9. Синап орловский

**Свежесть.** Иммунный к парше триплоидный сорт. Деревья среднерослые. Плоды средней массы (140 г), приплюснутые и бочонковидные, покровная окраска занимает большую часть поверхности плода в виде штрихов и полос красного цвета. Товарность плодов высокая. За внешний вид плоды оцениваются на 4,3-4,4 балла, а по вкусу – на 4,2-4,3 балла. По продолжительности лежкости сорт превосходит все районированные в Средней полосе России сорта. Съем плодов проводят в конце сентября, в плодохранилище плоды способны сохраняться до конца мая и дольше. Сорт районирован в Центральном и Центрально-Черноземном регионах (рисунок 10).



Рисунок 10. Свежесть

Большую работу при создании новых сортов выполняют в нашем учреждении не только селекционеры (авторы и соавторы сортов), но и сотрудники других специальностей [7]. В интенсификации садоводства, по нашему мнению, могут сыграть внедрение в широкое производство колонновидных сортов [8, 9]. Ряд сортов яблони селекции ВНИИСПК уже районирован и возделывается в Республике Беларусь и в Украине [10, 11].

**Заключение.** Даные, приведенные в диаграмме, краткое описание 9 лучших сортов разных сроков созревания, а также уже получившие высокую производственную оценку и широко внедряющиеся сорта Вавиловское и Рождественское, позволяют специалистам крупных промышленных садов, а также садоводам приусадебных и дачных участков подобрать для своих условий и возможностей нужные сорта.

#### Список источников

1. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1995. 504 с.
2. Программа и методика сортознечения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
3. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел, 2011. 624 с.
4. Лучшие сорта яблони Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (популяризация селекционных достижений) / Е.Н. Седов, З.М. Серова, Т.В. Янчук, М.М. Макаркина, С.А. Корнеева. Орел: ВНИИСПК, 2018. 62 с.
5. Кичина В.В. Принципы улучшения садовых растений. М., 2011. 528 с.
6. Седов Е.Н. Междисциплинарные коллектизы в селекции яблони и соавторы сортов// Садоводство и виноградарство. 2020. № 1. С. 17-22.
7. Янчук Т.В., Седов Е.Н., Корнеева С.А. Совместная работа селекционеров со специалистами междисциплинарного коллектива – залог успеха в селекции // Вестник аграрной науки. 2021. № 4 (91). С. 50-54.
8. Кичина В. В. Колонновидные яблони: все о яблонях колонновидного типа. М., 2002. 160 с.
9. Качалкин М. В. Колонны, которые плодоносят. М., 2008, 32 с.
10. Козловская З.А. Селекция яблони в Белоруссии. Минск: «Белорусская наука», 2015. 458 с.
11. Помология «Яблуня» / под общ. ред. П.В. Кондратенко, Т.Е Кондратенко. Видавництво: «Ніпацн-ЛТД» - Винница. 2013. 626 с.

### References

1. Program and methods of fruit, berry and nut breeding. Orel: VNIISPK 1995. 504 p.
2. Program and methods of fruit, berry and nut cultivar study. Orel: VNIISPK, 1999. 608 p.
3. Sedov, E.N. Breeding and new apple cultivars. Orel, 2011. 624 p.
4. Sedov, E.N., Z.M. Zerova, T.V. Yanchuk and S.A. Korneeva. The best apple cultivars of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (popularization of breeding achievements). Orel: VNIISPK, 2018. 62 p.
5. Kichina, V.V. Principles of improvement of garden plants. M., 2011. 528 p.
6. Sedov, E.N. Interdisciplinary teams in apple breeding and co-authors of cultivars. Horticulture and viticulture, 2020, no. 1, pp. 17-22.
7. Yanchuk, T.V., E.N. Sedov and S.A. Korneeva. Joint work of breeders with specialists of an interdisciplinary team is the key to success in breeding. Bulletin of Agrarian Science, 2021, no. 4 (91), pp. 50-54.
8. Kichina, V.V. Columnar apple trees: everything about columnar apple trees. M., 2002. 160 p.
9. Kachalkin, M.V. Columns that bear fruit. M., 2008. 32 p.
10. Kozlovskaya, Z.A. Apple breeding in Belarus. Minsk: "Belarusian science", 2015. 458 p.
11. Pomology «Apple». Under the general editorship of P.V. Kondratenko and T.E. Kondratenko. Vidavnitsvo: "Nipashchn-LTD" – Vinnitsa, 2013. 626 p.

### Информация об авторах

**Е.Н. Седов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный консультант, лаборатория селекции яблони;

**С.А. Корнеева** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, лаборатория селекции яблони;

**Т.В. Янчук** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции яблони.

### Information about the authors

**E.N. Sedov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, scientific consultant, laboratory of apple breeding;

**S.A. Korneeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, laboratory of apple breeding;

**T.V. Yanchuk** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the laboratory of apple breeding.

Статья поступила в редакцию 22.11.2021; одобрена после рецензирования 29.11.2021; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 22.11.2021; approved after reviewing 29.11.2021; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 631.8:634.8(470.67)

## ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ВИНОГРАДНИКАХ МАГАРАМКЕНТСКОГО РАЙОНА ДАГЕСТАНА НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ

**Юрий Викторович Трунов<sup>1</sup>✉, Надир Гейбетулаевич Загиров<sup>2</sup>, Фахрудин Будулович Ахмедов<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», Сочи, Россия

<sup>3</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,

Магарамкентский район, Республика Дагестан, Россия

<sup>1</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

<sup>2</sup>nadir\_dag@mail.ru

<sup>3</sup>f.gogan@yandex.ru

**Аннотация.** В условиях Магарамкентского района Республики Дагестан проводили агроэкологическую и хозяйственную оценку различных типов почв по пригодности для выращивания виноградников. Изучали агрофизические параметры почвы (плотность и гранулометрический состав, мощность корнеобитаемого слоя, влажность, глубина залегания грунтовых вод); агрохимические параметры почвы (кислотность почвы, содержание в почве гумуса, гидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия, карбонатов, засоленность и солонцеватость). Установлено, что рассматриваемые почвы характеризуются удобрительными свойствами для садовых и виноградных культур и пригодны под закладку районированных корнесобственных и привитых сортов винограда. Для получения высоких и стабильных урожаев на уплотненных почвах обследованного участка рекомендуется до проведения глубокого (60-70 см) плантажа провести вспашку на глубину 25 см внесение органических и минеральных удобрений и расчета 10-15 т/га навоза и 80 кг д.в. фосфора, затем проведение плантажа поперек вспашки.

**Ключевые слова:** почвы, плодородие, виноградники, удобрения

**Для цитирования:** Трунов Ю.В., Загиров Н.Г., Ахмедов Ф.Б. Применение удобрений на виноградниках Магарамкентского района Дагестана на различных типах почв // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 13-18.

Original article

## APPLICATION OF FERTILIZERS IN THE VINEYARDS OF THE MAGARAMKENT DISTRICT OF DAGESTAN ON VARIOUS SOIL TYPES

**Yury V. Trunov<sup>1</sup>✉, Nadir G. Zagirov<sup>2</sup>, Fakhrudin B. Akhmedov<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>Federal Research Center "Subtropical Research Center of the Russian Academy of Sciences", Sochi, Russia

<sup>3</sup>North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking,

Magaramkent district, Republic of Dagestan, Russia

<sup>1</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

<sup>2</sup>nadir\_dag@mail.ru

<sup>3</sup>f.gogan@yandex.ru

**Abstract.** Under the conditions of the Magaramkentsky district of the Republic of Dagestan, an agroecological and economic assessment of various types of soils was carried out according to their suitability for growing vineyards. We studied the agrophysical parameters of the soil (density and granulometric composition, thickness of the root layer, humidity, depth of groundwater); soil agrochemical parameters (soil acidity, soil humus content, hydrolysable nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium, carbonates, salinity and alkalinity). It has been established that the soils under consideration are characterized by satisfactory properties for horticultural and vine crops and are suitable for laying zoned own-rooted and grafted grape varieties. To obtain high and stable yields on the compacted soils of the surveyed area, it is recommended to carry out plowing to a depth of 25 cm before deep (60-70 cm) planting, applying organic and mineral fertilizers and calculating 10-15 t/ha of manure and 80 kg of a.i. phosphorus, then planting across the plowing.

**Key words:** soils, fertility, vineyards, fertilizers

**For citation:** Trunov Yu.V., Zagirov N.G., Akhmedov F.B. Application of fertilizers in the vineyards of the Magaramkent district of Dagestan on various soil types. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 13-18 (In Russ.).

**Введение.** Увеличение количества продуктов виноградарства в Дагестане должно идти сейчас, главным образом, за счет интенсификации этой отрасли и в первую очередь при помощи эффективного применения удобрений [3, 7, 9].

Чтобы успешно использовать удобрения, необходимо знать агрохимические свойства почв. Прежде всего речь идет об обеспеченности почв питательными веществами, необходимыми виноградной лозе [3, 4].

В Дагестане вследствие сложного сочетания рельефа и почвообразующих пород почвенный покров виноградников отличается большей пестротой [1].

Почвы эти малогумусные, отличаются большой скважностью, очень бедны питательными веществами: содержание гумуса в редких случаях превышает 1,5%, весьма слабо обеспечены азотом; слабо и средне обеспечены доступной формой калия, и поэтому виноград, возделываемый на них, нуждается в калийных удобрениях [3].

Магарамкентский район – один из районов развитого виноградарства и садоводства в республике. Несмотря на это, во многих традиционно виноградарских и садоводческих регионах не хватает сведений по садопригодности и виноградопригодности почв. Это в значительной степени тормозит развитие виноградарства в регионе [2, 3].

Для нормального роста и плодоношения растений нужны определенные сортоспецифические условия – тепло, влажность, свет, соответствующие почвы и климат [5, 6, 8, 10]. Совокупностью этих условий благоприятные в определенном месте и определят экологический или ампелоэкологический ресурс района [3].

Основными показателями, определяющими пригодность территории под виноград, являются климатические и почвенные условия, а также биологические особенности виноградной лозы.

Эффективность минеральных удобрений обусловлена, в первую очередь, уровнем плодородия почвы, т.е. содержанием гумуса и климатическими условиями [7]. При решении вопроса о потребности виноградников в удобрениях должны учитываться планируемый урожай.

Цель настоящих исследований – дать агроэкологическую и хозяйственную оценку различных типов почв Магарамкентского района по пригодности для выращивания виноградников.

В задачи исследований входило:

- дать характеристику состоянию почвенного покрова;
- определить количественные и качественные параметры свойств почв;
- установить критерии параметров по отношению к виноградной лозе;
- установить степень виноградопригодности почв на обследованных территориях Магарамкентского района Республики Дагестан.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в 2019-2021 гг. на территории ФГУП Опытная станция «Гоганская» (филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия») Магарамкентского района Республики Дагестан, на площади 167 га.

Объекты изучения – почвенные разности Магарамкентского района Республики Дагестан.

Изучали агрофизические параметры почвы (плотность и гранулометрический состав, мощность корнеобитаемого слоя, влажность, глубина залегания грунтовых вод); агрохимические параметры почвы (кислотность почвы, содержание в почве гумуса, гидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия, карбонатов, засоленность и солонцеватость).

**Результаты исследований и их обсуждение.** На территории дельты Самура низменности почвенный покров представлен луговыми, лугово-каштановыми, луговые и лугово-каштановые почвы обладают высоким естественным

плодородием и содержание гумуса в них колеблется от 3 до 8%. Почвы эти относятся к слабо и средне нуждающимся в азотных удобрениях и к сильно нуждающимся в фосфорных удобрениях.

Наибольшее распространение в ФГУП «Гоганское» получили лугово-каштановые почвы различной степени засоленности и солонцеватости. По механическому составу почвы глинистые и тяжело суглинистые. Содержание гумуса в почвах Приморской низменности колеблется в пределах от 1,9 до 3%. Эти почвы относятся к сильно нуждающимся в азотных удобрениях и к весьма сильно нуждающимся в фосфорных удобрениях.

Для условий Дагестана принята следующая классификация почв по содержанию N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O для виноградных насаждений (таблица 1).

Таблица 1  
Группировка почв по содержанию гидролизуемого азота для виноградников

Обеспеченность почв	Содержание гидролизуемого азота, мг/100 г почвы	Рекомендуемые дозы азота в действующем веществе при ежегодном внесении кг/га
1. Очень низкая	<3	120
2. Низкая	3-4	80
3. Средняя	4-6	60
4. Повышенная	6-8	40
5. Высокая	>8	Не вносится

Почти вся обследованная территория относится к группе очень низкообеспеченных азотом.

Следует отметить, что дозы азотных удобрений на каждом отдельном участке в дальнейшем нужно корректировать исходя из оценки общего состояния растений. На участках с бурным вегетативным ростом лозы есть основание снижать уровень азотного питания растений.

По содержанию фосфора почвы подразделяются на следующие группы (таблица 2).

По содержанию подвижного фосфора почвы обследованной территории относятся к группе среднеобеспеченных.

Таблица 2

Обеспеченность почв	Содержание подвижного фосфора, мг/100 г почвы (по Мачигину)	Рекомендуемая доза фосфора в действующем веществе при ежегодном внесении кг/га
1. Низкая	<3	120
2. Средняя	3-4,5	80
3. Повышенная	4,5-6	60
4. Высокая	>6	40

При оптимальном фосфорном питании у винограда сокращается период созревания ягод, повышается устойчивость к засухе и неблагоприятным условиям перезимовки, кусты становятся более устойчивыми к болезням (филлоксера, хлороз, грибные болезни). Фосфор способствует завязыванию ягод в соцветиях, увеличивает накопление сахара и улучшает качество вина.

Указанные в таблице 2 дозы фосфора должны уточняться по участкам исходя из механического состава почвы. На участках с тяжелым мехсоставом почв рекомендуемые дозы фосфора должны увеличиваться на 1/3 часть.

По содержанию обменного калия почвы делятся на следующие группы (таблица 3).

Таблица 3  
Группировка почв по содержанию обменного калия

Обеспеченность почв	Содержание обменного калия, мг/100 г почвы		Рекомендуемая доза калия в действующем веществе при ежегодном внесении кг/га
	Виноград	Сады	
1. Низкая	<20	<15	60
2. Средняя	20-30	15-30	40
3. Повышенная	30-40	30-40	20
4. Высокая	>40	>40	не вносится

Анализ почвенных образцов показал на высокое содержание калия в почвах 50-90 мг/100 г.

Виноград потребляет большое количество калия. Эффективность калийных удобрений возрастает на фоне азотных и фосфорных и на почвах с низким обменным калием.

При недостатке калия значительная часть лозы зимой отмирает, поэтому для формирования сильных кустов рекомендуется внесение повышенных доз калия. Калий способствует лучшему использованию железа для синтеза хлорофилла, ускоряет созревание ягод и вызревание древесины, усиливает накопление сахара и повышает сопротивляемость растений к перезимовке.

Рекомендуемые дозы в зависимости от гранулометрического состава почвы должны корректироваться, т.е. на тяжелых почвах территории дозы внесения удобрений уменьшают на 1/3.

Несмотря на то, что почвы обеспечены обменным калием, нельзя делать категорические выводы об отсутствии необходимости применения калийных удобрений. Во-первых, виноградное растение потребляет большое

количество калия, во-вторых, на карбонатных почвах в силу антагонизма щелочноземельных оснований калийное питание растений нарушено, поэтому даже при значительном содержании обменного калия может проявится калийная недостаточность.

**Сроки и способы внесения удобрений.** Органические, фосфорные и калийные удобрения малоподвижны и менее растворимы в воде. Поэтому лучшим сроком их внесения в условиях ФГУП является осень. Азотные же удобрения легкоподвижны в почве, легко растворяются в воде и поэтому быстро становятся доступными растениям. Поэтому их следует вносить ранней весной.

По сведениям большинства авторов, основная масса корней сосредоточена на глубине 25-50 см. Исходя из этого, по возможности, необходимо вносить удобрения глубже 25-30 см.

Ведущее место в этой зоне принадлежит фосфорным удобрениям.

Общеизвестно, что фосфор удобрений практически не передвигается по профилю почв из очага внесения более чем на 5 см. Неглубокое внесение удобрений не следует применять еще и потому, что при этом корни винограда сосредотачиваются в верхнем слое и при последующих обработках они повреждаются, и создаются условия для интенсивного роста сорняков.

В орошаемых условиях удобрения лучше вносить небольшими дозами и сравнительно часто.

Очень благоприятное влияние на продуктивность виноградников оказывают органические удобрения, особенно их совместное внесение с минеральными. Органические удобрения наряду с пополнением почв элементами питания улучшают пищевой, воздушный и водные режимы почв. Они содержат все необходимые растению питательные вещества, в т.ч. микроэлементы. При внесении 20 т навоза в почву попадает 100 кг азота (N), 50 кг фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 120 кг калия (K<sub>2</sub>O).

Наибольший эффект основные минеральные удобрения и навоз дают при внесении их осенью. Объясняется это тем, что осенью обеспечивается лучшее качество параллельно выполняемого плантажа, образуется большая зона разрыхленной почвы, создаются большие запасы влаги, улучшаются условия регенерации корневой системы, повышается коэффициент полезного использования удобрений.

Большое значение в улучшении условий питания виноградных кустов на молодых посадках имеют подкормки. Наилучшие результаты получают при проведении двух летних корневых подкормок NPK и PK ( первую в июне и вторую в июле) на глубину 25-30 см специальными подкормочными машинами из расчета в каждую подкормку 30 кг действующего вещества каждого удобрения.

Некорневые подкормки для повышения количества и качества ягод винограда проводят до цветения и во время налива ягод совместно с бордоской жидкостью или ее заменителями.

**Система удобрения виноградников в условиях Дагестана.** В условиях орошения на луговых, лугово-каштановых почвах система применения удобрений на плодоносящих виноградниках, по данным наших опытов, состоит из 6-летних циклов, которые должны периодически повторяться:

Первый год – суперфосфата 120 кг/га д.в., сульфата аммония 150 кг/га д.в. или 100 кг/га д.в. аммиачной селитры, 80 кг/га д.в. калийной соли, осенью при обновлении плантажа или под вспашку на глубину 40-45 см и 10-15 тонн перегноя.

Второй год – осенью в глубокие борозды полное минеральное удобрение в дозе 80-100 кг/га д.в. суперфосфата, 40-60 кг/га д.в. калийную соль и весной 70 кг/га д.в. азотных удобрений.

Третий год – в период вегетации – подкормка кустов перед цветением полным минеральным удобрением из расчета N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> кг/га действующего вещества.

Четвертый год – система удобрений та же, что и в первом году.

Пятый год – осенний посев (после сбора винограда) однолетних бобовых (вика, люпин, пельюшка) с внесением под посев суперфосфата 120 кг/га д.в. и калийной соли 80 кг/га д.в. через ряд с запашкой их во время цветения.

Шестой год – суперфосфата 120 кг/га д.в., азота 150 кг/га д.в. и калийной соли 80 кг/га д.в. на глубину 40-45 см при обновлении плантажа.

Вышеуказанная система удобрений эффективна во всех районах орошающего виноградарства Дагестана с корректировкой в зависимости от местных почвенных климатических условий.

Большое значение в повышении продуктивности и качества плодов и ягод имеет применение микроэлементов.

Недостаток железа тормозит образование хлорофилла и вызывает хлороз. Данное явление наблюдается на почвах с большим содержанием CaCO<sub>3</sub>. Большинство почв низменной зоны Дагестана как раз относится к указанному типу, в том числе и обследованные почвы ФГП «Гоганское».

**Результаты обследования почвы под закладку виноградников.**

**Гумус.** Оптимум содержания гумуса для виноградной лозы находится в пределах от 1,0 до 3,5%, а его запасы от 100 до 325 т/га. При увеличении или уменьшении запасов гумуса урожайность винограда снижается.

На исследованных участках содержание гумуса 1,8-2,2%, а запасы 234-275 т/га.

**Плотность.** При уплотнении активного корнеобитаемого слоя почвы до 1,35 г/см и порозности выше 50% уровень плодородия почв для культуры винограда остается высоким. При плотности до 1,5 г/см и порозности до 45-50% урожайность снижается в 2 раза, а при плотности более 1,6 г/см<sup>3</sup> виноград гибнет. Растения долговечны, обильно плодоносят при плотности в слое 20-80 см, менее 1,5 г/см<sup>3</sup> (1,35-1,40 г/см<sup>3</sup>).

На исследованных участках его значения колеблются от 1,3 до 1,45 г/см<sup>3</sup>.

**Гранулометрический состав.** Плодородие снижается по мере облегчения и утяжеления механического состава. Оптимальное содержание физической глины колеблется в широких пределах – 30-60%. Гранулометрический состав почвы определяет глубину проникновения и развития корней и воздействует на характер их ветвления.

Между содержанием в почве физической глины и ила и сахаристостью винограда существует обратная связь. Для виноградников лучшими почвами признаны легкие и средние суглинки.

Гранулометрический состав почв исследованной территории – тяжелосуглинистые и легкоглинистые, содержание частиц меньше 0,01 мм (физическая глина) составляет 45-60%.

**Мощность почвы.** Под мощностью почв для виноградников понимается величина рыхлого слоя, включающего собственно почву и почвообразующую породу до плотных пород, в которых развитие корневых систем невозможно.

На исследуемом участке на глубине до 150 см (глубина заложенных шурфов) состояние удовлетворительное, т.е. почва не сильно плотная. Отвечает требованиям культуры.

**Засоление и солонцеватость.** Виноград – солеустойчивая культура, однако он небезразличен к составу солей, содержащихся в почве.

Виноградная лоза более устойчива к солонцеватости. Почвы исследуемого участка практически незаселенные и несолонцеватые. Величина сухого остатка не превышает 0,10%, а вредные ионы хлора также в незначительном количестве – 0,07% или 0,20 милли-эквивалент.

**Карбонаты (CaCO<sub>3</sub>).** Высококарбонатные до 60-70% известковые почвы особенно благоприятны для европейских сортов винограда. Однако с ним связано появление – хлороза. Чем больше извести содержится в почве и чем в более «активном» состоянии она находится, тем сильнее проявляется хлороз.

Американские сорта более чувствительны к карбонатам, растет на грунтах, где содержание CaCO<sub>3</sub> не превышает 15%. Почвы участка высококарбонатные, до 8-10%. Активной извести мало – 1,5-2,0%. Виноградники не следуют закладывать, если в корнеобитаемой толще есть горизонты с содержанием CaCO<sub>3</sub> более 12-15%.

**Реакция почвенной среды (pH).** Оптимальной реакцией для винограда считается pH от 7,0 до 8,0, что соответствует исследованным почвам.

**Влажность.** Виноградная лоза и сады не выносит избытка влаги. На участках с застойной водой корни поражаются гнилью, растения не плодоносят. Поэтому необходимо поддерживать оптимальную для винограда влажность почвы в пределах 50-70% НВ.

**Грунтовые воды.** Критическая глубина залегания грунтовых вод в почвах для винограда: при минерализации воды 7,0-5,0 г/л – 3,5-3,0 м; при минерализации 5,0-3,0 – 3,0-2,2 м; при 3,0-1,5 г/л – 2,2-1,5 м.

На исследуемом участке на глубине 2 м грунтовые воды не обнаружены, прогнозируется появление пресных грунтовых вод на значительной глубине (глубже 3 м).

**Заключение.** Рельеф участка ровный, с незначительным уклоном на северо-восток, вполне пригоден для возделывания многолетних насаждений.

Рассматриваемые почвы характеризуются удовлетворительными свойствами для садовых и виноградных культур и пригодны под закладку районированных корнесобственных и привитых сортов винограда.

Для получения высоких и стабильных урожаев на уплотненных почвах обследованного участка рекомендуется до проведения глубокого (60-70 см) плантажа провести вспашку на глубину 25 см внесение органических и минеральных удобрений и расчета 10-15 т/га навоза и 80 кг д.в. фосфора, затем проведение плантажа поперек вспашки.

Данный прием обеспечит хорошую заделку удобрений и создаст благоприятные условия минерального питания в зоне размещения основной массы корней, а также улучшит водно-физические свойства почв.

#### Список источников

1. Ресурсный потенциал земель Северного Кавказа для плодоводства: монография / И.А. Драгавцева, Н.Г. Загиров, И.Ю. Савин, М.-Р.А. Казиев, А.С. Моренец, С.Б. Батталов. Краснодар-Махачкала, 2016. 138 с.
2. Проблемы развития горного плодоводства Северного Кавказа / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, Н.Г. Загиров, А.С. Моренец // Горное сельское хозяйство. 2016. № 2. С. 95-98.
3. Загиров Н.Г. Почвенно-экологический анализ территории Южного Дагестана для адаптивного размещения плодоводства, овощеводства и виноградарства // Субтропическое и декоративное садоводство. Сб. науч. тр. Сочи, 2016. Выпуск 56. С. 137-146.
4. Загиров Н.Г., Керимханова Р.Н. Содержание азота, фосфора и калия в листьях яблони при регулировании режима орошения и различных доз минеральных удобрений в насаждениях Южного Дагестана // Горное сельское хозяйство. 2018. № 2. С. 50-54.
5. Меделяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н. Сравнительная оценка сортов жимолости по содержанию аскорбиновой кислоты // Наука и образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 176.
6. Влияние минерального питания на фотосинтетическую активность листьев яблони в условиях Центрального Черноземья / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, Е.М. Цуканова, Н.С. Вязьмикина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 35. С. 187-193.
7. Трунов Ю.В., Трунова Л.Б. Достижения и проблемы российской науки в области минерального питания садовых растений // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013. № 23 (5). С. 121-130.
8. Температура воздуха – значимый критерий пригодности территории для возделывания яблони и груши / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев, И.Ю. Савин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 5. С. 42-43.
9. Kuzin A.I., Trunov Y.V., Solovyev A.V. Effect of fertigation on yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.) in high-density orchards in central Russia // Acta Horticulturae. 2018. Vol. 1217. P. 343-349.
10. Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях средней и южной зон плодоводства / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев, О.А. Грезнев, Н.Н. Сергеева, Н.И. Ненько, Ю.И. Сергеев, Г.К. Киселёва // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 2. С. 15-18.

#### References

1. Dragavtseva, I.A., N.G. Zagirov, I.Yu Savin, M.-R.A. Kaziev, A.S. Morenets and S.B. Battalov. Resource potential of the lands of the North Caucasus for fruit growing. Monograph. Krasnodar-Makhachkala, 2016. 138 p.
2. Dragavtseva, I.A., I.Yu. Savin, N.G. Zagirov and A.S. Morenets. Problems of development of mountain fruit growing in the North Caucasus. Mining agriculture, 2016, no. 2, pp. 95-98.

3. Zagirov, N.G. Soil-ecological analysis of the territory of Southern Dagestan for the adaptive placement of fruit growing, vegetable growing and viticulture. Subtropical and ornamental gardening. Sat. tr. Sochi, 2016, Issue 56, pp. 137-146.
4. Zagirov, N.G. and R.N. Kerimkhanova. The content of nitrogen, phosphorus and potassium in apple leaves when regulating the irrigation regime and various doses of mineral fertilizers in the plantations of Southern Dagestan. Mining agriculture, 2018, no. 2, pp. 50-54.
5. Medelaeva, A.Yu., Yu.V. Trunov, E.N. Lisova Comparative evaluation of honeysuckle varieties according to the content of ascorbic acid. Science and education, 2019, Vol. 2, no. 4. P. 176.
6. Trunov, Yu.V., A.I. Kuzin, E.M. Tsukanova, N.S. Vyazmikina. Influence of mineral nutrition on the photosynthetic activity of apple leaves in the conditions of the Central Chernozem region. Fruit growing and berry growing in Russia, 2012, Vol. 35, pp. 187-193.
7. Trunov, Yu.V. and L.B. Trunova. Achievements and problems of Russian science in the field of mineral nutrition of garden plants. Fruit growing and viticulture of the South of Russia, 2013, no. 23 (5), pp. 121-130.
8. Trunov, Yu.V., E.M. Tsukanova, E.N. Tkachev and I.Yu. Savin. Air temperature is a significant criterion for the suitability of the territory for the cultivation of apple and pear trees. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2014, no. 5, pp. 42-43.
9. Kuzin, A.I., Yu.V. Trunov and A.V. Solovyev. Effect of fertigation on yield and fruit quality of apple (*Malus domestica Borkh.*) in high-density orchards on chernozems in central Russia. Acta Horticulturae, 2018, Vol. 1217, pp. 343-349.
10. Trunov, Yu.V., E.M. Tsukanova, E.N. Tkachev, O.A. Greznev, N.N. Sergeeva, N.I. Nenko, Yu.I. Sergeev and G.K. Kiseleva. Influence of fertilizers on the physiological state of apple plants in the middle and southern fruit growing zones. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2010, no. 2, pp. 15-18

#### Информация об авторах

- Ю.В. Трунов** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства;
- Н.Г. Загиров** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории интродукции и сортознания субтропических и южных плодовых культур;
- Ф.Б. Ахмедов** – директор опытной станции «Гоганская», филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия».

#### Information about the authors

- Yu.V. Trunov** – Professor, doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of biotechnology, breeding and seed production;
- N.G. Zagirov** – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Introduction and Variety Study of Subtropical and Southern Fruit Crops;
- F.B. Akhmedov** – Director of the Goganskaya experimental station, branch of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture.

Статья поступила в редакцию 28.01.2022; одобрена после рецензирования 31.01.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 28.01.2022; approved after reviewing 31.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья

УДК 631.525.7:635.621:613.2

### КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТИМЕНТА ТЫКВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Анна Юрьевна Меделяева<sup>1</sup>, Юрий Викторович Трунов<sup>2✉</sup>, Елена Николаевна Лисова<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье рассмотрен сортимент кабачков и патиссонов по урожайности и наиболее важным показателям биохимического состава плодов: содержанию сухих веществ, сахаров, витамина С, накоплению в плодах нитратов. В плодах кабачков и патиссонов высокое содержание воды (94-96%) и низкое содержание сахаров (1,5-3,5%). Урожайность патиссонов существенно более высокая (25-90 т/га), чем урожайность кабачков (4-11 т/га). Тем не менее кабачки содержат в плодах в 3-4 раза больше витамина С и также в 3-4 раза меньше накапливают нитратов, чем патиссоны, обладая почти в 10 раз большей витаминной ценностью. Из 7 изученных сортов кабачков выделен гибрид Белогор F1 и сорт Цукеша, обладающие высокой урожайностью, высокими качествами плодов и витаминной ценностью, пригодные для переработки при изготовлении продуктов функционального назначения. Из 13 изученных сортов патиссонов выделены сорта Перлинка, Пятачок и Тоболинский, обладающие высокой урожайностью, высокими качествами плодов, витаминной и диетической ценностью, пригодные для переработки при изготовлении продуктов функционального назначения.

**Ключевые слова:** тыквенные культуры, кабачки, патиссоны, сортимент, урожайность, биохимический состав, витаминная ценность

**Для цитирования:** Меделяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н. Качественная оценка сортимента тыквенных культур для создания продуктов питания функционального назначения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 18-23.

Original article

## QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE PUMPKIN CROPS ASSORTMENT FOR THE CREATION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

**Anna Yu. Medelyaeva<sup>1</sup>, Yury V. Trunov<sup>2✉</sup>, Elena N. Lisova<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Abstract.** The article considers the assortment of zucchini and squash in terms of yield and the most important indicators of the biochemical composition of fruits: the content of solids, sugars, vitamin C, and the accumulation of nitrates in fruits. The fruits of zucchini and squash have a high water content (94-96%) and a low sugar content (1.5-3.5%). The yield of pâtissons is significantly higher (25-90 t/ha) than the yield of squash (4-11 t/ha). Nevertheless, zucchini contains 3-4 times more vitamin C in fruits and also accumulates nitrates 3-4 times less than squash, having almost 10 times more vitamin value. Of the 7 varieties of zucchini studied, the Belogor F1 hybrid and the Tsukeshka variety were selected, which have a high yield, high fruit quality and vitamin value, suitable for processing in the manufacture of functional products. Of the 13 studied squash cultivars, Perlinka, Pyatachok and Tobolinskiy cultivars were distinguished, which have high yield, high fruit quality, vitamin and dietary value, suitable for processing in the manufacture of functional products.

**Keywords:** pumpkin crops, zucchini, squash, assortment, yield, biochemical composition, vitamin value

**For citation:** Medelyaeva A.Yu., Trunov Yu.V., Lisova E.N. Qualitative assessment of the pumpkin crops assortment for the creation of functional food products. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2022, no. 1 (68), pp. 18-23 (In Russ.).

**Введение.** Известно, что овощи являются важнейшими источниками витаминов С, Р, Е, некоторых витаминов группы В, провитамина А, β-каротина, микроэлементов, углеводов и фитонцидов, поэтому потребление овощей уменьшает дефицит многих биологически активных веществ, необходимых для здоровья человека [2, 8, 15].

Особенно важную роль в получении продуктов функционального назначения играют именно овощи и фрукты, являющиеся мощным регулятором здоровья человека. Разнообразие видов и форм плодовых, ягодных и овощных культур, содержащих комплекс различных биологически активных соединений, позволяет создавать новые эффективные продукты, благоприятно действующие на здоровье человека [3, 7, 11, 13, 14].

В селекции большое внимание уделяется созданию сортов и гибридов с высоким качеством плодов, повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов, которые можно использовать для создания диетических и лечебно-профилактических продуктов питания [8, 10].

Одними из главных задач, стоящих перед селекционерами, являются выделение растительных источников биологически активных веществ, создание сортов овощных культур с высокой пищевой ценностью [5, 6].

Большое разнообразие сортов овощных культур, полученных селекционерами, позволяет выбрать сорта, имеющие конкретный биохимический состав, позволяющий использовать эти сорта для переработки и получения функциональных продуктов питания с заданными свойствами [1, 4]. Более того, при помощи агротехнических приемов, например, удобрения, можно целенаправленно воздействовать на биохимический состав плодовых, ягодных и овощных растений, а значит, и функциональную ценность продуктов их переработки [9, 12].

Кабачки и патиссоны – кустовая разновидность твердокорой тыквы (*Cucurbita pepo* L.), относятся к так называемым овощным тыквам, у которых в пищу потребляют молодые завязи [10]. Плоды кабачка, используемые в пищу, содержат почти все жизненно необходимые для организма человека соли, витамины и микроэлементы, характеризуются высоким содержанием воды и низким – сахаров. Плоды патиссонов содержат сахара, аскорбиновую кислоту, клетчатку, пектиновые вещества, минеральные соли [2, 8]. Кабачки и патиссоны жарят, варят, тушат, фаршируют, но больше всего они подходят для консервирования.

Цель работы – дать сравнительную оценку биохимического состава плодов у различных сортов кабачков и патиссонов и выделить сорта, обладающие комплексом хозяйствственно-ценных признаков и витаминной ценностью, пригодные для переработки при производстве продуктов функционального назначения.

**Материалы и методы исследований.** Сортонизучение овощных культур проводили в 2006-2018 гг. на опытных участках ФГБНУ ФНЦО, в Раменском районе Московской области. Агротехнологическую оценку сортимента овощных культур проводили в ОПХ «Быково» Московской области и на базе фермерских хозяйств Тамбовской области.

Биохимические анализы проводили в лаборатории прогрессивных технологий хранения фруктов и овощей и в комплексной научно-испытательной лаборатории сельскохозяйственной и пищевой продукции Мичуринского государственного аграрного университета.

Объекты исследований: сорта патиссона (*Cucurbita pepo* L. var. *ovifera* L.), сорта и гибриды кабачка (*Cucurbita pepo* L. var. *giraunotia* Duch.).

Изучали показатели урожайности сортов, содержания в плодах сухих веществ, сахаров, витамина С (аскорбиновой кислоты), нитратов. Определение урожайности овощных растений проводили по методике ВИР (1986 г.); содержание сухого вещества определяли методом высушивания по ГОСТ 28561-90; содержание сахаров – по Бертрану и по ГОСТ 8756.13-87; содержание аскорбиновой кислоты – флюориметрическим методом; содержание нитратов – колориметрическим методом.

Для определения связей между показателями биохимического состава плодов были рассчитаны относительные коэффициенты:

Коэффициент витаминной ценности плодов  $K_{ВЦ}$ , выраженный как отношение содержания в плодах витамина С к содержанию нитратов, по формуле:

$$K_{ВЦ} = \frac{B}{N}, \text{ где } B - \text{содержание в плодах витамина С; } N - \text{содержание нитратов.}$$

Биологический смысл коэффициента витаминной ценности плодов – чем выше коэффициент, тем выше витаминная ценность и экологическая безопасность продукции.

Сахаро-витаминный коэффициент  $K_{СВ}$ , выраженный как отношение содержания в плодах сахаров к содержанию витамина С, по формуле:

$$K_{СВ} = \frac{C}{B}, \text{ где } C - \text{содержание в плодах сахаров; } B - \text{содержание витамина С.}$$

Биологический смысл сахаро-витаминного коэффициента плодов – чем ниже коэффициент, тем выше витаминная ценность и диетическая полезность продукции.

Дисперсионный анализ экспериментального материала проводили по Б.А. Доспехову (1985).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В таблицах 1 и 2 приведены данные по урожайности, питательной и витаминной ценности 7 сортов кабачков, контрольным сортом служил сорт Грибовские 37.

Таблица 1

**Урожайность и витаминная ценность плодов кабачков, в среднем за 3 года**

Сорта, гибриды	Урожайность, т/га	Коэффициенты	
		витаминно-нитратный	сахаро-витаминный
Грибовские 37 (К)	6,53	<b>1,60</b>	0,13
Адая F <sub>1</sub>	3,80	<b>1,65</b>	0,14
Аэронаут	7,20	1,14	0,12
Белогор F <sub>1</sub>	<b>8,33</b>	<b>1,56</b>	0,13
Белоплодные	<b>9,30</b>	1,48	0,15
Квета МС	4,80	<b>1,90</b>	0,15
Цукеша	<b>11,33</b>	1,36	0,14
HCP <sub>05</sub>	1,56	0,15	0,02

Таблица 2

**Биохимический состав плодов кабачков, в среднем за 3 года**

Сорта, гибриды	Содержание			
	сухих в-в, %	сахаров, %	витамина С, мг%	нитратов, мг%
Грибовские 37 (К)	<b>5,13</b>	<b>3,47</b>	<b>26,8</b>	16,8
Адая F <sub>1</sub>	5,00	<b>3,57</b>	24,9	<b>15,1</b>
Аэронаут	4,60	3,13	<b>26,1</b>	22,8
Белогор F <sub>1</sub>	<b>5,07</b>	3,37	<b>25,3</b>	<b>16,2</b>
Белоплодные	4,63	<b>3,47</b>	23,9	<b>16,2</b>
Квета МС	4,83	3,23	22,0	<b>11,6</b>
Цукеша	4,80	3,40	24,8	18,2
HCP <sub>05</sub>	0,08	0,04	1,5	0,6

Урожайность сортов кабачков варьировала от 3,80 до 11,33 т/га. Существенно превышали контрольный сорт Грибовские 37 гибрид Белогор F<sub>1</sub> (8,33 т/га), сорта Белоплодные (9,30 т/га) и Цукеша (11,33 т/га). Существенно ниже контрольного сорта была урожайность сортов Адая F<sub>1</sub> и Квета МС.

Показатель содержания сухих веществ очень важен для продукции, предназначенной на переработку. Наиболее высокое содержание сухих веществ наблюдалось у контрольного сорта Грибовские 37 и гибрида Белогор F<sub>1</sub>. У остальных сортов этот показатель был существенно ниже контроля.

Содержание сахаров было наиболее высоким у контрольного сорта и у сортов Адая F<sub>1</sub> и Белоплодные (3,47-3,57%). У остальных сортов этот показатель был существенно ниже контроля.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах кабачков в период исследований в целом было довольно высоким – 22,0-26,8 мг% (почти в 2 раза больше, чем в яблоках). Наиболее высокое содержание витамина С было у контрольного сорта и у сортов Белогор F<sub>1</sub> и Аэронаут (25,3-26,8 мг%), у других изучаемых сортов – значительно ниже контроля.

Таким образом, мы видим, что все показатели пищевой ценности кабачков были наиболее высокими у контрольного сорта Грибовские 37, за исключением невысокой урожайности, что и делает экономически невыгодным выращивания этого сорта в промышленных масштабах.

Накопление нитратов в плодах – негативный показатель. Меньше всех накапливал в плодах нитраты сорт Квета МС (11,6 мг%), ниже контроля были показатели также у гибридов Адая F<sub>1</sub> и Белогор F<sub>1</sub>.

Расчеты коэффициентов витаминной ценности сортов показали, что в целом этот показатель был довольно высоким у кабачков. Наиболее высоким он оказался у сорта Квета МС (выше контроля – 1,90), а также у сортов Грибовские 37, Адая F<sub>1</sub> и Белогор F<sub>1</sub> (на уровне контроля).

А вот сахаро-витаминный коэффициент у всех сортов кабачков был очень низким, что характеризует эту культуру как высоко диетическую. Существенных различий между сортами по этому показателю не наблюдалось.

В таблице 3 и 4 приведены данные по урожайности, питательной и витаминной ценности 13 сортов патиссонов, контрольным сортом служил сорт Фуэте.

Таблица 3

## Урожайность и витаминная ценность плодов патиссона, в среднем за 3 года

Сорта, гибриды	Урожайность, т/га	Коэффициенты	
		витаминно-нитратный	сахаро-витаминный
Фуэте (К)	38,7	0,19	<b>0,31</b>
Бинго-бонго	36,3	0,14	0,37
Гоша	29,7	0,10	0,39
Диск	<b>68,0</b>	0,16	0,55
Золотой	14,3	0,12	0,33
Зонтик	<b>67,7</b>	0,14	0,48
Оранжевый	25,0	0,08	0,49
Перлинка	<b>49,3</b>	<b>0,34</b>	<b>0,32</b>
Пируэт	41,3	<b>0,28</b>	<b>0,31</b>
Пятачок	<b>83,0</b>	<b>0,22</b>	0,34
Солнышко	25,3	0,16	<b>0,28</b>
Тоболинский	<b>48,3</b>	<b>0,26</b>	<b>0,27</b>
Чебурашка	<b>90,0</b>	0,16	0,47
HCP <sub>05</sub>	4,8	0,02	0,02

Таблица 4

## Биохимический состав плодов патиссона, в среднем за 3 года

Сорта, гибриды	Содержание			
	сухих в-в, %	сахаров, %	витамина С, мг%	нитратов, мг%
Фуэте (К)	<b>5,93</b>	<b>2,67</b>	<b>8,65</b>	44,5
Бинго-бонго	4,59	2,38	6,49	47,5
Гоша	3,94	1,64	4,22	42,7
Диск	5,07	2,36	4,27	<b>26,7</b>
Золотой	3,97	1,98	5,95	49,8
Зонтик	4,08	2,16	4,96	<b>35,9</b>
Оранжевый	5,22	2,21	4,47	54,8
Перлинка	<b>5,77</b>	<b>2,51</b>	<b>7,72</b>	<b>22,6</b>
Пируэт	4,63	2,38	<b>7,68</b>	<b>27,1</b>
Пятачок	4,90	<b>2,66</b>	<b>7,88</b>	<b>35,8</b>
Солнышко	5,28	1,77	6,36	<b>40,3</b>
Тоболинский	<b>5,73</b>	2,14	<b>7,87</b>	<b>30,5</b>
Чебурашка	4,48	<b>2,62</b>	5,57	<b>34,6</b>
HCP <sub>05</sub>	0,42	0,28	0,92	1,8

Урожайность сортов патиссонов была значительно выше, чем у кабачков, и варьировалась от 14,3 до 90,0 т/га. Существенно превышали контрольный сорт Фуэте сорта Тоболинский, Перлинка (48,3-49,7 т/га), Диск, Зонтик (67,7-68,0 т/га), Пятачок, Чебурашка (83,-90,0 т/га). Существенно ниже контрольного сорта была урожайность сортов Гоша и Солнышко.

Наиболее высокое содержание сухих веществ наблюдалось у контрольного сорта Фуэте и на уровне контроля у сортов Тоболинский, Перлинка. У остальных сортов этот показатель был существенно ниже контроля.

Содержание сахаров было наиболее высоким у контрольного сорта Фуэте (2,67) и на уровне контроля и чуть ниже – у сортов Перлинка, Пятачок, Чебурашка (2,51-2,66%). У остальных сортов этот показатель был существенно ниже контроля.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах патиссонов в период исследований в целом было существенно ниже, чем у кабачков – 4,22-8,65 мг% (почти в 3-4 раза меньше, чем у кабачков). Наиболее высокое содержание витамина С было у контрольного сорта Фуэте (8,65 мг%) и у сортов Перлинка, Пятачок, Пируэт, Тоболинский (7,68-7,88 мг%), у других изучаемых сортов – значительно ниже контроля.

Таким образом, мы видим, что все показатели пищевой ценности патиссонов, как и в случае с кабачками, были наиболее высокими у контрольного сорта Фуэте, за исключением невысокой урожайности, что резко снижает экономическую эффективность выращивания этого сорта.

Патиссоны, в отличие от кабачков, накапливают в своих плодах значительно больше нитратов (от 22,6 до 54,8 мг%). Меньше всех накапливали в плодах нитраты сорта Перлинка, Пируэт и Диск (22,6-27,1 мг%), ниже контроля были показатели также у сортов Зонтик, Пятачок, Солнышко, Тоболинский, Чебурашка (30,5-40,3 мг%).

Расчеты коэффициентов витаминной ценности сортов показали, что в целом этот показатель был невысоким у патиссонов, значительно ниже, чем у кабачков. Тем не менее этот показатель сильно варьировал у сортов патиссонов. Наиболее высоким он оказался у сорта Перлинка – 0,34 (существенно выше контроля – 0,19), а также у сортов Пируэт, Пятачок, Тоболинский (0,22-0,28).

Сахаро-витаминный коэффициент у всех сортов патиссонов был в 3-5 раз выше, чем у кабачков, что характеризует эту культуру как обладающую высокими пищевыми достоинствами, но менее диетическую, чем кабачки. Наиболее низкий сахаро-витаминный коэффициент наблюдался у сортов Фуэте (контроль), Перлинка, Пируэт, Солнышко, Тоболинский (0,27-0,32 – на уровне контроля), что характеризует эти сорта как обладающие повышенной диетической ценностью.

**Заключение.** В плодах кабачков и патиссонов высокое содержание воды (94-96%) и низкое содержание сахаров (1,5-3,5%). Урожайность патиссонов существенно более высокая (25-90 т/га), чем урожайность кабачков (4-11 т/га).

Тем не менее кабачки содержат в плодах в 3-4 раза больше витамина С и также в 3-4 раза меньше накапливают нитратов, чем патиссоны, обладая почти в 10 раз большей витаминной ценностью.

В результате комплексной оценки из 7 изученных сортов кабачков выделен гибрид Белогор F<sub>1</sub> и сорт Цукеша, обладающие высокой урожайностью, высокими качествами плодов и витаминной ценностью, пригодные для переработки при изготовлении продуктов функционального назначения.

По комплексу изученных хозяйствственно-биологических признаков из 13 изученных сортов патиссонов выделены сорта Перлинка, Пятачок и Тоболинский, обладающие высокой урожайностью, высокими качествами плодов, витаминной и диетической ценностью, слабо накапливающие нитраты, пригодные для переработки при изготовлении продуктов функционального назначения.

#### Список источников

1. Амплеева А.Ю. Оценка сортов и гибридов овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения: дисс. ... канд. с.-х. наук. М.: ВНИИО, 2009. 165 с.
2. Оценка сортимента овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения / А.Ю. Амплеева, А.Р. Бухарова, М.И. Иванова, А.Ф. Бухаров // Картофель и овощи. 2009. № 5. С. 22.
3. Разработка новых видов продуктов питания на основе овощного сырья (икра кабачковая) / А.Ю. Амплеева, В.Н. Макаров, Л.Н. Влазнева, А.Ф. Бухаров // Интродукция нетрадиционных и редких растений: матер. VIII Междунар. науч.-метод. конф., 8-12 июня 2008 г. Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2008. Том III. С. 240-242.
4. Перспективы использования прибора AMILON для определения степени зрелости плодов яблони / Д.В. Акишин, И.П. Криволапов, А.Ю. Астапов, А.Ю. Меделяева, А.Е. Давыдов // Приоритетные направления развития садоводства. Мат. нац. конф. Мичуринск, 2019. С. 180-184.
5. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. М., 2003. 616 с.
6. Гинс В.К., Гинс М.С. Физико-биохимические основы интродукции и селекции овощных культур. М.: РУДН, 2007. 157 с.
7. Интродукция и селекция овощных культур для создания нового поколения продуктов функционального действия / П.Ф. Кононков, В.Ф. Пивоваров, М.С. Гинс, В.К. Гинс. М.: РУДН, 2007. 170 с.
8. Меделяева А.Ю., Бухаров А.Ф., Трунов Ю.В. Сортимент овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения (монография). Мичуринск: Изд. Мичуринского ГАУ, 2020. 159 с.
9. Меделяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н. Сравнительная оценка сортов жимолости по содержанию аскорбиновой кислоты // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 176.
10. Пивоваров В.Ф. Современные тенденции в селекции овощных культур // Овощи России. 2008. № 1-2. С. 26-29.
11. Савельев Н.И., Макаров В.Н. Пригодность плодовых, ягодных и редких культур для получения натуральных продуктов питания // Вестник РАСХН. 2006. № 5. С. 95-96.
12. Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю., Медведев А.Г. Содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах смородины черной под влиянием некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 2. С. 10-13.
13. Biochemical value of berries of promising edible honeysuckle varieties for the production of functional food products / I.B. Kirina, L.V. Titova, E.I. Popova, L.V. Grigoreva, Y.V. Khoroshkova. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on Agricultural Science and Engineering" 2021. P. 012097.
14. Leaves of non-traditional crops in the production of food for a healthy diet / E.I. Popova, K.V. Bryksina, A.Y. Medelyaeva, Y.V. Trunov, N.V. Khromov. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on Agricultural Science and Engineering" 2021. C. 012083.
15. Physical methods in innovative technological solutions of beet refuse processing / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, O.M. Blinnikova, K.V. Bryksina. In the collection: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. C. 42031.

#### References

1. Ampleeva, A.Yu. Evaluation of varieties and hybrids of vegetable crops for the creation of functional food products. PhD Thesis. Sciences. M.: VNIO, 2009. 165 p.
2. Ampleeva, A.Yu., A.R. Bukharova, M.I. Ivanova and A.F. Bukharov. Evaluation of the assortment of vegetable crops for the creation of functional food products. Potatoes and vegetables, 2009, no. 5, P. 22.
3. Ampleeva, A.Yu., V.N. Makarov, L.N. Vlazneva, A.F. Bukharov. Development of new types of food products based on vegetable raw materials (zucchini caviar). Introduction of non-traditional and rare plants: mater. VIII Intern. scientific method. Conf., June 8-12, 2008. Michurinsk: Ed. MichGAU, 2008. Vol. III, pp. 240-242.
4. Akishin, D.V., I.P. Krivolapov, A.Yu. Astapov, A.Yu. Medelaeva and A.E. Davydov. Prospects for using the AMILON device to determine the degree of ripeness of apple fruits. Priority directions for the development of horticulture. Mat. nat. conf. Michurinsk, 2019, pp. 180-184.
5. Borisov, V.A., S.S. Litvinov and A.V. Romanova. Quality and keeping quality of vegetables. M., 2003. 616 p.
6. Gins, V.K. and M.S. Gins. Physico-biochemical bases of introduction and selection of vegetable crops. M.: RUDN, 2007. 157 p.
7. Kononkov, P.F., V.F. Pivovarov, M.S. Gins and V.K. Gins. Introduction and selection of vegetable crops to create a new generation of functional products. M.: RUDN, 2007. 170 p.
8. Medelaeva, A.Yu., A.F. Bukharov and Yu.V. Trunov. Assortment of vegetable crops for the creation of functional food products (monograph). Michurinsk: Ed. Michurinsky GAU, 2020. 159 p.
9. Medelaeva, A.Yu., Yu.V. Trunov and E.N. Lisova. Comparative evaluation of honeysuckle varieties according to the content of ascorbic acid. Science and education, 2019, Vol.2, no. 4, P. 176.
10. Pivovarov, V.F. Modern trends in the selection of vegetable crops. Russian vegetables, 2008, no. 1-2, pp. 26-29.
11. Saveliev, N.I. and V.N. Makarov. Suitability of fruit, berry and rare crops for obtaining natural food products. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2006, no. 5, pp. 95-96.

12. Trunov, Yu.V., A.Yu. Medelaeva and A.G. Medvedev. The content of ascorbic acid and sugars in black currant berries under the influence of foliar fertilizing with fertilizers and microelements. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 10-13.
13. Kirina, I.B., L.V. Titova, E.I. Popova, L.V. Grigoreva and Y.V. Khoroshkova. Biochemical value of berries of promising edible honeysuckle varieties for the production of functional food products. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on Agricultural Science and Engineering", 2021, P. 012097.
14. Popova, E.I., K.V. Bryksina, A.Y. Medelyaeva, Y.V. Trunov and N.V. Khromov. Leaves of non-traditional crops in the production of food for a healthy diet. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on Agricultural Science and Engineering", 2021, P. 012083.
15. Perfilova, O.V., V.A. Babushkin, O.M. Blinnikova and K.V. Bryksina. Physical methods in innovative technological solutions of beet refuse processing. In the collection: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020, P. 42031.

#### Информация об авторах

- А.Ю. Меделяева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства;
- Ю.В. Трунов** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства;
- Е.Н. Лисова** – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела размножения.

#### Information about the authors

- A.Yu. Medelyaeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology, Storage and Processing of Crop Production;
- Yu.V. Trunov** – Professor, doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of biotechnology, breeding and seed production;
- E.N. Lisova** – Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Department of Reproduction.

Статья поступила в редакцию 28.01.2022; одобрена после рецензирования 31.01.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 28.01.2022; approved after reviewing 31.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 633.63

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ПОРАЖАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЦЕРКОСПОРОЗОМ

**Илья Петрович Заволока<sup>1</sup>✉, Алексей Анатольевич Михайлова<sup>2</sup>, Светлана Викторовна Горлова<sup>3</sup>**

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

<sup>1</sup>ilya\_zavoloka@mail.ru✉

**Аннотация.** В данной статье нами определяется влияние двух способов основной обработки почвы на заболеваемость гибридов сахарной свеклы церкоспорозом. Из способов основной обработки почвы рассматривается вспашка на глубину 27-30 см и безотвальное рыхление на глубину 15-17 см. Объектами исследования выбраны 5 гибридов сахарной свеклы фирмы KWS. В статье приводятся данные по заболеваемости растений в два фенологических периода: смыкание междуурядий и перед уборкой. Дается характеристика распространенности церкоспороза и степени поражаемости растений сахарной свеклы данным заболеванием. В заключении производится анализ полученной урожайности и сахаристости в зависимости от способа основной обработки почвы.

**Ключевые слова:** церкоспороз, сахарная свекла, гибриды, урожайность, сахаристость

**Для цитирования:** Заволока И.П., Михайлова А.А., Горлова С.В. Влияние способа основной обработки почвы на продуктивность гибридов сахарной свеклы и поражаемость растений церкоспорозом // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 23-26.

Original article

## THE INFLUENCE OF THE METHOD OF BASIC TILLAGE ON THE PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET HYBRIDS AND THE INFECTABILITY OF PLANTS WITH CERCOSPOROSIS

**Ilya P. Zavoloka<sup>1</sup>✉, Alexey A. Mikhailov<sup>2</sup>, Svetlana V. Gorlova<sup>3</sup>**

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

<sup>1</sup>ilya\_zavoloka@mail.ru✉

**Abstract.** In this article, we determine the influence of two methods of basic tillage on the incidence of sugar beet hybrids with cercosporosis. Of the methods of basic tillage, we consider plowing to a depth of 27-30 cm and non-fall loosening to a depth of 15-17 cm. 5 KWS sugar beet hybrids were selected as the objects of the study. The article provides data on the morbidity of plants in two phenological periods: closing the aisles and before harvesting. The characteristic of the prevalence of cercosporosis and the

degree of infestation of sugar beet plants with this disease is given. In conclusion, the obtained yield and sugar content are analyzed depending on the method of basic tillage.

**Keywords:** cercosporosis, sugar beet, hybrids, yield, sugar content

**For citation:** Zavoloka I.P., Mikhailov A.A., Gorlova S.V. Influence of the method of basic tillage on the productivity of sugar beet hybrids and the infectability of plants with cercosporosis. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 23-26 (In Russ.).

**Введение.** Цель наших исследований – определение влияния различных способов основной обработки почвы на заболеваемость растений сахарной свеклы церкоспорозом в условиях Тамбовской области.

Исследования проводились на базе опытного поля учебно-исследовательского тепличного комплекса «Роща» в 2020-2021 гг.

Хозяйство расположено в северо-западной, более холодной части области и относится к первому агроклиматическому району.

Земли хозяйства представлены в основном чернозёмами выщелоченными, мало-, средне- и сильноэродированными, лугово-черноземными и луговыми почвами.

По гранулометрическому составу все почвы относятся к тяжелосуглинистыми.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований являлись 5 гибридов сахарной свеклы зарубежной селекции, высеванные по различным вариантам основной обработки почвы. Для проведения эксперимента были выбраны гибриды фирмы KWS: Дубравка КВС, Баронесса КВС, Олесия КВС, Маруся КВС, Светлана КВС.

Из способов основной обработки почвы рассматривается вспашка на глубину 27-30 см и безотвальное рыхление на глубину 15-17 см.

Размещение делянок рендомизированное, повторность 4-х кратная. Размер делянок: посевной – 200 м<sup>2</sup>, учетной – 100 м<sup>2</sup>. Были проведены следующие исследования:

1. Учет поражаемости растений сахарной свеклы церкоспорозом в зависимости от применяемой обработки.

2. Выявление зависимости продуктивности гибридов сахарной свеклы от применяемой системы обработки [1-3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В целом климатические условия вегетационного периода 2020-2021 гг. были благоприятными для возделывания сахарной свеклы. Посев проводили в конце апреля. В этот период было оптимальное сочетание среднесуточной температуры и количества осадков, что положительно сказалось на дружном появлении всходов, а в дальнейшем – на продуктивности гибридов и качестве корнеплодов. В период всей вегетации среднесуточная температура воздуха была несколько выше средней многолетней [4].

В настоящее время наиболее распространенным из заболеваний листового аппарата является церкоспороз.

При поражении листьев церкоспорозом в корнях сахарной свеклы нарушается азотистый обмен, повышается содержание альфа-аминного азота, и увеличивается выход патоки, а выход сахара снижается. У пораженных растений усиливается транспирация, что ведет к уменьшению массы корнеплода [5].

После отмирания сильно пораженного болезнью нижнего яруса листьев, при влажной погоде, начинается отрастание молодых листочков, на что расходуется накопленный сахар. В целом при этом поражении потери сахара в корнеплодах в поле могут достигать 50% и более. Хранение корнеплодов свеклы, переболевших церкоспорозом, сопровождается значительным поражением их кагатной гнилью, в результате чего потери от этой болезни возрастают в 6-7 раз [6-9].

Данные по заболеваемости представлены в таблице 1.

Таблица 1

Поражаемость растений сахарной свеклы церкоспорозом в период смыкания междуурядий, %.

Гибриды	Смыкание междуурядий			
	Распространенность		Степень поражаемости	
	Вспашка	Б/о рыхление	Вспашка	Б/о рыхление
Дубравка КВС	0,5	0,3	0,18	1,1
Баронесса КВС	1,5	1,2	0,2	0,18
Олесия КВС	0,5	0,2	0,19	0,17
Маруся КВС	1	1	0,23	0,17
Светлана КВС	1,5	1,2	0,16	0,16

Проводя анализ таблицы 1, можно выделить следующий момент. В период смыкания междуурядий поражаемость растений церкоспорозом была незначительной. Чаще всего поражались гибриды Светлана КВС и Баронесса КВС (1,5%) в варианте с вспашкой. Меньше они поражались в варианте с дискованием. По степени поражаемости сильнее всего повреждался гибрид Маруся – 0,23%. Так же как и по распространенности при безотвальном рыхлении показатели заболеваемости были ниже, чем при вспашке. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при безотвальном рыхлении блокируется развитие церкоспороза, а гибриды с минимальным показателем являются более устойчивыми к данному заболеванию.

Чтобы понять, как влияет заболеваемость церкоспорозом на конечную продуктивность, необходимо проследить за развитием заболевания в динамике. Следующий анализ проводили перед уборкой (таблица 2)

К периоду уборки количество больных растений значительно увеличилось. Максимальное количество больных растений было у гибридов Маруся и Светлана в варианте с вспашкой – 8,9 и 8,2 соответственно. Значительно меньше, практически в 2 раза, растения повреждались в варианте с безотвальным рыхлением. По степени повреждаемости вариант с дискованием также значительно превзошел вспашку.

Таблица 2

## Поражаемость растений сахарной свеклы церкоспорозом в период уборки

Гибриды	Уборка			
	Распространенность		Степень поражаемости	
	Вспашка	Б/о рыхление	Вспашка	Б/о рыхление
Дубравка КВС	6,5	2,2	1,31	0,45
Баронесса КВС	8,1	4,1	1,45	0,36
Олесия КВС	0	0	0	0
Маруся КВС	8,9	4,2	1,51	0,42
Светлана КВС	8,2	4,3	1,62	0,41

Данные результаты можно объяснить следующим образом. При вспашке на поверхность выносятся споры заболевания и тем самым увеличивают распространенность церкоспороза. При этом в процессе дискования обработка проводится на меньшую глубину (до 17 см) и споры остаются на той глубине, на которую были заделаны после уборки предшественников [10].

Получив результаты как по засоренности в различных вариантах обработки так и по распространенности церкоспороза (рисунок 1), необходимо выяснить, как будет происходить формирование конечной продуктивности.



Рисунок 1. Заболеваемость церкоспорозом при различных вариантах обработки почвы

Различные способы обработки почвы влияют на ее структурное состояние, строение пахотного слоя, водно-воздушный, пищевой и тепловой режимы, тем самым оказывают влияние на условия роста растений, что сказывается на их урожайности.

Были получены следующие данные по продуктивности растений сахарной свеклы (таблица 3).

Таблица 3

## Средняя продуктивность растений различных гибридов сахарной свеклы 2020-2021 годы

Гибриды	Урожайность корнеплодов, т/га		Сахаристость, %	
	Вспашка	Б/о рыхление	Вспашка	Б/о рыхление
Дубравка КВС	57,5	54,2	18,3	18,5
Баронесса КВС	59,2	57,3	17,4	17,6
Олесия КВС	63,1	60,2	16,6	16,9
Маруся КВС	66,2	63,1	17	17,3
Светлана КВС	65,2	61,2	17	17,2
HCP05	8,2	6,4	1,3	1,2
HCP%	5,6	6,8	2,6	2,8

Проводя анализ данной таблицы, можно сделать следующие выводы. Лучший показатель по урожайности наблюдался в варианте с вспашкой. Средняя разница между вариантами составляла 3 т/га. Если рассматривать по гибридам, то наибольшая урожайность была у гибрида Маруся КВС – 66,2 т/га в варианте с вспашкой. Минимальная урожайность была у гибрида Дубравка КВС – 57,5 т/га. Меньше всего проявил реакцию на систему обработки гибрид Баронесса КВС. Его урожайность при безотвальном рыхлении была ниже чем по вспашке на 1,9 т/га. Сильнее всего отреагировал гибрид Светлана, разница – в 4 т/га.

Рассматривая данные по сахаристости, можно сказать, что существенных различий между вариантами обработок не наблюдалось. Но при этом стоит отметить, что наибольшее накопление сахара было в варианте с безотвальным рыхлением, в среднем – на 0,2%. Наиболее сахаристым оказался гибрид Дубравка КВС, в среднем – 18,4%. Меньше всего сахара накопил гибрид Олесия – 16,8%.

**Заключение.** Максимальное поражение растений церкоспорозом наблюдалось в варианте, где в качестве основной обработки почвы применялась вспашка. Максимальная урожайность гибридов сахарной свеклы была в варианте со вспашкой и составила в среднем по гибридам 62,2 т/га, что на 3 т/га выше, чем в варианте с дискованием. Максимальная сахаристость была у гибрида Дубравка – 18,4%.

#### Список источников

1. Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свёклы / И.В. Апасов [и др.]. Рамонь: ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова», 2016. 35 с.
2. Заволока И.П., Щукин Р.А., Михайлова А.А. Продуктивность гибридов сахарной свеклы фирмы KWS в условиях Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 20-24.
3. Влияние схемы защиты растений на густоту стояния и конечную продуктивность сахарной свеклы с обоснованием устройства для внесения гербицидов / И.П. Заволока, А.А. Завражнов, А.И. Завражнов, В.Ю. Ланцев, В.И. Горшенин, А.В. Якушев // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 112-119.
4. Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко А. Сахарная свекла (выращивание, уборка, хранение). М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2006. 315 с.
5. Полевщикова С.И., Заволока И.П. Влияние площади листовой поверхности на продуктивность сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2010. № 9. С. 15-17.
6. Заволока И.П., Гостев О.Н., Верещагин Ю.И. Продуктивность гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции в условиях Северо-восточной части ЦЧЗ // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Мичуринск, 2016. С. 25-29.
7. Завражнов А.И., Кольцов С.М. Обоснование и разработка технологии хранения сахарной свёклы в кагатах в условиях центрально-чernozemного региона // Сахар. 2020. № 1. С. 38-44.
8. Снижение потерь сахарной свеклы при хранении / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, С.М. Кольцов, С.С. Толстосхеин // Сельский механизатор. 2020. № 5-6. С. 35-36.
9. Завражнов А.И., Кольцов С.М. Методика исследований хранения сахарной свеклы в кагатах // Наука в центральной России. 2020. № 6 (48). С. 30-36.
10. Полевщикова С.И., Заволока И.П., Гостев О.Н. Влияние способов основной обработки почвы на засоренность посевов и продуктивность гибридов // Сахарная свекла. 2014. № 1. С. 16-17

#### References

1. Apasov, I.V. et al. Methodological guidelines for the organization of production tests of sugar beet hybrids. Ramon: A.L. Mazlumov, VNISS, 2016. 35 p.
2. Zavoloka, I.P., Shchukin R.A. and A.A. Mikhailov. Productivity of KWS Sugar Beet Hybrids in the Tambov Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 20-24.
3. Zavoloka, I.P., A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov, V.Yu. Lantsev, V.I. Gorshenin and A.V. Yakushev. Influence of the scheme of plant protection on the density of standing and final productivity of sugar beet with the justification of the device for applying herbicides. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2021, no. 4, pp. 112-119.
4. Shpaar, D., D. Draeger and A. Zakharenko. Sugar beet (cultivation, harvesting, storage). M.: Publishing house of LLC "DLV AGRODELO", 2006. 315 p.
5. Polevshchikov, S.I. and I.P. Zavoloka. The influence of the leaf surface area on the productivity of sugar beet. Sugar beet, 2010, no. 9, pp. 15-17.
6. Zavoloka, I.P., O.N. Gostev and Yu.I. Vereshchagin. Productivity of sugar beet hybrids of domestic and foreign breeding in the conditions of the North-eastern part of the Central Processing Plant. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. Michurinsk, 2016, pp. 25-29.
7. Zavrazhnov, A.I. and S.M. Koltsov. Substantiation and development of technology for storing sugar beets in piles in the conditions of the Central Chernozem Region. Sahar, 2020, no. 1, pp. 38-44.
8. Zavrazhnov, A.I., A.A. Zavrazhnov, S.M. Koltsov and S.S. Tolstoshein. Reduction of sugar beet losses during storage. Rural mechanic, 2020, no. 5-6, pp. 35-36.
9. Zavrazhnov, A.I. and S.M. Koltsov. Methodology for the study of sugar beet storage in piles. Science in Central Russia, 2020, no. 6 (48), pp. 30-36.
10. Polevshchikov, S.I., I.P. Zavoloka and O.N. Gostev. The influence of methods of basic tillage on the contamination of crops and the productivity of hybrids. Sugar beet, 2014, no. 1, pp. 16-17.

#### Информация об авторах

**И.П. Заволока** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров;

**А.А. Михайлова** – старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров;  
**С.В. Горлова** – студент.

#### Information about the authors

**I.P. Zavoloka** – Candidate of agricultural Sciences, docent of the Department of landscape architecture, land management and cadastre;

**A.A. Mikhailov** – Senior lecturer of the Department of landscape architecture, land management and cadastre;  
**S.V. Gorlova** – Student.

Статья поступила в редакцию 24.02.2022; одобрена после рецензирования 28.02.2022; принятая к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 24.02.2022; approved after reviewing 28.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 57.044

## ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ МОЮЩИХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИТОТЕСТОВ

**Татьяна Григорьевна Акатьева**

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

**Аннотация.** В настоящее время период глобализации развития всех отраслей промышленности, сельскохозяйственного производства, возрастает и антропогенный пресс на все компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, почвы, водные объекты. Все это требует оперативного контроля состояния природных экосистем и оценки степени токсичности различных поллютантов, которые поступают в окружающую среду со сточными водами, выбросами в атмосферный воздух. Для этих целей широко используют метод биотестирования, в том числе с использованием фитотестов. В данной статье приведены результаты исследований по изучению токсичности различных моющих средств с помощью редиса посевного *Raphanus sativus*. Установлено, что исследованные вещества тормозили всхожесть семян и оказывали негативное влияние на морфологические показатели растений по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** биотестирование, фитотест, *Raphanus sativus*, моющие средства, морфологические показатели

**Для цитирования:** Акатьева Т.Г. Оценка токсичности моющих средств с использованием фитотестов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 27-30.

Original article

## ASSESSMENT OF THE TOXICITY OF DETERGENTS USING PHYTOTEST

**Tatiana G. Akatieve**

State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia  
akatyevat@mail.ru

**Abstract.** At present, during the period of globalization of the development of all industries, agricultural production, anthropogenic pressure on all components of the environment is also increasing: atmospheric air, soil, water bodies. All this requires operational monitoring of the state of natural ecosystems and assessment of the degree of toxicity of various pollutants that enter the environment with wastewater and emissions into the atmospheric air. For these purposes, the biotesting method is widely used, including the use of phytotests. This article presents the results of studies on the toxicity of various detergents using radish *Raphanus sativus*. It was found that the investigated substances inhibited the germination of seeds and had a negative effect on the morphological parameters of plants in comparison with the control.

**Keywords:** biotesting, phytotest, *Raphanus sativus*, detergents, morphological parameters

**For citation:** Akatieve T.G. Use of phytotests in toxicological studies. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 27-30 (In Russ.).

**Введение.** В современном мире синтетически созданные вещества присутствуют во всех сферах жизнедеятельности человека: для поддержания чистоты в доме, личной гигиены, мытья посуды, стирке белья и пр. **Моющие средства** – вещества или смеси веществ, применяемые в водных растворах для очистки (отмычки) поверхности твёрдых тел от загрязнений [1]. В состав их входят поверхностно-активные вещества (ПАВ) как анионные, так и неионогенные, в различном процентном соотношении, которые улучшают моющие свойства различных препаратов. С другой стороны, эти соединения, попадая в объекты окружающей среды, могут проявлять и токсические свойства. Оценить отклик организмов на такое воздействие возможно методом биотестирования. Суть метода заключается в определении действия испытуемых веществ на специально выбранные организмы и тест-реакции [2]. Биотестирование направлено на оценку суммарного токсического действия всего комплекса загрязняющих веществ, содержащихся в исследуемой среде (пробе) [3]. Среди методов биотестирования в последнее время достаточно широко используется метод фитотестирования. Его используют не только как способ токсикологической оценки сред, например, почв и вод, но и как весьма распространенный прием оценки токсичности или биоактивности различных материалов, химикатов, промышленных отходов [2].

Цель данной работы заключалась в изучении сравнительной токсичности моющих средств на рост и развитие редиса посевного *Raphanus sativus*.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- оценить всхожесть семян редиса;
- изучить изменение морфологических показателей растений.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения исследований были взяты моющие средства Капля, Миф и жидкое мыло. При выборе ориентировались, прежде всего, на схожесть их состава: все они содержат ПАВ (5-15% анионные ПАВ, менее 5% неионогенные ПАВ) и ароматизированные добавки [4, 5, 6]. Не менее важным было также и широкое использование этих препаратов в быту.

В качестве тест-объекта использовали семена редиса посевного *Raphanus sativus*. Редис – однолетние или двулетние растения из рода редька, семейства капустные, с точки зрения классификации – группа разновидностей вида Редька посевная (*Raphanus sativus*) [7].

При проведении исследований изучаемые соединения предварительно были разбавлены чистой водой в соотношении 1:20, что соответствует 5%-ному содержанию вещества в растворе. В качестве контроля и для разбавления средств использовали пропущенную через фильтр отстоянную водопроводную воду.

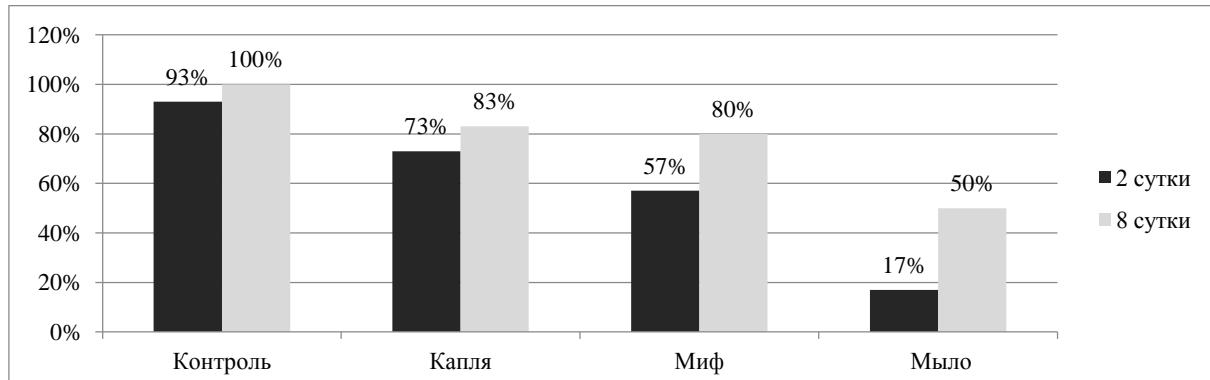
Для биотестирования в чашки Петри помещали бумажные фильтры, увлажняли их соответствующими растворами и равномерно распределяли семена редиса – по 30 штук в каждой из двух повторностей. В течение 8 суток ежедневно регистрировали всхожесть семян, а по окончанию эксперимента – изменение морфологических показателей растений. Для этого измеряли длину корешка и зеленой части растений. Всхожесть в опытных вариантах и контроле считали относительно числа семян, взятых для анализа. Длину корней и зеленой части растений сравнивали с контрольным вариантом и выражали в процентах к контролю. При выполнении исследований руководствовались ГОСТом [8] с изменениями в нашей модификации. Полученные результаты подвергались статистической обработке методом вариационной статистики [9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные данные показали, что в контрольном варианте через сутки практически все семена проросли – 93% от общего количества, а на 2 сутки всхожесть их составляла 100%. В опытных вариантах всходы появились на 2 сутки (по отношению к исходному количеству) – 33-73% соответственно в варианте с жидким мылом и Каплей. В последующий период всхожесть семян в опыте возросла до 43-83%, не изменяясь до окончания эксперимента (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1

Сутки опыта	Всхожесть семян редиса посевного ( $X \pm m$ ) в растворах моющих средств			
	Контроль	Капля	Миф	Жидкое мыло
1	20,0 $\pm$ 2,00	0,0	0,0	0,0
2	28,0 $\pm$ 2,00	22,0 $\pm$ 0,0*	17,0 $\pm$ 5,0	5,0 $\pm$ 3,0
3	30,0 $\pm$ 0,0	25,0 $\pm$ 1,0**	22,0 $\pm$ 0,0	10,0 $\pm$ 2,0***
4	30,0 $\pm$ 0,0	25,0 $\pm$ 1,0**	22,0 $\pm$ 0,0	10,0 $\pm$ 2,0***
5	30,0 $\pm$ 0,0	25,0 $\pm$ 1,0**	22,0 $\pm$ 0,0	13,0 $\pm$ 3,0**
6	30,0 $\pm$ 0,0	25,0 $\pm$ 1,0**	24,0 $\pm$ 0,0	15,0 $\pm$ 5,0*
7	30,0 $\pm$ 0,0	25,0 $\pm$ 1,0* *	24,0 $\pm$ 0,0	15,0 $\pm$ 5,0*
8	30,0 $\pm$ 0,0	25,0 $\pm$ 1,0**	24,0 $\pm$ 0,0	15,0 $\pm$ 5,0*

**Примечание:** \* –  $P < 0,1$ ; \*\* –  $P < 0,05$ ; \*\*\* –  $P < 0,01$ .

Рисунок 1. Всхожесть семян *Raphanus sativus* (% к исходному количеству) в динамике

Как видим, наименьшее количество проросших семян отмечалось в варианте с жидким мылом в течение всего срока наблюдений – 33-50% по сравнению с контролем.

Анализируя результаты наблюдений по изменению всхожести редиса к концу опыта (возрастание относительно контроля), исследуемые вещества можно расположить в следующем порядке:

#### Жидкое мыло – Миф – Капля.

По окончанию опыта учитывали изменение морфологических параметров (длину корешков и зеленой части) растений. Оказалось, что все исследуемые средства ингибировали ростовые процессы редиса, проявляющиеся в снижении длины зеленой части и замедлении роста корешков растений. Линейные размеры растений в опытных вариантах были меньше, чем в опыте с чистой водой, на 27-45% (длина корешка) и на 50-71% (длина зеленой части). Наименьшими эти значения были в опыте с жидким мылом (рисунок 2).

Таким образом, нами установлено, что моющие средства оказывают угнетающее действие на рост и развитие растений редиса посевного, что, скорее всего, связано с присутствием в их составе ПАВ.

Известно, что метод фитотестирования широко используется и для оценки экологического состояния природных водоемов [10], экотоксикологической оценки почв [11, 12] с использованием в качестве биотестов как овощных (кресс-салат, редис), так и зерновых (ржнь, овес, пшеница) культур. Авторами отмечена различная чувствительность использованных тест-объектов к токсикантам. Тем не менее общим является то, что биотестирование с использованием фитотестов – интегральный метод, позволяющий в достаточно короткие сроки получать объективные результаты о состоянии объектов окружающей среды либо о степени токсичности различных поллютантов.

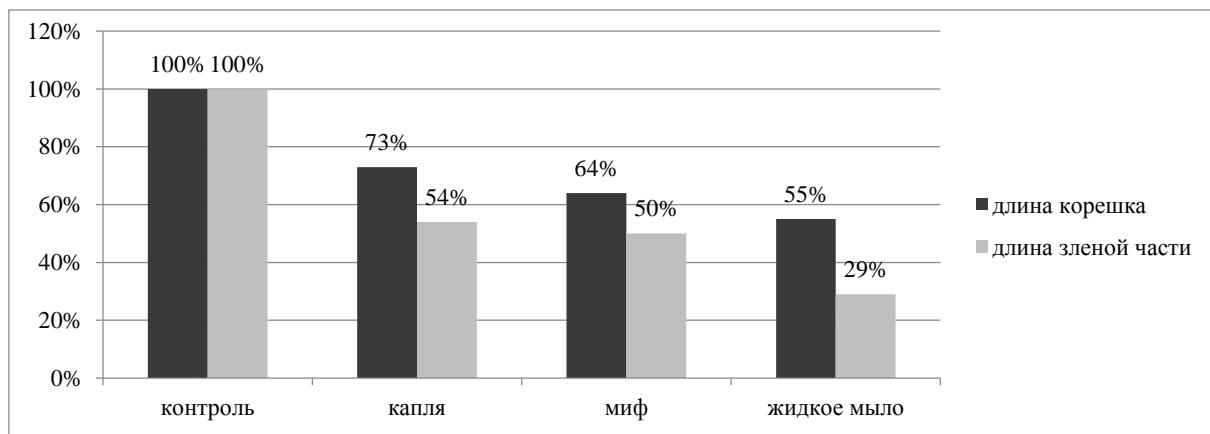


Рисунок 2. Изменение морфологических показателей (% к контролю) редиса *Raphanus sativus* при влиянии моющих средств

**Заключение.** Полученные результаты позволили установить, что моющие средства даже в 5%-ных растворах снижали всхожесть семян редиса *Raphanus sativus* на 17-50% относительно исходного количества семян и контроля. Токсическое действие веществ сказывалось и на торможении роста растений, проявляющееся в снижении морфологических показателей на 27-71% в сравнении с данными контроля. Наибольшее негативное влияние на редис оказывало жидкое мыло в течение всего срока наблюдений, что подтверждено результатами анализа всхожести семян и задержкой развития растений: в сравнении с другими опытными вариантами изученные тест-функции были ниже на 30-33 и 21-25% соответственно. Согласно полученным данным безопаснее в использовании можно считать моющее средство Капля: меньшие отличия от контрольных значений наблюдались и по всхожести, и по изменению морфометрических показателей.

Итак, анализируя результаты фитотестирования, можно сказать, что изученные моющие средства оказывают негативное влияние на растительные организмы.

В связи с тем, что в современном мире практически невозможно обойтись без синтетических моющих средств, необходимо соблюдать некоторые рекомендации, позволяющие обезопасить их использование:

- тщательное ополаскивание посуды и рук после их использования;
- для мытья несильно загрязненной посуды использовать только горячую воду;
- вместо моющих средств, по возможности, использовать наиболее безопасные и эффективные средства – пищевую соду, порошок горчицы и пр.

#### Список источников

1. Моющие средства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xumuk.ru/bse/1711.html> (дата обращения: 09.05.2022 г.).
2. Тимофеева С.С., Морозова О.В. Фитотестирование реагентной технологии для предотвращения заторных явлений на реках // Фундаментальные исследования. 2014. № 3-1. С. 39-45.
3. Акатьева Т.Г. Использование пшеницы *Triticum aestivum* в токсикологических исследованиях // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 69-73.
4. Средство жидкое моющее для мытья посуды «КАПЛЯ VOX» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://мирчист.рф/sredstvo-dlia-mytya-posudy-kaplia-vox> (дата обращения: 18.01.2022).
5. Средство для мытья посуды МИФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ozon.ru/product/sredstvo-dlya-mytya-posudy-mif> (дата обращения: 18.01.2022).
6. Жидкое мыло. Состав, описание и виды продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.butyovaya-himiya.ru/gigienicheskie-sredstva/zhidkoe-mylo> (дата обращения: 18.01.2022).
7. Редис – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Редис> (дата обращения: 11.01.2022).
8. ГОСТ 33777-2016 «Вещества поверхностно-активные. Метод определения фитотоксичности на семенах высших растений. М.: Стандартинформ, 2016. 8 с.
9. Акатьева Т.Г. Использование метода вариационной статистики в экотоксикологии // Актуальные проблемы экологии и природопользования: материалы III Всерос. (национальной) научно-практической конференции, г. Курган, 10 апреля 2019 года. Курган: КГСА. 2019. С. 179-183.
10. Иванькова В.С., Данюк М.М., Малах О.Н. Оценка экологического состояния вод реки Западная Двина методом фитотестирования // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмулы. 2020. № S1 (54). С. 104-109.
11. Экотоксикологическая оценка почв придорожных территорий Ленинградского шоссе методом лабораторного фитотестирования / О.В. Николаева, О.А. Чистова, Н.Н. Панина [и др.]. // Вестник МГУ. Серия 17. Почвоведение. 2019. № 1. С. 28-34.
12. Акатьева Т.Г. Использование фитотестов в оценке качества почв // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2021. С. 222-227.

### References

1. Detergents. Available at: <https://xumuk.ru/bse/1711.html> (Accessed: 01.09.2022).
2. Timofeeva, S.S. and O.V. Morozova. Phytotesting of reagent technology to prevent jamming phenomena on rivers. Fundamental research, 2014, no. 3-1, pp. 39-45.
3. Akateva, T.G. The use of *Triticum aestivum* wheat in toxicological studies. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 69-73.
4. Liquid detergent for washing dishes "DROP VOX". Available at: <https://mirchist.rf/sredstvo-dlya-myitia-posudy-kaplia-vox> (Accessed: 01.18.2022).
5. Means for washing dishes MIF. Available at: <https://www.ozon.ru/product/sredstvo-dlya-myitia-posudy-mif> (Accessed: 01.18.2022).
6. Liquid soap. Composition, description and types of products. Available at: <https://www.bytovaya-himiya.ru/gigienicheskie-sredstva/zhidkoe-mylo> (Accessed: 01.18.2022).
7. Redis – Wikipedia. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Redis> (Accessed: 01.11.2022).
8. GOST 33777-2016 "Surface active substances. Method for determination of phytotoxicity on the seeds of higher plants. M.: Standartinform, 2016. 8 p.
9. Akateva, T.G. Using the method of variation statistics in ecotoxicology. Actual problems of ecology and nature management: materials of the III All-Russian. (national) scientific-practical conference, Kurgan, April 10, 2019. Kurgan: KGSA, 2019, pp. 179-183.
10. Ivankova, V.S., M.M. Danyuk and O.N. Malakh. Assessment of the ecological state of the waters of the Zapadnaya Dvina river by the phytotesting method. Bulletin of the Bashkir State Pedagogical University. M. Akmula, 2020, no. S1 (54), pp. 104-109.
11. Nikolaeva, O.V., O.A. Chistova, N.N. Panina et al. Ecotoxicological assessment of soils of roadside territories of the Leningradskoe highway by the method of laboratory phytotesting. Vestnik MGU. Sriya 17. Soil science, 2019, no. 1, pp. 28-34.
12. Akateva, T.G. The use of phytotests in assessing soil quality. Biotechnological methods of production and processing of agricultural products: materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Kursk, February 08, 2021. Kursk: Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, 2021, pp. 222-227.

### Информация об авторе

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

### Information about the author

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

Статья поступила в редакцию 14.01.2022; одобрена после рецензирования 19.01.2022; принятая к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 14.01.2022; approved after reviewing 19.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 574.42

## МОНИТОРИНГ АРИДНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАЛМЫКИИ

**Вера Ивановна Иванова<sup>1</sup>, Галина Нагаевна 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\_bambeeva@mail.ru

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

**Аннотация.** В работе представлены результаты многолетних почвенных и геоботанических исследований, проведенных на территории западной зоны Республики Калмыкия. Почвенный покров исследуемой территории республики комплексный, представлен каштановыми солонцеватыми почвами со слабым или средним сульфатно-хлоридным и хлоридно-сульфатным засолением в комплексе с солонцами. Непосредственно у уреза водоемов и прибрежных участков располагаются аллювиально-луговые почвы и солонцы каштановые, у которых сильный хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный химизм засоления прослеживается и в верхних горизонтах. Гранулометрический состав исследуемых почв колеблется от легкосуглинистых до глинистых. Растительный природный ресурс находится в тесной связи с природными условиями и хозяйственным использованием территории. На основе анализа геоботанического исследования определен видовой состав, экологическая структура фитоценозов зоны исследования.

**Ключевые слова:** тип почв, степень засоления, гранулометрический состав, химический анализ, гумус, геоботанические исследования, растительное сообщество

**Для цитирования:** Иванова В.И., Кониева Г.Н. Мониторинг аридных экосистем Калмыкии // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 30-33.

Original article

## MONITORING OF ARID ECOSYSTEMS OF KALMYKIA

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\_bambeeva@mail.ru<sup>2</sup>konieva.g@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the results of long-term soil and geobotanical studies carried out on the territory of the western zone of the Republic of Kalmykia. The soil cover of the studied territory of the republic is complex; it is represented by alkaline chestnut soils with weak or medium sulfate-chloride and chloride-sulfate salinization in combination with solonetz soils. Alluvial meadow soils and chestnut solonetzes are located directly at the edge of water bodies and coastal areas, in which a strong chloride-sulfate and sulfate-chloride salinity chemistry is also traced in the upper horizons. The granulometric composition of the studied soils ranges from light loamy to clayey. Vegetable natural resource is in close connection with natural conditions and economic use of the territory. Based on the analysis of geobotanical research, the species composition, the ecological structure of phytocenoses in the study area was determined.

**Keywords:** soil type, salinity degree, particle size distribution, chemical analysis, humus, geobotanical research, plant community

**For citation:** Ivanova V.I., Konieva G.N. Monitoring of arid ecosystems of Kalmykia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 30-33 (In Russ.).

**Введение.** Почвенный покров аридной зоны Калмыкии отличается ярко выраженной комплексностью, связанной со сложным сочетанием факторов почвообразования (рельефа, почвообразующих пород, климата, растительности, гидрологии и гидрографии, а также хозяйственной деятельности человека). В чистом виде почвы каштанового типа не встречаются, на большей части территории характерно развитие резко выраженных комплексов, в которых большой удельный вес занимают интразональные почвы – солонцы [1, 2, 7].

Полевые исследования были проведены в западной зоне Республики Калмыкия на территории Яшалтинского района. Западная зона республики – полузасушливая и полувлажная, выше среднего и повышено обеспеченная теплом. Зона отличается наибольшим увлажнением на территории республики ( $\Gamma\text{TK} = 0,7 \dots 0,75$ ) и представляет собой зону республики, куда входят Городовиковский и Яшалтинский районы [4, 6]. Количество осадков за теплый период по среднемноголетним данным составляет 250-270 мм, при годовом количестве от 350 до 400 мм. Лето умеренно жаркое, часто наблюдаются суховеи и засухи. Сумма положительных температур (свыше  $+10^\circ\text{C}$ ) в пределах  $3400^\circ\text{C}$ , среднемесячная температура воздуха в июле  $23,5 \dots 24,5^\circ\text{C}$ . Безморозный период длится 175-180 дней, зима умеренно холодная.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для настоящей работы послужили собственные исследования, проведенные в 2002-2021 гг. и обобщенные литературные данные. Основные агрохимические показатели почвы определялись в пахотном и подпахотном слое почвы. Количественный химический анализ почвы проводился в соответствии с методиками Природоохранного нормативного документа федерального уровня, определяли содержание ионов ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ). Содержание гумуса определялось по И.В. Тюрину, общий азот – по Корнфильду, нитратный азот – колориметрическим методом, подвижный фосфор и калий – по Б.П. Мачигину – ГОСТ 26205-91, гранулометрический состав – по Н.А. Качинскому.

Растительный покров описан на геоботанических площадках вблизи заложенных почвенных разрезов. Сбор гербарного материала и описание растительности проводились по стандартным методикам [5, 8]. Название видов приводятся в соответствии со сводкой С.К. Черепанова [9]. Статистическую обработку материала проводили методами корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Почвенный покров западной зоны Калмыкии сложен каштановыми и светло-каштановыми солонцеватыми почвами, встречаются темно-каштановые незасоленные почвы, в поймах рек широко распространены солонцы, а также сильнозасоленные аллювиально-луговые почвы и лугово-каштановые.

Содержание гумуса на исследуемой территории Республики Калмыкия находится в пределах от 1,43 до 3,28%, стоит отметить, что максимальные значения гумуса зафиксированы в лугово-каштановых почвах и солонцах, в светло-каштановых солонцеватых среднесуглинистых почвах содержание гумуса находится в пределах 1,43-1,57%. Исследуемые почвы низко и средне обеспечены азотом, фосфором и средне- и высоко обеспеченны подвижным калием.

Профиль светло-каштановых и каштановых почв дифференцирован по гранулометрическому составу: верхние горизонты (0-30 см) среднесуглинистые пылеватые, с преобладанием крупной пыли, глубже – тяжелосуглинистые и легкоглинистые. Гранулометрический состав темно-каштановых почв тяжелосуглинистый с содержанием физической глины 49,79%. Преобладают фракции ила 21,5-33,6%, крупной пыли 26,8-35,3% (рисунок 1). Химический анализ водной вытяжки каштановых почв показал засоление слабое или среднее сульфатно-хлоридное и хлоридно-сульфатное в слое 0-60 см и сильное в нижней части первого метра и глубже (таблица 1).

Солонцы относятся к группе гидроморфных (с глубиной грунтовых вод менее 3 м). По содержанию обменного натрия в поглощающем комплексе солонцы каштановые относятся к средне и много-натриевым (32-54% емкости поглощения). Гранулометрический состав от легко- и среднесуглинистого до глинистого. Засоление в метровом слое почвы очень сильное (1,2-3,9%) хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное.

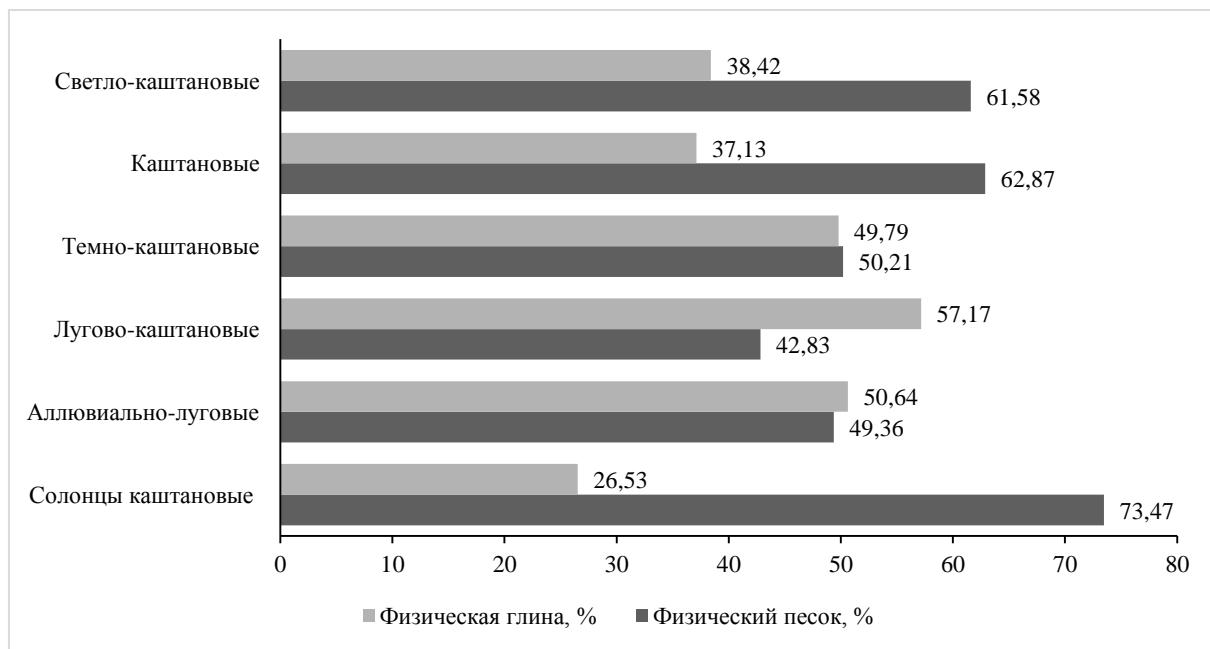


Рисунок 1. Фракционный состав различных типов почв аридной зоны Калмыкии

Таблица 1

## Химический состав почв (мг-экв/%) под растительными сообществами

Глубина	$\text{HCO}_3^-$ мг-экв %	$\text{Cl}^-$ мг-экв %	$\text{SO}_4^{2-}$ мг-экв %	Сумма анионов мг-экв %	$\text{Ca}^{++}$ мг-экв %	$\text{Mg}^{++}$ мг-экв %	$\text{Na}^+$ мг-экв %	Сумма катионов мг-экв %	Сумма солей %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Солеросовое, солянковое									
0-30	0,63 0,038	7,05 0,250	21,30 1,022	28,98 1,310	5,65 0,113	6,05 0,073	17,28 0,397	28,98 0,583	1,89
30-60	0,55 0,034	15,60 0,554	21,58 1,036	37,73 1,624	6,02 0,120	6,75 0,081	24,96 0,574	37,73 0,775	2,39
Сарсазановое, сведковое, петросимониевое									
0-30	0,75 0,046	9,80 0,348	2,75 0,132	13,30 0,526	1,00 0,020	2,25 0,027	10,05 0,231	13,30 0,278	0,804
30-60	0,60 0,037	9,90 0,351	3,75 0,180	14,25 0,568	1,25 0,025	2,50 0,030	10,50 0,241	14,25 0,296	0,864
Разнотравно-лебедово-солончаково-полынное									
0-30	0,70 0,043	2,40 0,085	2,42 0,116	5,52 0,244	0,50 0,001	0,42 0,005	4,30 0,099	5,52 0,105	0,349
30-60	0,72 0,044	6,53 0,232	2,75 0,132	10,00 0,408	1,17 0,023	1,75 0,021	7,08 0,163	10,00 0,207	0,615
Разнотравно-полынное									
0-30	0,93 0,057	1,00 0,036	1,63 0,078	3,56 0,171	0,25 0,005	0,25 0,003	3,06 0,070	3,56 0,078	0,249
30-60	1,45 0,088	2,00 0,071	1,00 0,048	4,45 0,207	0,25 0,005	0,25 0,003	3,95 0,091	4,45 0,099	0,306
Разнотравно-типчаково-полынное									
0-30	1,10 0,067	0,83 0,029	0,42 0,020	2,35 0,116	0,33 0,007	0,25 0,003	1,77 0,041	2,35 0,051	0,167
30-60	1,93 0,118	1,87 0,066	0,92 0,044	4,72 0,228	0,67 0,013	0,33 0,004	3,72 0,086	4,72 0,103	0,331
Разнотравно-белополынно-типчаковое									
0-30	0,68 0,041	1,30 0,046	0,33 0,016	2,31 0,103	0,83 0,017	0,67 0,008	0,81 0,019	2,31 0,044	0,147
30-60	0,70 0,043	5,27 0,187	2,67 0,128	8,64 0,358	2,75 0,055	2,33 0,028	3,56 0,082	8,64 0,165	0,523
Разнотравно-типчаково-ковыльное									
0-30	0,25 0,015	0,10 0,003	0,50 0,024	0,85 0,042	0,25 0,005	0,25 0,003	0,35 0,008	0,85 0,016	0,058
30-60	0,85 0,052	6,40 0,227	2,75 0,132	10,00 0,411	0,50 0,010	1,00 0,012	8,50 0,195	10,00 0,217	0,628

Разнотравно-типчаково-ковыльные (*Petrosimonia crassifolia*, *Stipa sareptana*, *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca*), разнотравно-типчаково-полынныне (*Tanacetum achilleifolium*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia lerchiana*) сообщества на каштановых почвах приурочены к слабовыраженным плоским понижениям и равнинным участкам. В более глубоких понижениях развиты лугово-каштановые почвы, в растительном покрове которых преобладают разнотравье и злаки с разнотравьем.

На солонцах каштановых и аллювиально-луговых почвах по берегам озер, в приуровозовой полосе произрастают солерос (*Salicornia europaea*), солянка сорная (*Salsola tragus*), кермек каспийский (*Limonium caspium*), кермек Гмелина (*L. gmelini*), сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum*), петросимония супротиволистная (*Petrosimonia oppositifolia*), сvedа морская (*Suaeda maritima*), бескислица расставленная (*Puccinellia distans*).

**Заключение.** Химический анализ водной вытяжки почв западной зоны показал, что практически все отобранные образцы со слабым или средним сульфатно-хлоридным и хлоридно-сульфатным засолением, исключением являются аллювиально-луговые почвы и солонцы каштановые, которые слагают почвенный покров у урезов воды и прибрежных участков – здесь засоление прослеживается и в верхних горизонтах.

#### Список источников

1. Бакинова Т.И., Воробьева Н.П., Зеленская Е.А. Почвы Республики Калмыкия. Элиста: НПП «Джангар», 1994. 231 с.
2. Воробьева Л.А. Теория и практика химического анализа почв. М.: ГЕОС. 2006. 400 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5 доп. и пер. Москва: Альянс, 2014. 351 с.
4. Иванова В.И., Кониева Г.Н. Геоботанические исследования территории западной зоны Калмыкии // Вестник Мичуринского аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 60-63.
5. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза // Методические рекомендации. СПб.: СПбГУ. 2008. 71 с.
6. Кониева Г.Н., Иванова В.И. Экологические взаимосвязи природных компонентов в условиях Кумо-Манычской впадины // Вестник Мичуринского аграрного университета. 2021. № 3 (66). С. 21-24.
7. Современные тренды развития почв солонцовых комплексов на юге степной и в полупустынной зонах в природных условиях и при антропогенных воздействиях / Е.И. Панкова, И.Н. Горюхова, М.В. Конюшкова, И.Н. Любимова, Г.С. Базыкина // Экосистемы: экология и динамика. 2019. Т. 3. № 2. С. 44-88.
8. Скворцов А.К. Флора Нижнего Поволжья. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. Т.1. 435 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

#### References

1. Bakinova, T.I., N.P. Vorobieva and E.A. Zelenskaya. Soils of the Republic of Kalmykia. Elista: NPP "Dzhangar", 1994. 231 p.
2. Vorobyova, L.A. Theory and practice of chemical analysis of soils. M.: GEOS, 2006. 400 p.
3. Dospelkhov, B.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). Ed. 5 add. and lane. Moscow: Alliance, 2014. 351 p.
4. Ivanova, V.I. and G.N. Konieva. Geobotanical studies of the territory of the western zone of Kalmykia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 60-63.
5. Ipatov, V.S. and D.M. Mirin. Description of phytocenosis. Methodical recommendations. SPb.: SPbSU, 2008. 71 p.
6. Konieva, G.N. and V.I. Ivanova. Ecological relationships of natural components in the conditions of the Kumо-Manych depression. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 3 (66), pp. 21-24.
7. Pankova, E.I., I.N. Gorokhova, M.V. Konyushkova, I.N. Lyubimova and G.S. Bazykina. Modern trends in the development of soils of solonetzic complexes in the south of the steppe and semi-desert zones in natural conditions and under anthropogenic influences. Ecosystems: ecology and dynamics, 2019, Vol. 3, no 2, pp. 44-88.
8. Skvortsov, A.K. Flora of the Lower Volga region. M.: T-in scientific editions of the KMK, 2006. Vol. 1. 435 p.
9. Cherepanov, S.K. Vascular Plants of Russia and Neighboring States. SPb., 1995. 992 p.

#### Информация об авторах

**В.И. Иванова** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Калмыцкого филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова»;

**Г.Н. Кониева** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Калмыцкого филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова».

#### Information about the authors

**V.I. Ivanova** – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Kalmyk Branch of Kostyakov All Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Russia;

**G.N. Konieva** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Kalmyk Branch of Kostyakov All Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Russia.

Статья поступила в редакцию 20.12.2021; одобрена после рецензирования 26.12.2021; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 20.12.2021; approved after reviewing 26.12.2021; accepted for publication 21.03.2022.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЯЧМЕНИЯ

Юлия Валерьевна Сизова<sup>1</sup>✉, Николай Евгеньевич Гришин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, Княгинино, Россия

<sup>1</sup>sizova\_yuliya@bk.ru✉

<sup>2</sup>grishin.n.e@yandex.ru

**Аннотация.** В настоящее время одной из наиболее важных задач, стоящих в кормопроизводстве, является улучшение усвояемости зерновых компонентов рациона и повышение содержания в них питательных веществ. Целью исследований явилось изучение химического состава экструдированного ячменя, полученного в условиях Нижегородской области. Исследования проводились в ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет. Был проанализирован химический состав экструдированного ячменя. В процессе экструдирования химический состав зерна ячменя изменился. В нем достоверно повышалось содержание сухого вещества. Количество органического вещества в составе сухого вещества также несколько увеличивалось. Из органических веществ значительнее всего преобразовывался углеводный состав зерна. В нем достоверно увеличивалось содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) за счет некоторого снижения содержания других органических веществ. Общее количество минеральных веществ в процессе экструдирования также несколько снизилось. Содержание тяжелых металлов и мицотоксинов в исследованных образцах не превышало максимально допустимого уровня. Полученные результаты позволяют констатировать, что процесс экструдирования является перспективным способом повышения качества и безопасности зерновых кормов и требует дальнейшего изучения и совершенствования.

**Ключевые слова:** производство кормов, зерно, ячмень, экструзия, питательные вещества

**Для цитирования:** Сизова Ю.В., Гришин Н.Е. Характеристика экструдированного ячменя // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 34-38.

Original article

## CHARACTERISTICS OF EXTRUDED BARLEY

Yulia V. Sizova<sup>1</sup>✉, Nikolai E. Grishin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Knyaginino, Russia

<sup>1</sup>sizova\_yuliya@bk.ru✉

<sup>2</sup>grishin.n.e@yandex.ru

**Abstract.** Currently, one of the most important tasks in feed production is to improve the digestibility of grain components of the diet and increase the content of nutrients in them. The aim of the research was to study the chemical composition of extruded barley obtained in the conditions of the Nizhny Novgorod region. The research was conducted at the Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics. The chemical composition of extruded barley was analyzed. During the extrusion process, the chemical composition of barley grain changed. It significantly increased the content of dry matter. The amount of organic matter in the composition of dry matter also increased slightly. The carbohydrate composition of grain was transformed most significantly from organic substances. It significantly increased the content of nitrogen-free extractive substances (BEV) due to a slight decrease in the content of other organic substances. The total amount of minerals in the extrusion process also decreased slightly. The content of heavy metals and mycotoxins in the studied samples did not exceed the maximum permissible level. The results obtained allow us to state that the extrusion process is a promising way to improve the quality and safety of grain feeds and requires further study and improvement.

**Keywords:** feed production, grain, barley, extrusion, nutrients

**For citation:** Sizova Yu.V., Grishin N.E. Characteristics of extruded barley. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 34-38 (In Russ.).

**Введение.** Одной из важных задач, стоящих перед российской сельскохозяйственной промышленностью, является улучшение усвояемости зерновых компонентов кормов, повышение содержания в кормах питательных веществ (2, 3).

Одним из перспективных направлений интенсификации технологических процессов является изменение физико-химических свойств кормовых средств при воздействии на них различными способами. Одним способов является обработка сырья экструзией, который является наиболее перспективным, так как зерновое сырье подвергается одномоментному воздействию высокой температуры, давления, влаги.

Современная тенденция развития экструзионных технологий заключается в обеспечении максимального снижения энергоемкости процессов экструзии при одновременном улучшении качества экструдера.

Процесс экструдирования является наиболее простым и эффективным способом повышения питательной ценности зерновых кормов, при котором зерно подвергается баротермической обработке. При этом конечный продукт меняет структурно-механический и химический состав.

Экструдирование позволяет использовать для создания высокопитательного корма отходы растениеводства, остатки и отходы других производств, некачественное зерно. При экструдировании используются разнообразные отходы и солома. Все это в совокупности несет в себе высокий экономический эффект [1, 2, 3, 4].

В настоящее время целесообразно не просто включать в рационы экструдированные корма, а, учитывая их достоинства, составлять полнорационные комбинированные корма на основе экструдата. Использование таких смесей позволит не просто повысить продуктивность сельскохозяйственных животных, но и закрепить высокую продуктивность на долгий период. Животные, обеспеченные качественным кормом, сбалансированным по питательности и полезным веществам, имеют более длительное хозяйственное использование [4, 5, 10].

Исследование разных технологических процессов необходимо для того, чтобы иметь определенную информацию, которую можно получить, используя экспериментальные и теоретические данные об изучаемом процессе. Эти данные необходимы как для использования их в качестве исходных данных с наилучшими технико-экономическими показателями, так и для подтверждения целесообразности производства и работы машин и оборудования в реальных условиях [6, 7, 8].

Эффективность использования кормов является основным фактором конкурентоспособности отечественной животноводческой продукции на внутреннем и мировом рынках. Имея переизбыток зерновых кормов, сельхозтоваропроизводители уделяют недостаточно внимания их рациональному применению. Из-за несбалансированности рационов и недостаточной предварительной подготовки кормовых компонентов до 50% питательных веществ может не усваиваться организмом животного [3, 9].

В настоящее время спрос животноводческих предприятий на корма, прошедшие экструзионную обработку, значительно повысился. Применение экструдата в животноводстве существенно увеличивает продуктивность животных – до 40%. Во многих животноводческих предприятиях нередки случаи смертности молодняка, причем происходит это в связи с занесением патогенной микрофлоры в пищеварительную систему животных с низкокачественным кормом. В отличие от других видов корма, экструдат практически стерilen и не содержит токсинов, поэтому при его использовании падеж молодняка существенно снижается, а также упрощается переход молодняка на грубые корма, он происходит без потери прироста [9, 10].

В процессе экструдирования зерно приобретает особый специфический аромат, повышающий привлекательность корма. Аппетитный экструдированный корм можно смешивать с имеющимися кормами более низкого потребительского качества и таким образом стимулировать хорошее поедание. Экструдированные корма имеют низкую влажность, что позволяет идеально сохранять их в течение 6 месяцев без загнивания и плесневения.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение химического состава экструдированного ячменя, выращенного в условиях Нижегородской области Княгининского района.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в ГБОУ ВО НГИЭУ. Материалом для изучения выступило зерно ячменя, взятого из хозяйства Княгининского района Нижегородской области.

Экструдированный ячмень готовили на экструдере. Исходная смесь поступает в бункер измельчителя из внешней системы подачи. После включения электродвигателя, а затем питателя смесь из бункера подается в приемную воронку и далее в винтовую часть измельчителя. При прохождении по винтовой части смесь перемалывается, проходит тепловую обработку, перемешивается под давлением и выдавливается из измельчителя. Разогрев смеси осуществляется за счет сил трения в процессе перемещения по винтовой части. При переработке зерна готовый продукт выходит через отверстие выходного устройства в виде жгута. Лопатки отсекателя измельчают его по мере выхода из винтовой части.

Настройка температуры процесса и коэффициента взрыва зерна выполняется измельчением зазора между гайкой и наконечниками, а также изменением площади выходного отверстия путем замены выходной втулки. Уменьшение зазора и площади выходного отверстия приводит к увеличению температуры продукта и коэффициента взрыва, и наоборот, увеличение зазора и площади выходного отверстия приводит к уменьшению температуры продукта и коэффициента взрыва. Для обеспечения стабильности процесса переработки зерновых кормов проводилось увлажнение продукта с использованием системы подачи воды.

Оценка качественных характеристик образцов осуществлялась в аккредитованном испытательном лабораторном центре ФГБОУ ВО Чувашской ГСХА. В исследованиях применяли общепринятые и стандартные методы определения качества зерна и готовой зерновой продукции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ готового корма показал, что в результате экструдирования происходят изменения химического состава продукции.

Содержание влаги в зерне и зерновых продуктах значительно влияет на срок безопасного их хранения. Сложность хранения данных кормов объясняется их большой сорбционной емкостью, так как обладают гигроскопическими свойствами, вследствие чего происходит изменение их влажность. Поэтому содержание влажности является **основополагающим фактором для высокой сохранности зерна**. Отмечено, что влажность экструдированного зерна была ниже по сравнению с цельным зерном (11,98 против 7,34%) (рисунок 1). Содержание влаги в зерне является важнейшим фактором его сохранности. На сухом зерне не могут развиваться микроорганизмы, которые являются основным фактором его порчи при хранении.

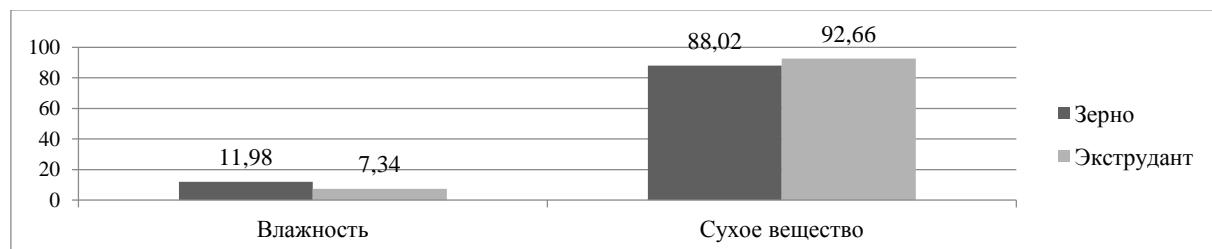


Рисунок 1. Содержание влажности и сухого вещества в кормах (в абсолютно-сухом состоянии)

Кроме этого, при отмеченном сравнении в зерне ячменя массовая доля сухого вещества достоверно была ниже на 4,64 абс. % ( $P<0,05$ ).

Количество сырого жира в экструдере достоверно ниже на 0,38 абс.% ( $P<0,05$ ) по сравнению с цельным зерном. Вероятнее всего часть жира при высоком давлении не терялась (таблица 1).

Таблица 1

**Химический состав цельного и экструдированного ячменя (воздушно-сухое состояние)**

Показатели	Зерно ячменя	Экструдированный ячмень
Сырой протеин, %	12,38±	11,44±
Сырая зола	3,49±0,14	3,13±0,13
Сырой жир	2,34±0,06	1,96±0,05*
Сырая клетчатка	4,09±0,05	3,95±0,07
БЭВ	68,40±0,30	73,68±0,73
Крахмал	64,58±0,20	59,22±0,34
Каротин	0,216±0,003	0,151±0,003

В процессе экструдирования повышается стабильность жиров, благодаря тому, что такие ферменты, как липаза, вызывающие прогоркание масел, разрушаются в процессе экструзии, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, сохраняют полную свою активность. Зерновое сырье находится под воздействием максимальных температур всего примерно 5-6 секунд, а для окисления требуется гораздо более высокая температура и более длительная тепловая обработка.

Исследования показали, что процент содержания сырой клетчатки в приготовленном корме был ниже на 0,14 абс.%, что связано с распадом в процессе на вторичный сахар.

В экструдированном зернедостоверно увеличивалось содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) за счет некоторого снижения содержания других органических веществ. При этом в составе БЭВ доля крахмала уменьшалась с 64,58 до 59,22%, вероятнее вследствие желатинизации крахмала в зерне. В процессе экструзии крахмал желатинизируется, что повышает его усвояемость в организме животного. При выходе из экструдера температура и давление резко падают, что приводит к увеличению готового продукта в объеме. При этом доля сахара в готовом продукте возрастала 4 до 5,6%. Отмечено снижение содержания каротина под воздействием высокой температуры, сократилось в экструдированном зерне ячменя на 0,05 абс. мг/кг.

Существенное значение в эффективности использования зерновых кормов относится к минеральному составу (таблица 2).

Таблица 2

**Минеральные вещества экструдированного зерна**

Показатели	Вид зерна		± к цельному
	цельный ячмень	экструдированный ячмень	
Сырая зола, %	3,49±0,41	3,13±0,36	-0,36
Макроэлементы, г/кг:			
кальций	1,25±0,00	1,19±0,005*	- 0,06
фосфор	4,03±0,28	3,37±0,25	- 0,66
калий	1,92±0,065	2,05±0,215*	+ 0,13
натрий	0,69±0,065	0,70±0,09	+ 0,01
магний	0,96±0,039	0,95±0,045	- 0,01
Макроэлементы, мг/кг:			
медь	6,15±0,87	6,79±0,33	+ 0,64
цинк	35,0±0,70	33,6±1,78	- 1,4

Из данных таблицы 2 установлено, что в минеральной части химического состава экструдированного ячменя отмечено некоторое повышение таких элементов как медь, калий, натрий и магний, соответственно на 0,64, 211,4, 34,78 и 36,08 абс. мг/кг.

Известно, что большое практическое значение имеет метод обеззараживания зерна. В результате баротермического воздействия, возникающего в процессе экструдирования, происходит стерилизация зерна, вследствие чего в приготовленном экструдате не отменно содержание токсических элементов и микотоксинов (таблица 3).

Таблица 3

**Количество микотоксинов в экструдированном зерне**

Показатель	Содержание
Токсичные элементы, мг/кг	
Кадмий	не обнаружено (менее 0,05)
Мышьяк	не обнаружено (менее 0,05)
Ртуть	не обнаружено (менее 0,0025)
Свинец	не обнаружено (менее 0,5)
Микотоксины	
Охратоксин А	не обнаружено (менее 0,0025)
Т-2 токсин	не обнаружено (менее 0,01)

Из таблицы видно, что относительно низкий уровень обнаружения охратоксина А в исследованных пробах не превышало максимально допустимого уровня (МДУ). Допустимый уровень охратоксина А в зерне и продуктах его переработки составляет 0,5 мг/кг. Токсины Т-2 в количествах, не превышающих МДУ, были обнаружены в изучаемых пробах зерна.

Кроме того, случаи обнаружения микотоксинов, в том числе на уровнях, превышающих МДУ, могут быть результатом нарушения условий хранения, в том числе при транспортировке продовольственного зерна. Таким образом, интенсификация сельскохозяйственного производства актуализирует постоянный контроль безопасности продукции и взаимодействия контролирующих органов и производителей.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что экструдирование является положительным способом. Необходимо дальнейшее совершенствование данного способа с включением экструдера в рацион молочных коров в зависимости от условий выращивания зерновых кормов. Что позволит наиболее сбалансированно и экономически целесообразно покрывать потребность питательных веществ в рационах коров, использовать с включением экструдированной зерновой части в состав комбикормов-концентратов. Необходимо отметить, что процесс экструдирования значительно повышает вкусовые свойства, питательную ценность и усвояемость конечного продукта. Кроме этого, экструзия является одним из методов обеззараживания кормового зерна. Во влажном зерне быстро возрастает количество бактерий и грибов, в процессе экструдирования происходит стерилизация зерна и инактивация, находящихся токсических веществ.

#### Список источников

1. Афанасьев В.А. Разработка и внедрение инновационных технологических и технических решений для комбикормовой промышленности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2013. №1. С. 39-46.
2. Боярский Л., Юмашев Н. Повышение питательности кормов и использование кормового протеина // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 1. С. 4-7.
3. Бузоверов С.Ю. Влияние экструдирования и химического способа «защиты» протеина кормов на обмен веществ и продуктивность лактирующих коров: дис. ... канд. с.-х. наук. Красноярск, 2008. 199 с.
4. Гаганов А.П., Григорьев Н.Г. Использование зерна кормовых бобов, рапса и ячменя в составе экструдированных смесей в рационах коров // Зоотехния. 2005. № 1. С. 18-19.
5. Анализ теоретических исследований по экструзионной обработке материалов / Н.В. Гаврилов, А.К. Курманов, У.Б. Хасенов, М.Н. Гаврилов // Совершенствование инженерно-технического обеспечения технологических процессов в АПК. Оренбург. 2006. № 7. 79 с.
6. Зайцев В.В., Константинов В.А. Экструдированные корма в кормлении коров // В сборнике: аграрная наука: поиск, проблемы, решения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова, 2015. С. 57-61.
7. Иевлев М.Ю., Швецов Н.Н., Швецова М.Р. Кормление коров кормосмесями с проращенным экструдированным зерном // Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения: матер. 15-й Междунар. науч.-произв. конф. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2011. С. 164.
8. Мишанин А.С. Повышение эффективности приготовления экструдированного корма с обоснованием параметров матрицы пресс-экструдера. Автореферат диссертации. Пенза, 2010. 18 с.
9. Исследования процесса экструдирования смеси зерновых концентратов с измельченной зеленой массой бобовых трав / В.И. Пахонов, С.В. Брагинец, А.С. Алферов, М.В. Гайдаш, Ю.В. Степанова // Вестник Донского государственного технического университета. 2016 № 2 (85). С. 154-159.
10. Швецов Н., Походня Г., Саламахин С. Новые комбикорма с экструдированным зерном // Животноводство России. 2009. № 10. С. 43-44.

#### References

1. Afanasyev, V.A. Development and implementation of innovative technological and technical solutions for the feed industry. Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex – healthy food products, 2013, no. 1, pp. 39-46.
2. Boyarsky, L. and N. Yumashev. Increasing the nutritional value of feed and the use of feed protein. Dairy and meat cattle breeding, 2005, no. 1, pp. 4-7.
3. Buzoverov, S.Yu. The influence of extrusion and the chemical method of "protection" of proteinaceous feeds on the metabolism and productivity of lactating cows. PhD Thesis. Krasnoyarsk, 2008. 199 p.
4. Gaganov, A.P. and N.G. Grigoriev. The use of grain of fodder beans, rapeseed and barley as part of extruded mixtures in cow diets. Zootechnia, 2005, no. 1, pp. 18-19.
5. Gavrilov, N.V. A.K. Kurmanov, U.B. Khasenov and M.N. Gavrilov. Analysis of theoretical studies on extrusion processing of materials. Improvement of engineering and technical support of technological processes in the agro-industrial complex. Orenburg, 2006, no. 7. 79 p.
6. Zaitsev, V.V. and V.A. Konstantinov. Extruded feed in cow feeding. in the collection: agricultural science: search, problems, solutions. Materials of the International scientific and Practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor V.M. Kulikov, 2015, pp. 57-61.
7. Ievlev, M.Yu., N.N. Shvetsov and M.R. Shvetsova. Feeding cows with mixtures with sprouted extruded grain. Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them: mater. 15th International Scientific-Production Conference. Belgorod: Publishing House of BelGSHA, 2011. P. 164.
8. Mishanin, A.S. Improving the efficiency of the preparation of extruded feed with the justification of the parameters of the matrix of the press extruder. Abstract of the dissertation. Penza, 2010. 18 p.

9. Pakhonov, V.I., S.V. Braginets, A.S. Alferov, M.V. Gaidash and Yu.V. Stepanova. Studies of the extrusion process of a mixture of grain concentrates with crushed green mass of legumes. Bulletin of the Don State Technical University, 2016, no. 2 (85), pp. 154-159.

10. Shvetsov, N., G. Pokhodnya and S. Salamakhin. New compound feeds with extruded grain. Animal Husbandry of Russia, 2009, no. 10, pp. 43-44.

#### Информация об авторах

**Ю.В. Сизова** – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности»; **Н.Е. Гришин** – старший преподаватель кафедры «Технические и биологические системы».

#### Information about the authors

**Yu.V. Sizova** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Labor Protection and Life Safety; **N.E. Grishin** – Senior lecturer of the Department of Technical and Biological Systems.

Статья поступила в редакцию 09.02.2022; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 09.02.2022; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья

УДК 631.171

### ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ксения Викторовна Моисеева<sup>1</sup>✉, Егор Анатольевич Моисеев<sup>2</sup>**

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

<sup>1</sup>moiseeva.ks@mail.ru✉

<sup>2</sup>moiseevea.22@ati.gausz.ru

**Аннотация.** Целью исследований являлось изучение особенности формирования урожайности сортов картофеля при возделывании в условиях северной лесостепи Тюменской области. Полевые опыты проведены на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. Погодные условия в годы проведения исследований характеризовались жарким и сухим летом. По показателю число растений, практически все изучаемые сорта превзошли стандартный сорт Каратоп на 0,2-0,7 шт., исключение составил сорт Беллароза – 5,5 шт., что ниже стандартного сорта на 0,60 шт. Максимальное число клубней с одного куста отмечено у сортов Взрывной и Колетте – 17,0-16,9 шт. Вес клубней с 1 куста варьировал по сортам от 1183,5 до 1610,0 г. В опыте все изучаемые сорта превзошли стандартный сорт Каратоп на 34,10-426,50 г. В среднем за 2 года исследований при засушливых условиях по урожайности выделились следующие сорта: Колетте, Взрывной, Иван да Марья, что составило соответственно: 47,5; 45,7; 45,2 т/га. Эти сорта можно рекомендовать для возделывания в условиях северной лесостепи Тюменской области с наибольшим потенциалом урожайности применительно к меняющемуся климату.

**Ключевые слова:** картофель, сорта, масса клубней, урожайность, северная лесостепь

**Для цитирования:** Моисеева К.В., Моисеев Е.А. Оценка урожайности сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 38-40.

Original article

### EVALUATION OF THE YIELD OF POTATO VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

**Ksenia V. Moiseeva<sup>1</sup>✉, Egor A. Moiseev<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>moiseeva.ks@mail.ru✉

<sup>2</sup>moiseevea.22@ati.gausz.ru

**Abstract.** The aim of the research was to study the features of the formation of the yield of potato varieties during cultivation in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Field experiments were carried out on the experimental field of the Agrotechnological Institute of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. The weather conditions during the years of the study were characterized by hot and dry summers. In terms of the number of plants, almost all the studied varieties surpassed the standard variety Karatop by 0.2-0.7 pieces, with the exception of the Bellarosa variety – 5.5 pieces, which is 0.60 pieces lower than the standard variety. The maximum number of tubers from one bush was noted in Vzryvnoy and Colette varieties – 17.0-16.9 pcs. The weight of tubers from 1 bush varied by variety from 1183.5 to 1610.0 g. In the experiment, all the studied varieties

exceeded the standard variety Karatop by 34.10-426.50 g. the following varieties: Colette, Explosive, Ivan da Marya, which amounted to 47.5 respectively; 45.7; 45.2 t/ha. These varieties can be recommended for cultivation in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region with the highest yield potential in relation to the changing climate.

**Keywords:** potatoes, varieties, mass of tubers, productivity, northern forest-steppe

**For citation:** Moiseeva K.V., Moiseev E.A. Evaluation of the yield of potato varieties in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 38-40 (In Russ.).

**Введение.** Сорт – один из основных элементов современных и будущих технологий, определяющих не только общий уровень урожайности. Роль сорта в формировании урожая может достигать 50% и более [2, 6, 10].

По мнению ученых необходимо изучать и подбирать более скороспелые сорта картофеля [3, 7-8].

Цель исследований – изучить особенности формирования урожайности сортов картофеля при возделывании в условиях северной лесостепи Тюменской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на черноземе выщелоченном в северной лесостепи Тюменской области. Объектом исследований выступали следующие сорта картофеля: Каратоп, Взрывной, Беллароза, Колетте, Иван да Марья. Сорт Иван да Марья введен в опыт в 2021 году. Обработка почвы общепринятая для культуры картофеля в северной лесостепной Тюменской области. Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортиспытания, ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, Б.А. Доспехова.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Погодные условия в годы проведения исследований характеризовались жарким и сухим летом. Как в 2020 году, так и в 2021 году отмечена ранняя теплая весна с низкими положительными температурами (0...+5°C). В апреле месяце отмечено начало теплой погоды, в 2021 году на 1°C больше, в сравнении с 2020 годом. В период с мая по август средняя температура воздуха по максимальным показателям составила 34,0°C в 2020 году, 35,8°C – в 2021 году. В 2020 году в мае выпало 54 мм осадков, в 2021 году всего 4 мм, что очень губительно сказалось на урожайности изучаемой культуры. В период с июня по август в 2021 году на 14,4 мм осадков выпало меньше, в сравнении с 2020 годом.

Многие ученые тщательно изучают сорта, одинаковые по скороспелости, которые даже в одинаковых условиях возделывания дают различия по темпам роста, урожайности, динамике накопления урожая [4, 9, 11]. Данные по динамике накопления массы клубней представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Накопление массы клубней, 2020-2021 гг.

Сорта	Число растений, шт.	Число клубней с 1 куста, шт.	Вес клубней с 1 куста, г
Каратоп	6,1	13,7	1183,5
Взрывной	6,3	17,0	1450,5
Беллароза	5,5	13,0	1217,6
Колетте	6,7	16,9	1610,0
Иван да Марья	6,8	15,0	1589,2

По показателю число растений, практически все изучаемые сорта превзошли стандартный сорт Каратоп на 0,2-0,7 шт., исключение составил сорт Беллароза – 5,5 шт., что ниже стандартного сорта на 0,60 шт. Максимальное число клубней с одного куста отмечено у сортов Взрывной и Колетте – 17,0-16,9 шт. Вес клубней с 1 куста варьировал по сортам от 1183,5 до 1610,0 г. В опыте все изучаемые сорта превзошли стандартный сорт Каратоп на 34,10-426,50 г.

Сорта одной группы спелости могут сильно отличаться по формированию урожайности, что подтверждается данными других ученых [1, 5].

В наших исследованиях отмечены сорта, способные дать хороший урожай в условиях северной лесостепи Тюменской области (таблица 2).

Исходя из данных таблицы 2, можно сделать вывод, что в 2020 году наибольшая урожайность отмечена у сортов Колетте и Взрывной – 49,1 и 48,2 т/га соответственно. Сорт Беллароза отмечен наименьшей урожайностью на 4,70 т/га. В 2021 году в связи с засушливыми погодными условиями нами отмечено снижение урожайности всех изучаемых сортов, в сравнении с 2020 годом. В среднем за 2 года исследований по урожайности выделились следующие сорта: Колетте, Взрывной, Иван да Марья, что составило соответственно: 47,5; 45,7; 45,2 т/га.

Таблица 2  
Урожайность сортов картофеля, 2020-2021 гг.

Сорт	Урожайность, т/га			-+ от стандарта		
	2020 г.	2021 г.	среднее	2020 г.	2021 г.	среднее
Каратоп	47,8	42,1	45,0	-	-	-
Взрывной	48,2	43,2	45,7	+0,40	+1,10	+0,75
Беллароза	43,1	40,5	41,8	-4,70	-1,60	-3,15
Колетте	49,1	45,9	47,5	+1,30	+3,80	+2,50
Иван да Марья	-	45,2	45,2	-	+3,10	+3,10

**Заключение.** В результате проведения полевых исследований нами выделены сорта картофеля для возделывания в условиях северной лесостепи Тюменской области с наибольшим потенциалом урожайности: Взрывной, Колетте, Иван да Марья, применительно к меняющемуся климату.

### Список источников

- Гайзатулин А.С., Казак А.А., Логинов Ю.П. Динамика формирования урожайности раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 94-99.
- Засорина Э.В. Продуктивность, сортосмена, сортобновление и технологии размножения картофеля в Центральном Черноземье. Курск: Изд. КГСХА, 2005. 88 с.
- Формирование урожайности и качества клубней сортов картофеля в зависимости от сроков уборки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, В.В. Жигадло // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 6 (104). С. 117–125. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-6-104-117-125
- Костина Л.Я. Особенности выращивания картофеля в лесотундровой зоне // Современные исследования оленеводства и растениеводства на Ямале (к 70-летию Ямальской сельскохозяйственной опытной станции). Научный вестник № 7. Салехард, ГУП «Издательство «К.С.», 2001. 60 с.
- Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сравнительная оценка сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции в северной лесостепи Тюменской области Мир Инноваций. 2020. № 3. С. 31-42.
- Логинов Ю.П., Гайзатулин А.С., Дружинин А.И. Сорт – основной элемент органического картофелеводства в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 1 (33). С. 4-9.
- Моисеева К.В., Моисеев Е.А. Продуктивность сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (63). С. 47-50.
- Моисеева К.В., Рахимкулов К.К. Сравнительная оценка ранних сортов картофеля по продуктивности в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (63). С. 53-56.
- Старовойтов В.И. Современные технологии возделывания картофеля: состояние, перспективы развития // Картофелеводство в регионах России. Актуальные проблемы науки и практики / ВНИИКХ РЦСС. М.: 2006. С. 45-58.
- Чекмарев П.А. Вопросы адаптивной технологии возделывания картофеля. Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2005. 103 с.
- Картофель российской и белорусской селекции в разных зонах / А.Э. Шабанов, А.И. Киселев, С.Н. Зебрин, Б.В. Анисимов // Картофель и овощи. 2016. № 7. С. 25-27.

### References

- Gaizatulin, A.S., A.A. Kazak and Yu.P. Loginov. Dynamics of yield formation of early-ripening potato varieties in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 94-99.
- Zasorina, E.V. Productivity, variety change, variety renewal and technology of potato propagation in the Central Chernozem region. Kursk: Izd. KGSHA, 2005. 88 p.
- Kazak, A.A., Yu.P. Loginov, A.S. Gaizatulin and V.V. Zhigadlo. Formation of yield and quality of tubers of potato varieties depending on the timing of harvesting in the northern forest-steppe of the Tyumen region. News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2021, no. 6 (104), pp. 117-125. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-6-104-117-125
- Kostina, L.Ya. Peculiarities of growing potatoes in the forest-tundra zone. Modern studies of reindeer breeding and crop production in Yamal (on the occasion of the 70th anniversary of the Yamal Agricultural Experimental Station). Scientific Bulletin No 7. Salekhard, State Unitary Enterprise Publishing House K.S., 2001. 60 p.
- Loginov, Yu.P., A.A. Kazak and L.I. Yakubyshina. Comparative assessment of potato varieties of domestic and foreign breeding in the northern forest-steppe of the Tyumen region World of Innovations, 2020, no. 3, pp. 31-42.
- Loginov, Yu.P., A.S. Gaizatulin and A.I. Druzhinin. Variety – the main element of organic potato growing in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy, 2020, no. 1 (33), pp. 4-9.
- Moiseeva, K.V. and E.A. Moiseev. Productivity of potato varieties in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4 (63), pp. 47-50.
- Moiseeva, K.V. and K.K. Rakhimkulov. Comparative assessment of early potato varieties by productivity in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4 (63), pp. 53-56.
- Starovoitov, V.I. Modern technologies of potato cultivation: state, development prospects. Potato growing in the regions of Russia. Actual problems of science and practice. VNIKKh RCSS. M.: 2006, pp. 45-58.
- Chekmariev, P.A. Issues of adaptive technology of potato cultivation. Kazan: Kazan Publishing House. Univ., 2005. 103 p.
- Shabanov, A.E., A.I. Kiselev, S.N. Zebrin and B.V. Anisimov. Potatoes of Russian and Belarusian selection in different zones. Potatoes and vegetables, 2016, no. 7, pp. 25-27.

### Информация об авторах

**К.В. Моисеева** – доцент кафедры общей биологии;  
**Е.А. Моисеев** – студент-бакалавр 3 курса направления «Агрономия».

### Information about the authors

**K.V. Moiseeva** – Associate Professor of the Department of General Biology;  
**E.A. Moiseev** – 3rd year bachelor student of the direction "Agronomy".

Статья поступила в редакцию 26.02.2022; одобрена после рецензирования 28.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 26.02.2022; approved after reviewing 28.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 634.352.06

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО КОМБИНИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНЫХ И СУПЕРИНТЕНСИВНЫХ САДАХ

Магомет Карымсултанович Аушев<sup>1</sup>, Султан Иссаевич Дзармотов<sup>2✉</sup>

<sup>1</sup>Ингушский государственный университет, Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Магас, Россия

<sup>2</sup>Ингушский государственный университет, Магас, Россия

<sup>1</sup>aushev1961magomet@gmail.ru

<sup>2</sup>sult36@mail.ru✉

**Аннотация.** Создание современных энергосберегающих машин и орудий, тем более комбинированных агрегатов – весьма сложная задача состоящая из нескольких временных этапов: время зарождения модели в мозге конструктора, время реализации модели в техническое задание, разработка технического проекта, производство деталей, узлов, сборка экспериментальных моделей-образцов, выявление достоинств и недостатков, их устранение на испытаниях, производство и выпуск первой продукции, эксплуатация на производстве, модернизация, износ, старение и замена на более улучшенных по техническим характеристикам. На практике замену старой машины на новую осуществляют лишь при появлении совершенно новых идей, более лучших научных моделей-разработок, а новая идея создания новых образцов возникает, когда существующая машина не отвечает нарастающим из года в год агротехническим требованиям.

**Ключевые слова:** комбинированный почвообрабатывающий агрегат, обработка почвы, повышение урожайности, фитомасса, плодородие почвы, защита почвы, эрозия.

**Для цитирования:** Аушев М.К., Дзармотов С.И. Обоснование конструктивно-технологической схемы многофункционального энергосберегающего комбинированного почвообрабатывающего агрегата для междуурядной обработки почвы в интенсивных и суперинтенсивных садах // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 41-43.

Original article

## SUBSTANTIATION OF THE DESIGN AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF A COMBINED TILLAGE UNIT FOR INTERNATIONAL TILLAGE IN THE GARDEN

Magomet K. Aushev<sup>1</sup>, Sultan I. Dzarmotov<sup>2✉</sup>

<sup>1</sup>Ingush State University, Ingush Research Institute of Agriculture", Magas, Russia

<sup>2</sup>Ingush State University, Magas, Russia

<sup>1</sup>aushev1961magomet@mail.ru

<sup>2</sup>sult36@mail.ru✉

**Abstract.** The creation of modern machines and tools, especially combined units, is a very difficult task consisting of several time stages: the time of the origin of the model in the designer's brain, the time of the implementation of the model in the terms of reference, the development of a technical project, the production of parts, assembly of experimental model-samples, identification of advantages and disadvantages, their elimination during testing, production and release of the first products, operation in production, modernization, wear, aging and replacement with more improved technical characteristics. In practice, the replacement of an old machine with a new one is carried out only when completely new ideas, better scientific models-developments appear, and a new idea of creating new samples arises when the existing machine does not meet the growing agrotechnical requirements from year to year.

**Keywords:** combined tillage unit, tillage, yield increase, phytomass, soil fertility, soil protection, erosion

**For citation:** Aushev M.K., Dzarmotov S.I. Substantiation of the design and technological scheme of a combined tillage unit for international tillage in the garden. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 41-43 (In Russ.).

**Введение.** В механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства научно-технический прогресс направлен на уменьшение энергетических и трудовых затрат, увеличение производительности труда, улучшение качественных показателей, выполняемых технологических агротехнических приемов и условий труда инженерно-технических работников, занятых на производстве, снижение техногенной нагрузки на окружающую природу и среду, экономию материально-денежных средств и др. [1, 4].

Основными недостатками существующих машин и орудий для междуурядной обработки почвы являются: невозможность обработки почвы за один проход агрегата; низкая маневренность; низкая производительность; однооперационность; высокое тяговое сопротивление, что увеличивает потребность в тракторах и другой с/х технике к ним; большой расход топливо-смазочных материалов и запасных деталей; высокая себестоимость производимой продукции [3, 5].

**Материалы и методы исследований.** Современные комбинированные почвообрабатывающие агрегаты для междуурядной обработки должны обеспечивать: междуурядную обработку почвы за один проход агрегата при интервале влажности 14-30%; снижение затрат энергии и ресурсов до 10 и более раза; повышение производительности в 2-3 раза; снижение металлоемкости на 1 м ширины захвата агрегата до 3 раза и более; снижение потребности в с/х технике от 2-5 раза и более [7, 8, 9, 10].

Учитывая эти конструктивные недостатки существующих машин и орудий по обработке почвы в садоводстве, возникает острая необходимость в разработке многофункционального энергосберегающего комбинированного почвообрабатывающего агрегата, простого по конструкции, с большой производительностью труда, с низким расходом энергии и затрат труда, с низким тяговым сопротивлением [2, 3, 5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данный агрегат обеспечивает за один проезд совмещение 7-ми технологических операций: посев семян рапса в междурядьях; раздельный полосной посев люцерны по контуру залегания корней плодовых деревьев; плющение фитомассы в зоне корнеобитания деревьев; скашивание фитомассы рапса из междурядий роторными косилками агрегата; наложение скосенной свежей растительности на сплющенную фитомассу за счет инерционного вращения роторов косилок; измельчение и смешивание мульчируемой фитомассы сменными роторными фрезами с одновременным крошением почвы в зонах залегания корней плодовых деревьев 3-4 цикла за сезон. Указанные операции выполняются с высоким качеством в соответствии с агротехникой с низкой металлоемкостью на 1 м ширины захвата, высвобождающие до 8-ми однооперационных с/х машин и орудий, а вместе с ним и работников, и др.

С учётом изложенного, нами предлагается комбинированный почвообрабатывающий агрегат (рисунок 1), который предназначен для защиты почвы от эрозии и междурядной обработки почвы и ускоренно улучшает плодородие почвы по контуру залегания корней молодых деревьев по инновационной технологии "No-Till", адаптированной к различным агроландшафтам садоводческих хозяйств Центрального Кавказа [3, 6].

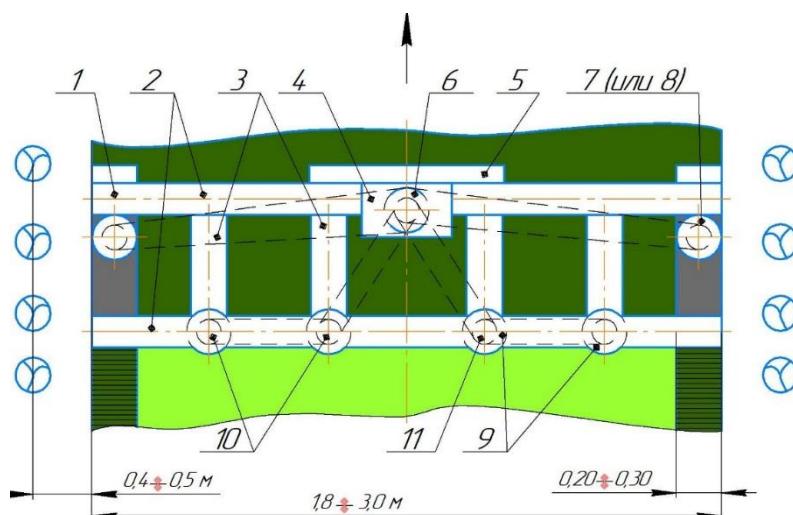


Рисунок 1. Конструктивно-технологическая схема комбинированного почвообрабатывающего агрегата (КПА) для междурядной обработки почвы, ускоренно улучшающего плодородие почвы по контуру залегания корней деревьев по инновационной технологии «No-till»

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат состоит из рамы 1 соединённой двумя стальными поперечными брусьями 2 между собой и четырьмя продольными брусьями 3 сваркой. К первому поперечному брусу приварены механизм навески агрегата 5 и стальная пластина 4 для крепления к ней конического редуктора с предохранительным редуктором 6, через который осуществляется привод рабочих органов агрегата.

В крайних частях рамы первого поперечного бруса 2 крепятся роторные фрезы-измельчители мульчируемого материала 7 (активного типа, сменные), привод фрезы получают от редуктора через цепную передачу. При технологической необходимости фрезы-измельчители и дисково-ребордные плющители 8 растительности (пассивного типа) взаимозаменяются.

Для улучшения сцепных качеств дисково-ребордных плющителей с растительностью при работе он снабжён прижимными пружинами, установленными между боковыми горизонтальными перемычками и кронштейнами, усилие пружины на рабочие органы регулируют в пределах  $0,5 \div 5$  кг/см<sup>2</sup>. На раме второго поперечного бруса 2 установлены четыре вала роторные косилки 9, которые крепятся болтовыми соединениями жёстко к кронштейнам с зазором  $55 \div 90$  мм. Для регулирования степени натяжения ремней привода косилок служит механизм натяжения 11 с возможностью регулирования высоты среза растительности косилок, изменяя положение приводных шкивов 10 роторных косилок 9 относительно рамы в пределах  $3,0 \div 20$  см.

Перед работой в саду механизатор осуществляет следующие подготовительно-заключительные работы:

- опускает агрегат на землю, заглушает двигатель трактора;
- присоединяет агрегат через карданныую передачу к ВОМУ трактора;
- устанавливает угол наклона в вертикальной плоскости  $3 \div 7^\circ$ , регулируя центральной тягой системы навески МТА, чтобы агрегат полностью обеспечивал опору на салазки агрегата;
- устанавливает высоту среза растений  $5 \div 12$  см, и глубину обработки пристволовых полос фрезами равной  $8 \div 14$  см.

Агрегат работает следующим образом – трактор заезжает для междурядной обработки почвы. Обработку проводят вдоль междурядий сада и агрегат предложен для осуществления в саду способа повышения урожайности зелёной массы озимого рапса и использования её фитомассы для мульчирования почвы [2, 6].

### Заключение.

1. Предложенный нами комбинированный почвообрабатывающий агрегат – многофункциональный и энергосберегающий, осуществляет разработанный нами инновационный (способ повышения урожайности зелёной массы озимого рапса Патент на изобретение №2694622 от 28.04.2018 заявка № 2018116283), способ содерхания почвы в междурядьях сада с целью ускоренного создания гумусового слоя и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корней молодых плодовых многолетних деревьев за счёт создания мульчирующего слоя из бобово-рапсовой фитомассы. Данный агрегат и способ экономически, агротехнически и агроэкологически целесообразно использовать в горном и предгорном садоводстве.

2. Агрегат позволяет совмещать за один рабочий проезд шесть технологических операций: плющение растительности на корню по обе стороны междурядья; скашивание растительности из междурядий; наложение и укладка с образованием валка, скошенной растительности на сплющенную растительность; рыхление почвы на глубину 10:15 см фрезами по обе стороны междурядья; измельчение многослойной фитомассы фрезами; перемешивание измельчённой фитомассы с почвой до получения однородной по составу массы по обе стороны междурядья.

3. Анализ таблицы 2 показывает высокую эффективность разработанного агрегата и способ, благодаря чему обеспечивается ускорение роста и наступлении срока плодоношения более 18% в год;

### Список источников

1. Аушев М.К. Энергосберегающая инновационная технология повышения плодородия почвы в горном садоводстве // Научно-метод. рекомендации. Магас. 2016. С. 10-25.
2. Аушев М.К. Агроэкологическое и агротехнологическое обоснование разработки комбинированного почвообрабатывающего агрегата с целью создания рационального способа сохранения плодородия почвы и защиты от влияния совместной эрозии в горном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Том XXXX, часть 2. С. 60-66.
3. Аушев М.К. Научное обоснование параметров и режимов междурядной обработки почвы комбинированным агрегатом в условиях предгорного садоводства республики Ингушетия: дис. ... канд. с.-х наук: 06.01.01. Махачкала, 2017. С. 70-91.
4. Результаты изучения перспективных систем содержания почвы в интенсивных садах семечковых культур / Т.Г. Алиев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 2. С. 24-26.
5. Дзармотов С.И., Боров И.А. Неустойчивая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в республике Ингушетии // Известия Дагестанского ГАУ. 2021. № 2. С. 67-69.
6. Пат. 2694622 С1 Российская федерация. Способ повышения урожайности зеленой массы озимого рапса / Аушева М.К.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ФГБОУ ВО Ингушский государственный университет. – № 2018116283; заявл. 28.04.2018; опубл. 16.07.2019, Бюл. № 19.
7. Рубцов В.В., Рубцова Н.Н. Содержание почвы в садах. Нальчик: «Эльбрус», 1969. С. 15-39.
8. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1965. С. 29-41.
9. Шомахов Л.А., Герандоков Ю.У. Системный подход в горном садоводстве. Нальчик: Эльбрус. 1987. С. 21-59.
10. Taylor Y. H., Gill W.R. Soil compaction state of the art report. Termechanics. 1984. Vol 2, № 21. P. 600-605.

### References

1. Aushev, M.K. Energy-saving innovative technology for increasing soil fertility in mountain gardening. Scientific method. recommendations. Magas, 2016, pp. 10-25.
2. Aushev, M.K. Agroecological and agrotechnological substantiation of the development of a combined tillage unit in order to create a rational way to preserve soil fertility and protect against the effects of joint erosion in mountain gardening. Fruit and berry growing of Russia, 2014, Vol. XXXX, part 2, pp. 60-66.
3. Aushev, M.K. Scientific substantiation of parameters and modes of row-to-row tillage with a combined aggregate in the conditions of foothill gardening of the Republic of Ingushetia. PhD Thesis. Makhachkala, 2017, pp. 70-91.
4. Aliyev, T.G. et al. Results of the study of promising soil maintenance systems in intensive gardens of seed crops. Achievements of science and technology of the Agroindustrial Complex, 2009, no. 2, pp. 24-26.
5. Dzarmotov, S.I. and I.A. Borov. Unstable moisture supply of agricultural crops in the Republic of Ingushetia. News of the Dagestan GAU, 2021, no. 2, pp. 67-69.
6. Pat. 2694622 C1 Russian Federation. Method of increasing the yield of green mass of winter rapeseed / Ausheva M.K.; applicant and patent holder of the Ingush Research Institute of Agriculture, Ingush State University. N 2018116283; application 28.04.2018; publ. 16.07.2019
7. Rubtsov, V.V. and N.N. Rubtsova. Soil content in gardens. Nalchik: "Elbrus", 1969, pp. 15-39.
8. Sineokov, G.N. Designing tillage machines. M.: Mashinostroenie, 1965, pp. 29-41.
9. Shomakhov, L.A. and Yu.U. Gerandokov. System approach in mountain gardening. Nalchik: Elbrus, 1987, pp. 21-59.
10. Taylor, Y.H. and U.R. Gill. Report on the state of soil compaction. Mechanics, 1984, Vol. 2, no. 21, pp. 600-605.

### Информация об авторах

**М.К. Аушев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры механизации сельского хозяйства;  
**С.И. Дзармотов** – старший преподаватель кафедры механизации сельского хозяйства.

### Information about the authors

**M.K. Aushev** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agricultural Mechanization;  
**S.I. Dzarmotov** – Is a senior lecturer at the Department of Agricultural Mechanization.

Статья поступила в редакцию 11.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
 The article was submitted 11.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 631.171

## РОЛЬ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗЕРНОВОМ БАЛАНСЕ НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ксения Викторовна Моисеева<sup>1</sup>✉, Валерия Николаевна Филатова<sup>2</sup>**

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

<sup>1</sup>moiseeva.ks@mail.ru✉

<sup>2</sup>valeria.filatova01@gmail.com

**Аннотация.** Производство зерновых считается базовой отраслью сельского хозяйства и в значительной степени экономики в целом. Одним из компонентов в структуре зерновой группы являются озимые культуры. Цель исследований – изучить особенности формирования урожайности озимых культур при возделывании в условиях Тюменской области. В среднем (за 12 лет) урожайность озимых культур составила 3,18 т/га по Российской Федерации и 2,21 т/га по Тюменской области. Наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2018 году составила 3,40 т/га, по озимой ржи выделяются 2018 и 2020 годы, урожайность составила 3,05-3,12 т/га соответственно. Из-за жаркого сухого вегетационного периода в 2021 году отмечена наименьшая урожайность 2,25-2,30 т/га. В среднем за 4 года полевых опытов урожайность озимой пшеницы составила 2,92 т/га и 2,76 т/га озимой ржи. Урожайность озимых культур на опытном поле ГАУСЗ Агротехнологического института несколько выше: на 0,60 т/га по озимой пшенице и 0,72 т/га по озимой ржи, чем по Тюменской области в целом, на это влияет, как мы считаем то, что предшественником в наших опытах всегда выступает чистый пар, а в хозяйствах области этот предшественник включают в структуру площадей крайне редко. В результате проведения статистических и полевых исследований, считаем необходимым возделывание озимых культур в структуре посевых площадей для увеличения урожайности, валовых сборов зерна для полного самообеспечения региона.

**Ключевые слова:** озимые культуры, рожь, пшеница, технологии, продуктивность, Тюменская область

**Для цитирования:** Моисеева К.В., Филатова В.Н. Роль озимых зерновых культур в зерновом балансе на примере Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 44-47.

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>✉, Valeria N. Filatova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>moiseeva.ks@mail.ru✉

<sup>2</sup>valeria.filatova01@gmail.com

**Abstract.** Grain production is considered a basic branch of agriculture and to a large extent of the economy as a whole. One of the components in the structure of the grain group are winter crops. The purpose of the research is to study the peculiarities of the formation of the yield of winter crops during cultivation in the conditions of the Tyumen region. Average (over 12 years) the yield of winter crops was 3.18 t/ha in the Russian Federation and 2.21 t/ha in the Tyumen region. The highest yield of winter wheat in 2018 was 3.40 t/ha, 2018 and 2020 were allocated for winter rye, the yield was 3.05-3.12 t/ha, respectively. Due to the hot dry growing season in 2021, the lowest yield of 2.25-2.30 t/ha was noted. On average, over 4 years of field experiments, the yield of winter wheat was 2.92 t/ha and 2.76 t/ha of winter rye. The yield of winter crops in the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals Agrotechnological Institute is slightly higher: by 0,60 t/ha for winter wheat and 0,72 t/ha for winter rye than in the Tyumen region as a whole, this is influenced, as we believe, by the fact that pure steam always acts as a precursor in our experiments, and in the farms of the region, this precursor is included in the structure of areas extremely rarely. As a result of statistical and field research, we consider it necessary to cultivate winter crops in the structure of sown areas to increase yields, gross grain harvests for full self-sufficiency of the region.

**Keywords:** winter crops: rye, wheat, technologies, productivity, Tyumen region.

**For citation:** Moiseeva K.V., Filatova V.N. The role of winter grain crops in the grain balance on the example of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 44-47 (In Russ.).

**Введение.** Зерновое производство – основная отрасль растениеводства агропромышленного комплекса Российской Федерации. На долю зерновых культур приходится около 2/3 посевной площади в стране [2].

Значительную часть структуры зернового производства с тенденциями роста занимает пшеница (озимая и яровая). Наращиванию производства зерновых в России способствует усиление мирового спроса на их продукцию [8].

На сегодняшний день производство продовольственного зерна озимых культур считается важной задачей для агропромышленного комплекса. В свою очередь от решения которой зависит жизненный уровень населения, продовольственная и экономическая безопасность.

Цель исследований – изучить особенности формирования урожайности озимых культур при возделывании в условиях Тюменской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на черноземе выщелоченном в северной лесостепи Тюменской области. Объект исследований – озимая пшеница, озимая рожь. Обработка почвы общепринятая для культур в северной лесостепи Тюменской области. Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания Б.А. Доспехова.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Тюменская область считается зоной рискованного земледелия, и возделывание озимых культур не считается исключением. Но озимые культуры все больше отвоевывают свое место в севооборотах нашего региона [3-4].

Урожайность – это комплексный показатель. Данные по динамике урожайности озимых зерновых культур представлены на рисунке 1 [6].

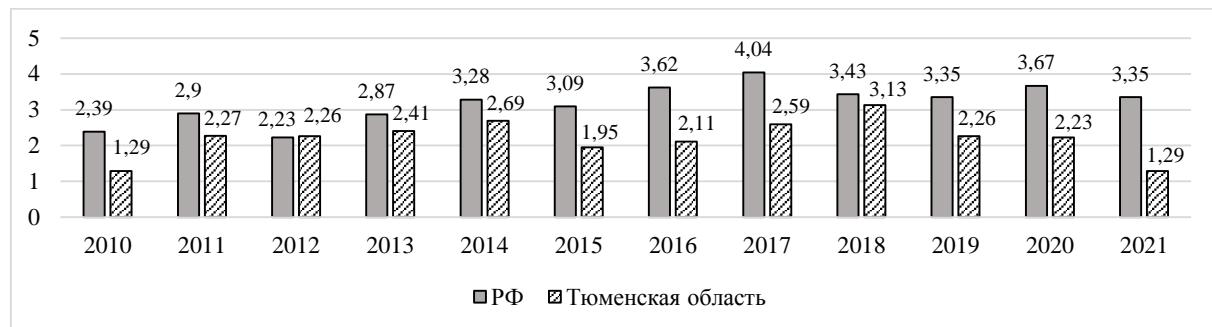


Рисунок 1. Урожайность озимых зерновых культур (в расчете на убранную площадь) в РФ и Тюменской области за 2010-2021 гг. (т/га)

За 12 исследуемых лет урожайность озимых культур (в расчете на убранную площадь) варьировала от 2,23 т/га в 2012 году до 4,02 т/га в 2017 году. В среднем урожайность озимых культур за представленный период составила 3,18 т/га по Российской Федерации и 2,21 т/га по Тюменской области. Наименьшая урожайность озимых в нашем регионе отмечена в 2010 и 2021 годах – 1,29 т/га, это можно связать с жарким засушливым летом.

Максимальная урожайность озимых культур в Тюменской области отмечена в 2018 году – 3,13 т/га. По занимаемым площадям под озимыми зерновыми культурами Тюменская область отстает от других регионов, по урожайности в отдельные годы уступает на 0,30-0,46 и более т/га или остается на уровне в сравнении с 2012 годом. По РФ урожайность озимых культур составила 2,23 т/га, по Тюменской области – 2,26 т/га. Это может говорить о том, что наступает время самообеспечения Тюменской области собственным пшеничным зерном. Выросли не только валовые сборы зерна, но и урожайность культуры (рисунки 2, 3).

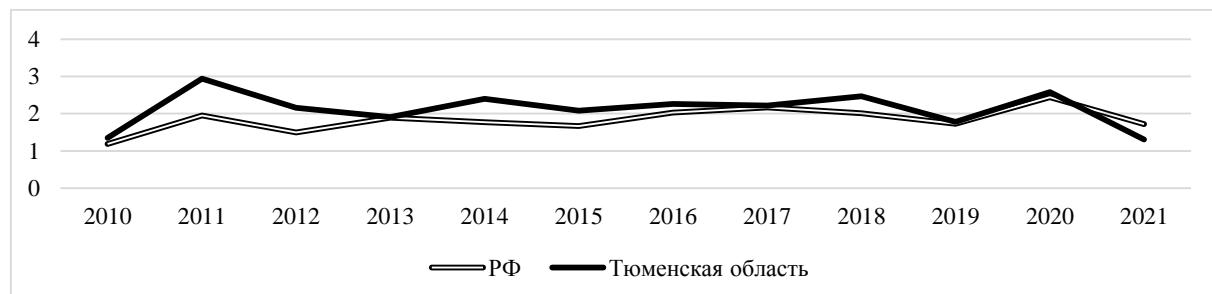


Рисунок 2. Урожайность озимой ржи в РФ и Тюменской области за 2010-2021 гг. в хозяйствах всех категорий (т/га)

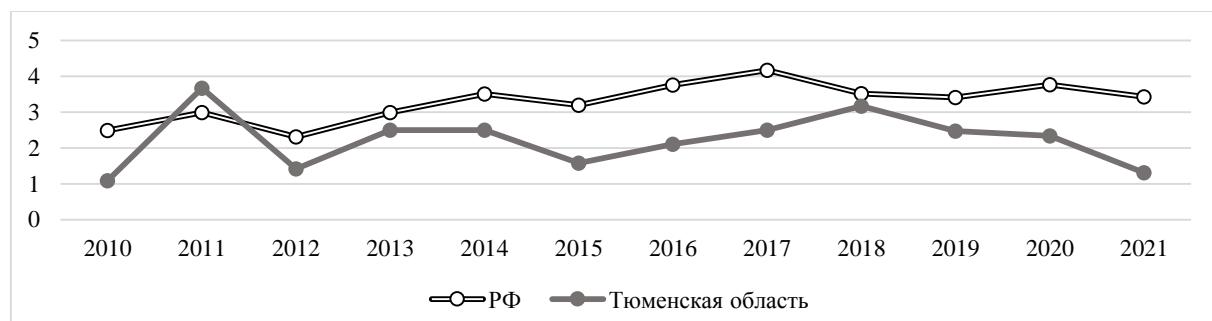


Рисунок 3. Урожайность озимой пшеницы в РФ и Тюменской области за 2010-2021 гг. в хозяйствах всех категорий (т/га)

На рисунках 2, 3 представлена урожайность озимых культур в разрезе, в сравнении с урожайностью по РФ [6]. Из 12 лет возделывания озимой ржи в Тюменской области в хозяйствах всех категорий, на протяжении 11 лет урожайность в нашем регионе превысила урожайность по РФ на 0,02-0,99 т/га, превышение выявлено в 2021 году на 0,41 т/га.

По озимой пшенице наблюдается обратная картина, только в 2011 году отмечено превышение по Тюменской области на 0,68 т/га, в остальных изучаемых годах отмечено снижение урожайности по Тюменской области в сравнении с урожайностью по РФ на 0,35-1,62 т/га.

Продуктивность зерна озимой пшеницы, озимой ржи и его качество зависят от совокупности факторов: предшественника, погодных условий во время вегетации, технологии возделывания и др. [5,7].

На рисунке 4 представлена средняя урожайность изучаемых культур на опытном поле ГАУСЗ Агротехнологического института за 2018-2021 годы.

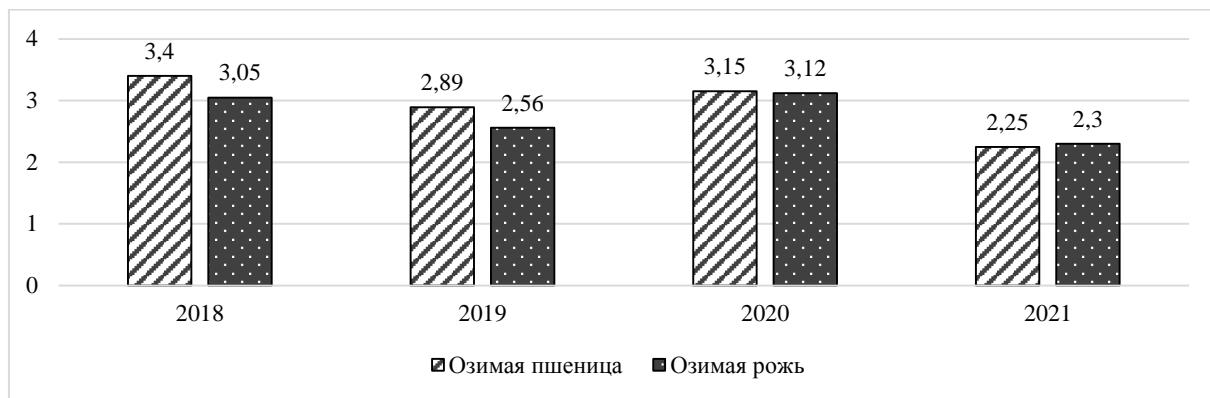


Рисунок 4. Урожайность озимой пшеницы и озимой ржи на опытном поле ГАУСЗ (среднее за 2018-2021 гг.), (т/га).

Исходя из данных рисунка 4, можно сделать вывод, что наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2018 году составила 3,40 т/га, по озимой ржи выделяются 2018 и 2020 годы, урожайность составила 3,05-3,12 т/га соответственно. Из-за жаркого сухого вегетационного периода 2021 год отмечена наименьшая урожайность 2,25-2,30 т/га. В среднем за 4 года исследований урожайность озимой пшеницы составила 2,92 т/га и 2,76 т/га озимой пшеницы.

Урожайность озимых культур на опытном поле ГАУСЗ Агротехнологического института несколько выше на 0,60 т/га по озимой пшенице и 0,72 т/га по озимой ржи, чем по Тюменской области в целом, на это влияет, как мы считаем, то, что предшественником в наших опытах всегда выступает чистый пар, а в хозяйствах области этот предшественник включают в структуру площадей крайне редко.

**Заключение.** В результате проведения статистических и полевых исследований, считаем необходимым увеличение доли озимых культур в структуре посевных площадей для увеличения урожайности, валовых сборов зерна для полного самообеспечения региона.

#### Список источников

1. Вахитова Р.Р., Касимов А.Р., Нижегородцев Л.С. Приемы управления формированием урожая озимой пшеницы // Агрохимический вестник. 2009. № 5. С. 13-15.
2. Кумратова А.М., Алещенко В.В. Продуктивность зернового производства в России: тенденции и перспективы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (63). С. 142-146.
3. Моисеев А.Н., Федоткин В.А., Моисеева К.В. Продуктивность севооборотов и плодородие чернозёма выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области: монография. Тюмень, 2018. С. 176.
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. Продуктивность сортов озимых культур // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9 (163). С. 5.
6. Статистические ежегодные сборники 2017-2021 гг. по Тюменской области кроме Ханты-мансийского автономного округа, Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 26.02.2022).
7. 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.
8. Schierhorn F., Hofmann M., Adrian I. Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan. Journal of Arid Environment. 2020. No 178. P. 104164.

#### References

1. Vakhitova, R.R., A.R. Kasimov and L.S. Nizhegorodtsev. Methods of managing the formation of winter wheat harvest. Agrochemical bulletin, 2009, no. 5, pp. 13-15.
2. Kumratova, A.M. and V.V. Aleshchenko. Productivity of grain production in Russia: trends and prospects. Bulletin of Kazan State Agrarian University, 2021, no. 3 (63), pp. 142-146.
3. Moiseev, A.N., V.A. Fedotkin and K.V. Moiseeva. Productivity of crop rotations and fertility of leached chernozem in the northern forest-steppe of the Tyumen region: monograph. Tyumen, 2018. P. 176.
4. Moiseeva, K.V. and A.N. Moiseev. The influence of precursors 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. Productivity of varieties of winter crops. Agrarian Bulletin of the Urals, 2017, no. 9 (163). P. 5.
6. Statistical annual collections 2017-2021 for the Tyumen region except Khanty Mansi Autonomous Okrug, Yugra and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (Accessed: 26.02.2022).

7. Fisunov, N.V. and O.V. Shulepova. Efficiency of winter grain cultivation by methods of basic tillage of the forest-steppe zone of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 75-78.
8. Schierhorn, F., M. Hofmann and I. Adrian. Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan. Journal of Arid Environment, 2020, no. 178, pp. 104164.

#### Информация об авторах

**К.В. Моисеева** – доцент кафедры общей биологии;

**В.Н. Филатова** – студент-бакалавр 3 курса направления «Агрохимия и агропочвоведение».

#### Information about the authors

**K.V. Moiseeva** - Associate Professor of the Department of General Biology;

**V.N. Filatova** - 3rd year bachelor student of the direction «Agrochemistry and agro-soil science».

Статья поступила в редакцию 26.02.2022; одобрена после рецензирования 02.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 26.02.2022; approved after reviewing 02.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 632.51

### ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОТИВ СОРНЯКОВ, НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ВИНОГРАДА

**Эсмира Алинагы кызы Гаджиева**

Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия, Баку, Азербайджан,  
esmira.haciyeva.1962@gmail.com

**Аннотация.** В ходе исследования изучалось влияние различных гербицидов (*Uraqan Forte* – 2,0 л/га, *Boxer* – 5,0 л/га, *Knock Out* – 3,0 л/га, *Volsaqlif* – 3,0 л/га, *Reqlon Super* – 2,0 л/га, *Raundap* – 3,0 л/га, *Fyuzilad Forte* (etalon) – 2,0 л/га), применяемых ко всем видам однолетних и многолетних сорняков, на рост и диаметр винограда. Для борьбы с сорняками на экспериментальных участках виноградников был измерен рост и диаметр побегов, была изучена динамика развития по сравнению с контрольным вариантом, а также было определено влияние гербицидов на урожайность у помеченных растений через 25-50 дней после применения гербицидов и до сбора урожая. В статье также представлены дисперсионные анализы влияния применяемых гербицидов на рост и диаметр развития, а также урожайность винограда. Применение гербицидов в связи с агротехническим контролем на виноградниках, сильно зараженных однолетними и многолетними сорняками, обеспечило повышение урожайности по сравнению с контрольным вариантом. Таким образом, высокая урожайность 11,2-17,7 ц/га, по сравнению с контрольным вариантом, свидетельствует о значительном влиянии гербицидов на сорняки.

**Ключевые слова:** сорняки, виноград, гербициды, динамика роста, урожайность

**Для цитирования:** Гаджиева Э.А. Влияние гербицидов, применяемых против сорняков, на рост и урожайность винограда // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 47-50.

Original article

### THE EFFECT OF HERBICIDES USED TO WEEDS ON THE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF GRAPE

**Esmira A. Hadjieva**

Institute of Agricultural Sciences of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan  
esmira.haciyeva.1962@gmail.com

**Abstract.** All types of annual and perennial weeds have been used in research the height of the grape plant and various herbicides (*Uraqan Forte* – 2.0 lt/ha, *Boxer* – 5.0 lt/ha, *Knock Out* – 3.0 lt/ha, *Volsaqlif* – 3.0 lt/ha, *Reqlon Super* – 2.0 lt/ha, *Raundap* – 3.0 lt/ha, *Fyuzilad Forte* (etalon) – 2.0 lt/ha) the effect on diametr development has been studied. In order to control weeds in the experimental areas of vineyards, 25-50 days after the use of herbicides and before harvest, the height and diameter of the shoots were reported in the labeled plants and the development dynamics were studied in comparison with the control option, the effect of herbicides on productivity was determined. The article also provides an analysis of the impact of herbicides applied on the growth and productivity of grapes, their growth and productivity. The application of herbicides in connection with agrotechnical struggle in vineyards strongly infected with annual and perennial weeds provided an increase in productivity compared to control. Thus, the high yield of 11.2-17.7 cents/ha compared to the control option shows a significant effect of herbicides on weeds.

**Keywords:** weeds, grape, herbicides, the dynamics of development, productivity

**For citation:** Hadzhieva E.A. The effect of herbicides used to weeds on the growth and productivity of grape. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 47-50 (In Russ.).

**Введение.** Для повышения уровня сельского хозяйства важное значение имеет борьба с сорняками, которая вызывает потерю урожая [3].

Из-за сорняков общий объем производимой в мире сельскохозяйственной продукции ежегодно теряется на 10-15%, а себестоимость продукции увеличивается на 30%. Большинству сельскохозяйственных культур приходится

бороться с более чем 200 видами сорняков. Поскольку 10-50 видов сорняков на одном поле повреждают посевы культурных растений и борьбу с ними необходимо проводить ежегодно [2]. Целью защиты растений является выбор при необходимости экономически и экологически обоснованных методов защиты сельскохозяйственных культур [5]. В настоящее время химическая борьба между методами защиты растений, как правило, играет решающую роль в поддержании стабильной и высокой урожайности основных сельскохозяйственных культур. Химическая борьба с сорняками – непростая задача. Она требует учета почвенно-погодных условий, состояния растения, умения подбирать дозу и время, а также правильного применения гербицидов. Действие гербицидов имеет большое влияние при активном росте сорняков [4]. Только зная видовой состав и состояние вредителей, можно принять эффективное решение о защите каждой зоны в день проведения работ по химической борьбе [6]. Максимальная и быстрая эффективность может быть достигнута при применении гербицидов на ранних стадиях развития сорняков и в благоприятных климатических условиях (оптимальная влажность и температура) [1].

**Материалы и методы исследований.** Исследовательские работы проводились в 2015-2018 годах в Гянджа-Газахском регионе Азербайджанской Республики. В период, когда высота сорняков на виноградниках достигала 8-12 см (первая декада апреля), был изучен их видовой состав, определена степень вредоносности доминирующих сорняков, а также были применены гербициды с учетом метеорологических факторов и pH почвы.

Чтобы определить влияние гербицидов, применяемых к сорнякам, которые ухудшают рост основной культуры за счет поглощения питательных веществ в виноградниках, был измерен рост и диаметр побегов у помеченных растений при каждом повторении (через 25 дней, 50 дней после применения гербицида и перед сбором урожая) и определен средний показатель по вариантам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В исследованиях, проведенных в 2015-2018 годах, через 25 дней после применения гербицидов против сорняков, конкурирующих с виноградными растениями, в опытных вариантах рост побегов растений был выше на 20,0-40,5%, по сравнению с контрольным вариантом, а диаметр – на 21,4-41,2% (рисунок 1).

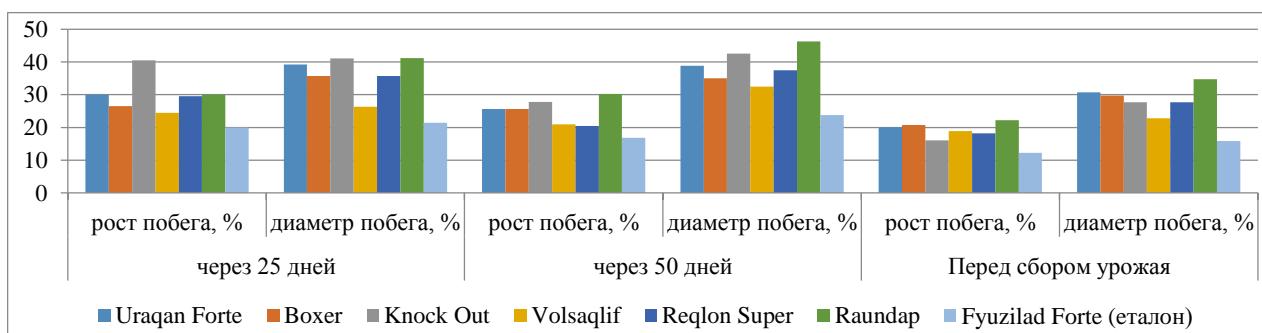


Рисунок 1. Влияние гербицидов на рост и развитие винограда по сравнению с контрольным вариантом, в %

Рост побегов в опытных вариантах через 50 суток после внесения гербицидов был выше на 16,8-30,2% по сравнению с контрольным вариантом; а диаметр на 23,8-46,3%; развитие роста побегов в опытных вариантах до сбора урожая был выше на 12,2-22,2% по сравнению с контрольным вариантом; а увеличение диаметра было выше на 15,8-34,7%. Процент развития роста и диаметра побегов по сравнению с контрольным вариантом представлен на рисунке ниже.

Был проведен дисперсионный анализ влияния применяемых гербицидов на рост и диаметр винограда. Результаты представлены в таблице 1.

Двухфакторный дисперсионный анализ влияния применяемых гербицидов на рост и развитие виноградных растений

Факторы	Df	SS	MS	F
Рост побега, см				
А	7	2467,26	352,47	25,12**
В	2	81544,92	40772,46	2905,34**
AB	14	196,47	14,03	2,71**
Диаметр побега, см				
А	7	0,922	0,132	41,40**
В	2	4,429	2,215	696,03**
AB	14	0,045	0,003	1,20 <sup>ns</sup>
Повтор				
Остаточная дисперсия	69	357,02	5,17	
Повтор				
Остаточная дисперсия	69	0,183	0,003	

**Примечание.** Ns: нет влияния; \*\*: 0,01 достоверность при уровне вероятности; А – гербицидный фактор; В – дневной фактор; df – количество степеней свободы; SS – сумма квадратов; MS – средний квадрат; F<sub>ф</sub> – Фактическое значение критерия F Фишера. (значительное влияние:  $F_{\phi} \geq F$  критическое).

Как видно из таблицы, влияние гербицидов и дней как фактор на рост и развитие виноградного растения по отдельности является значимым с уровнем вероятности 0,01. Вместе эти факторы оказали значительное влияние на рост виноградного растения с уровнем вероятности 0,01, но не повлияли на развитие диаметра.

Для изучения влияния гербицидов на урожайность винограда, во время технической спелости винограда, урожайность определили путем взвешивания при разных вариантах и повторах подсчитали сравнение с контрольным вариантом. В то время как урожайность контрольного варианта составило 79,2 ц/га, в других вариантах данный показатель составил на 11,2-17,7 ц/га выше, что свидетельствует о значительном влиянии гербицидов на урожайность (рисунок 2).

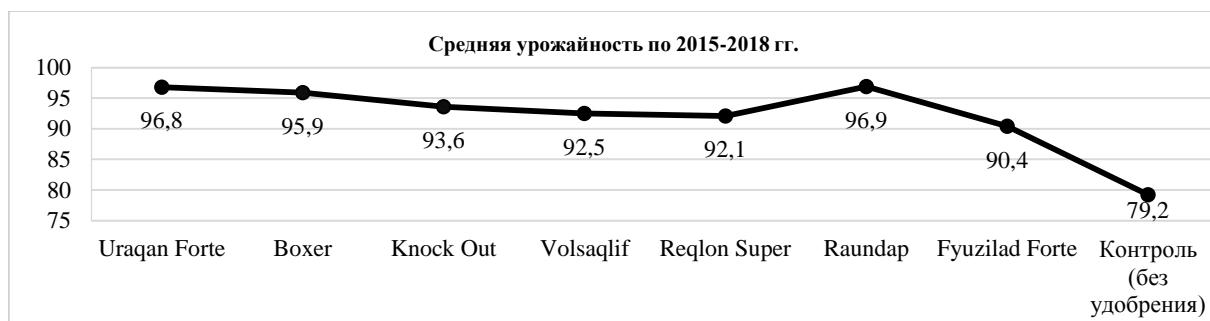


Рисунок 2. Влияние гербицидов на урожайность виноградников

Из проведенных исследований видно, что своевременная химическая борьба создала благоприятные условия для созревания винограда и привела к значительному увеличению урожайности растения.

Был проведен дисперсионный анализ влияния применяемых гербицидов на урожайность винограда. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Однофакторный дисперсионный анализ влияния применяемых гербицидов на урожайность винограда**

Факторы	Df	SS	MS	F
Варианты	7	662,46	94,64	13,801**
Ошибка	24	164,57	6,86	
Общий	31	827,03		

**Примечание.** \*\*: достоверность при уровне вероятности 0,01; df – количество степеней свободы; SS – сумма квадратов; MS – средний квадрат; F<sub>ф</sub> – Фактическое значение критерия F Фишера. (значительное влияние: F<sub>ф</sub> ≥ F<sub>критическое</sub>).

Дисперсионный анализ показал, что влияние гербицидов на урожайность винограда достоверно при уровне вероятности 0,01.

**Заключение.** Применение гербицидов в рекомендуемых дозах в оптимальные сроки не оказалось отрицательного воздействия на развитие поверхностных вегетативных органов виноградного растения в течение вегетационного периода, напротив, был зарегистрирован рост и диаметр побегов относительно контрольного варианта и было обеспечено увеличение урожайности по сравнению с контрольным вариантом (защита растений).

**Список источников**

1. Алексеева С.А., Бербеков В.Н., Быстрая Г.В. Совершенствуем химическую борьбу с сорняками на виноградниках // Защита и карантин растений. 2010. № 3. С. 42-43.
2. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений: учебное пособие для вузов. М.: Колос, 2004. 328 с.
3. Замятин А.А., Немченко В.В., Филиппов А.С. Система борьбы с корнеотпрысковыми сорняками в Зауралье // Защита и карантин растений. 2012. № 3. С. 51-54.
4. Захаренко Б.А., Захаренко А.В. Борба с сорняками // Защита и карантин растений. 2004. № 4. С. 10-11.
5. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. Учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. Москва: КолосС, 2012, 247 с.
6. Кононов А.С. Видовой состав сорняков и их вредоносность в посевах люпина // Бюллетень Брянского отделения РБО. 2013. № 2 (2). С. 88-96.

**References**

1. Alekseeva, S.A., V.N. Berbekov and G.V. Bystraya. Improving chemical weed control in vineyards. Plant Protection and Quarantine. 2010. No. 3. P.42-43.
2. Bazdyrev, G.I. Protection of agricultural crops from weeds (textbook for universities). M.: Kolos, 2004. P. 328.
3. Zamyatin, A.A., V.V. Nemchenko and A.S. Filippov. Control system for root-sprouting weeds in the Trans-Urals. Plant protection and quarantine, 2012, no. 3, pp. 51-54.
4. Zakharenko, B.A. and A.V. Zakharenko. Weed control. Plant protection and quarantine, 2004, no. 4, pp. 10-11.
5. Zinchenko, V.A. Chemical plant protection: means, technology and environmental safety. Textbook. 2nd ed. revised and add. Moscow: KolossS, 2012. 247 p.
6. Kononov, A.S. The species composition of weeds and their harmfulness in the crops of lupine. Bulletin of the Bryansk branch of the RBO, 2013, no. 2 (2), pp. 88-96.

### Информация об авторе

Э.А. Гаджиева – старший научный сотрудник лаборатории контроля над болезнями и вредителями.

### Information about the author

E.A. Hajiyeva – Senior Research Scientist Laboratory for Disease and Pest Control.

Статья поступила в редакцию 01.02.2022; одобрена после рецензирования 04.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 01.02.2022; approved after reviewing 04.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 633.16

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНИ

Людмила Ивановна Якубышина<sup>1</sup>, Ольга Александровна Шахова<sup>2</sup>✉

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

<sup>1</sup>yakubyshinali@gausz.ru

<sup>2</sup>olshakhova@gausz.ru✉

**Аннотация.** Современные технологии возделывания культур напрямую зависят от климатических параметров: температуры, количества осадков и их распределения по месяцам. Управлять продуктивностью посевов можно посредством изучения и понимания влияния климатического потенциала Западной Сибири, особенностям которого посвящена данная статья. Анализ влияния абиотических факторов на урожайность ярового ячменя за период 2014-2019 гг. показал что: необходимая для роста и развития растений сумма эффективных температур 1500°C накапливается ежегодно; урожай формируется атмосферными осадками пяти месяцев (мая-сентября), которых выпадает в это время 60% от среднегодовой нормы с колебаниями по годам от 12,1 до 38,0% (303,6-373,7 мм); ГТК за май-июль оказывает среднее на урожайность сортов Абалак, Ача, Ворсинский 2 (коэффициент вариации урожайности 11,9, 14,9 и 16,3% соответственно) и значительно в посевах сорта Челябинский 99 (коэффициент вариации 25,7%).

**Ключевые слова:** климат, температура, осадки, культура, ячмень, урожайность, стабильность, пластичность

**Для цитирования:** Якубышина Л.И., Шахова О.А. Влияние климатического потенциала Тюменской области на экологическую пластичность сортов ярового ячменя // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 50-54.

Original article

## INFLUENCE OF THE CLIMATIC POTENTIAL OF THE TYUMEN REGION ON THE ECOLOGICAL PLASTICITY OF SPRING BARLEY VARIETIES

Lyudmila I. Yakubyshina<sup>1</sup>, Olga A. Shakhova<sup>2</sup>✉

<sup>1-2</sup>State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>yakubyshinali@gausz.ru

<sup>2</sup>olshakhova@gausz.ru✉

**Abstract.** Modern crop cultivation technologies directly depend on climatic parameters: temperature, rainfall and their distribution by months. It is possible to control the productivity of crops by studying and understanding the influence of the climatic potential of Western Siberia, the features of which are devoted to this article. Analysis of the influence of abiotic factors on the yield of spring barley for the period 2014-2019 showed that: the sum of effective temperatures of 1500°C necessary for the growth and development of plants accumulates annually; the crop is formed by atmospheric precipitation of five months (May-September), which falls at this time at this time 60% of the average annual rate with fluctuations over the years from 12.1 to 38.0% (303.6-373.7 mm); The HTC for May-July has an average effect on the yield of varieties Abalak, Acha, Vorsinsky 2 (the coefficient of variation in yield is 11.9, 14.9 and 16.3%, respectively) and significantly in the crops of the variety Chelyabinsky 99 (the coefficient of variation is 25.7%).

**Key words:** climate, temperature, precipitation, crop, barley, productivity, stability, plasticity

**For citation:** Yakubyshina L.I., Shakhova O.A. Influence of the climatic potential of the Tyumen region on the ecological plasticity of spring barley varieties. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 50-54 (In Russ.).

**Введение.** Главная особенность сибирского климата заключается в том, что в некоторые годы метеорологические элементы оказываются неблагоприятными для формирования зерна с высокими качествами. Из-за короткого безморозного периода и холодной влажной погоды в августе в отдельные годы затягивается вегетационный период и семена не успевают созревать, что приводит к снижению качества [2, 4, 5, 9]. Потребность ярового ячменя в тепле (сумма активных температур выше 10°C) от 960-1450°C в зависимости от сорта.

Почвенно-климатические условия Тюменской области достаточно благоприятны для возделывания ячменя и овса не только на фураж, но и на продовольственные цели. В области основную посевную площадь занимают пивоваренный ячмень (двуярдный).

Цель работы: изучить влияние климатического потенциала Западной Сибири на экологическую пластичность сортов ярового ячменя.

**Материалы и методы исследований.** Данные получены на основе анализа и обобщений материалов Ялуторовского государственного сортоиспытательного участка (ГСУ) за 2014-2019 гг. [10, 11, 12, 13, 15]. Изучено 4 сорта ярового ячменя, включенных в реестр селекционных достижений по 10-му Западно-Сибирскому региону:

- Абалак (стандарт), выведен в НИИСХ Северного Зауралья (г. Тюмень) совместно с Красноярским НИИСХ, разновидность *nutans*, возделывается в Тюменской области с 2015 г.;
- Ача, выведен в СибНИИРС (г. Новосибирск), разновидность *nutans*, возделывается в Тюменской области с 2001 г.;
- Ворсинский 2, выведен в Алтайской НИИСХ, разновидность *nutans*, возделывается в Тюменской области с 2001 г.;
- Челябинский 99, выведен Челябинским НИИСХ, разновидность *nutans*, возделывается в Тюменской области с 2004 г.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основе анализа комплексного показателя гидротермического коэффициента Селянникова (ГТК) изучаемые погодные условия северной лесостепи Тюменской области были неодинаковыми: 2014 г., 2015 г., 2018 г. и 2019 г. – влажные; 2016 г. и 2017 г. – слабозасушливые (таблица 1).

Таблица 1

**Агроклиматические показатели в 2014-2019 гг., по данным филиала  
ФГБУ «Гидрометцентра России» по Тюменской области**

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Среднегодовая температура воздуха, °С	+1,2	+3,4	+3,8	+1,6	+1,1	+2,2
Максимальная температура воздуха, °С	+32,0	+33,3	+31,5	+32,0	+32,1	+31,3
Минимальная температура воздуха, °С	-38,0	-37,7	-34,8	-40,9	-35,3	-40,8
Годовое количество осадков, мм	522,5	523,0	440,7	392,1	610,8	436,9
Сумма осадков за период май-сентябрь, мм	303,6	373,7	253,8	253,6	355,2	316,7
Глубина промерзания почвы, см	104	76	72	69	150	95
Высота снежного покрова, см	47	58	44	54	27	46
Сумма эффективных температур за период май-сентябрь, °С	2171,4	2249,5	2520,1	2225,5	2164,2	1511,0
Гидротермический коэффициент за период май-сентябрь	1,4	1,6	1,0	1,1	1,6	2,1

Используемые Ялуторовским ГСУ пахотные земли занимают чернозёмы выщелоченные с типичными для Западной Сибири признаками и свойствами. Содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) варьирует от 7,65 до 9,05%, глубже – снижается с 4,41 до 0,72-0,54%. Валовое содержание азота и фосфора в пахотном слое составляет 0,43-0,44% и 0,16-0,18%, а их запасы соответственно достигают 20 и 8,5 т/га [1,3,6,7,8].

Технология возделывания ячменя традиционная с незначительными колебаниями в днях посева (таблица 2).

Таблица 2

**Сроки посева ячменя, 2014-2019 гг.**

Сроки посева в 2014-2019 гг.					
2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
18.05	17.05	16.05	17.05	15.05	19.05

В структуре посевых площадей сельскохозяйственных предприятий Тюменской области ячмень занимает от 21% (2017-2019 гг.) до 25% (2015 г.).

Температурные особенности мая 2014-2019 гг. привели к достаточному прогреванию почвенного покрова и позволили провести посев яровой пшеницы, ячменя и овса традиционно в третьей декаде месяца. Май 2018 г. был самым холодным из пяти лет наблюдений (на 3,4°C холоднее среднемноголетних данных). В июне данная динамика сохранилась, средняя температура была ниже нормы на 2,5°C. Июль, наоборот, был сухим и жарким.

В 2014 г. июльский температурный режим был холоднее нормы на 3,1°C. Данные колебания оказали влияние на протекание фаз развития зерновых культур, что отразилось на общей урожайности.

В общей динамике температуры августа 2014-2018 гг. самыми холодными были: 2015 г. и 2018 г., в другие – режим был комфортным для зерновых культур и чуть теплее нормы: на 1,5°C – 2014 г. и 2019 г., 2,9°C – 2016 г., 0,6°C – 2017 г.

Температурные особенности августа месяца были не одинаковыми (таблица 3). Необходимые для растений 1500°C накапливались во все годы исследования. Однако, в 2016 г. отмечено максимальное накопление суммы эффективных температур – 2520,1°C, лето было умеренно-теплым в первых месяцах, жарким в середине и закончилось резким похолоданием в конце августа.

В Тюменской области среднемноголетняя годовая норма осадков составляет 450,0 мм. При этом она колеблется по годам и сезонам. За семь весенне-зимне-ранневесенних месяцев (октябрь-апрель) среднемноголетнее количество осадков составляет 40% годовой нормы (179,0 мм) с амплитудой по годам от 29,0 до 42,0%. В мае-сентябре среднее количество осадков составляет 271 мм (60% среднегодового) с колебаниями по годам от 12,1 до 38,0% (303,6-373,7 мм). Урожай формируется атмосферными осадками пяти месяцев и зависит в значительной мере от технических решений специалистов в этот период. Максимум атмосферных осадков – 142,0 мм по среднемноголетнему показателю (52% от среднего за май-сентябрь) – выпадает в июле-августе. Большую роль в формировании весенних запасов влаги играют и физические свойства почвы, такие как плотность, пористость аэрации и капиллярная пористость [14].

Данные особенности осадков дают основание рекомендовать программирование технологических решений с более эффективным использованием этого максимума за счёт подбора соответствующих сортов, оптимальных сроков сева и других приёмов. Сумма осадков за май-июнь колебалась от 53,5 в 2017 г. (ГТК = 0,80) до 155,2 мм в 2018 г. (ГТК = 4,0). За период с 2014-2019 гг. слабозасушливыми были 2016 г. и 2017 г.; 2014 г. – достаточно влажным; 2015 г. – влажным; 2018 г. и 2019 г. – переувлажненные.

Таблица 3

## Сумма эффективных температур, 2014-2019 гг.

Годы	Сумма эффективных температур, °C					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	май-сентябрь
2014	399,9	501,0	455,7	561,1	253,7	2171,4
2015	415,4	600,0	508,4	409,2	316,5	2249,5
2016	372,0	516,0	598,3	660,3	373,5	2520,1
2017	310,0	507,0	545,6	523,9	339,0	2225,5
2018	244,9	432,0	660,3	480,5	346,5	2164,2
2019	96,0	391,0	475,0	320,0	189,0	1511,0
2014-2019	306,4	491,1	540,6	492,5	303,0	2140,3
многолетние	378,5	560,8	647,4	575,1	343,6	2505,3

Наиболее благоприятные условия для роста и развития изучаемых сортов сложились в 2014 и 2019 годах. Индекс условий среды был положительный: от 0,31 до 0,86; худшие условия отмечены в 2016 году – 0,97 (таблица 4).

Таблица 4

## Урожайность ячменя, 2014-2019 гг.

Сорта	Годы					
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Абалак (st)	4,48	3,99	2,91	4,31	3,88	4,84
Ача	3,82	3,63	3,03	3,77	4,06	4,37
Ворсинский 2	4,69	3,98	3,01	3,58	3,72	4,19
Челябинский 99	3,72	3,79	2,66	3,13	3,77	5,52
Индекс условий среды	0,31	-0,02	-0,97	-0,17	-0,01	0,86
средняя						

Реакция сортов ячменя на условия внешней среды наглядно представлена на рисунке 1.

Стандартный сорт Абалак имеет урожайность выше средней по опыту, что объясняется более высоким уровнем урожайности в среднем за годы исследования. У остальных сортов линии регрессии находятся ниже средней.

Корреляционно-регрессионный анализ показал, что урожайность ячменя имеет среднюю и сильную зависимость от ГТК за май-июль (таблица 5).

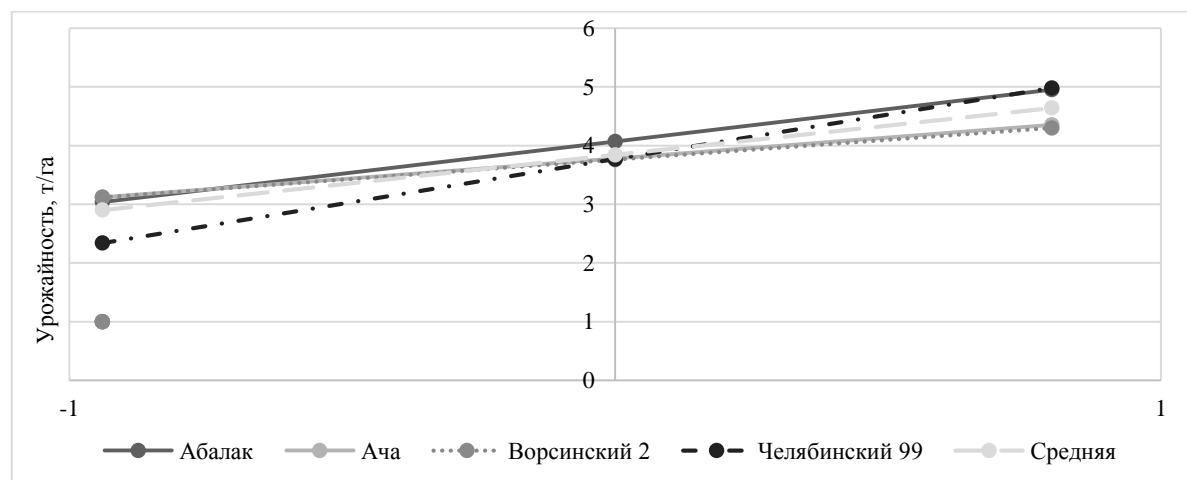


Рисунок 1. Линии регрессии урожайности сортов ярового ячменя, 2014-2019 гг.

Таблица 5

## Связь урожайности ячменя с ГТК (май-июль) и её устойчивость в зависимости от года

Сорт	Средняя урожайность, т/га	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	Коэффициент, %	
				вариации	устойчивости
Абалак	4,07	+0,66	$y=1,11X+2,44$	16,3	83,7
Ача	3,78	+0,83	$y=0,94X+2,41$	11,9	88,1
Ворсинский 2	3,86	+0,57	$y=0,82X+2,66$	14,9	85,1
Челябинский 99	3,77	+0,97	$y=0,82X+2,66$	25,7	74,3

В сложившихся погодных условиях 2014-2019 гг. урожайность сортов Абалак, Ача и Ворсинский 2 изменилась в средней степени ( $V=11,9-16,3\%$ ) и находилась в диапазоне от 3,78 до 4,07 т/га. Сорт Челябинский 99 оказался отзывчивым на изменения температуры воздуха и количество выпадавших осадков ( $V=25,7\%$ ).

**Заключение.** Из изучаемых сортов ярового ячменя по пластичности и стабильности выделились Абалак и Челябинский 99. На изменение абиотических факторов в годы исследований более отзывчивым оказался сорт Челябинский 99 ( $V=25,7\%$ ).

#### Список источников

- Губанова В.М., Губанов М.В. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 35-39.
- Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, И.А. Павлов // Агропродовольственная политика России. 2021. № 5-6. С. 2-9.
- Миллер С.С., Антропов В.А. Возделывание яровой пшеницы по основной обработке почвы в западной Сибири // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 47-50.
- Моисеева М.Н. Сравнительная оценка плёнчатого и голозёрного овса по пищевой ценности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 73-76.
- Тоболова Г.В., Белоусов С.А., Фомина М.Н. Оценка селекционных образцов ярового ячменя на разных фонах возделывания в зоне северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации". 2021. С. 11-16.
- 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.
- Шахова О.А. Влияние зяблевой обработки на плотность сложения чернозёма выщелоченного под яровой пшеницей и кукурузой в северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 32-35.
- 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.
- Шулепова О.В., Санникова Н.В., Ковалева О.В. Оценка биохимического состава зерна различных сортов ярового ячменя в зависимости от предпосевной обработки в условиях лесостепной зоны Зауралья // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 63-69.
- Якубышина Л.И. Государственное сортоиспытание ячменя сорта Уватский по Иркутской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 39-41.
- Якубышина Л.И. Урожайность и качество зарубежных сортов ярового ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2021. № 4. С. 46-49.
- Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Урожайность семян сортов ячменя в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 51-58.
- Ященко С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов по продолжительности вегетационного периода // В сборнике: Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе». 2021. С. 175-182.
- Shakhova O.A., Fisunov N.V. Application of various primary tillage systems in western Siberia. In the collection: Advances in Engineering Research. 2018. P. 631-635.
- Yakubyshina L.I., Kazak A.A., Loginov Y.P. Using the method of electrophoresis in farming seeds of barley varieties of grade Odessa 100. Ecology, Environment and Conservation. 2018. Vol. 24, no 2. P. 1001-1007.

#### References

- Gubanova, V.M. and M.V. Gubanov. Influence of the hydrothermal coefficient on the yield of the collection of spring barley of different ripeness groups. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 5 (91), pp. 35-39.
- Loginov, Yu.P., A.A. Kazak, A.S. Gaizatulin and I.A. Pavlov. Productivity and quality of tubers of early-ripening potato varieties depending on the planting time in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Agro-food policy of Russia, 2021, no. 5-6, pp. 2-9.
- Miller, S.S. and V.A. Antropov. Cultivation of spring wheat for the main tillage in Western Siberia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 47-50.
- Moiseeva, M.N. Comparative assessment of filmy and naked oats in terms of nutritional value. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 6 (92), pp. 73-76.
- Tobolova, G.V., S.A. Belousov and M.N. Fomina. Evaluation of breeding samples of spring barley on different cultivation backgrounds in the northern forest-steppe zone of the Tyumen region. In the collection: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists "Achievements of Agricultural Science to Ensure Food Security of the Russian Federation", 2021, pp. 11-16.
- Fisunov, N.V., O.V. Shulepova and A.V. Fomintsev. Infestation and productivity 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.
- Shakhova, O.A. Influence of autumn cultivation on the density of leached chernozem under spring wheat and corn in the northern forest-steppe of the Tyumen region. News of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 5 (91), pp. 32-35.

8. Shakhova, O.A. Changes in the agrophysical properties of gray forest soil under different types of autumn cultivation 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.
9. Shulepova, O.V., N.V. Sannikova and O.V. Kovaleva. Evaluation of the biochemical composition of grain of various varieties of spring barley depending on the pre-sowing treatment in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 63-69.
10. Yakubyshina, L.I. State variety testing of Uvatsky barley in the Irkutsk region. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 5 (91), pp. 39-41.
11. Yakubyshina, L.I. Productivity and quality of foreign varieties of spring barley in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Agro-food policy of Russia, 2021, no. 4, pp. 46-49.
12. Yakubyshina, L.I. and Yu.P. Loginov. Seed yield of barley varieties depending on the level of mineral nutrition in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 6 (92), pp. 51-58.
13. Yashchenko, S.N. Evaluation of the combinative ability of hybrids by the duration of the growing season. In the collection: Proceedings of the LVI Student Scientific and Practical Conference "Successes of Youth Science in the Agro-Industrial Complex", 2021, pp. 175-182.
14. Shakhova, O.A. and N.V. Fisunov. Application of various primary tillage systems in western Siberia. In the collection: Advances in Engineering Research, 2018, pp. 631-635.
15. Yakubyshina, L.I., A.A. Kazak and Y.P. Loginov. Using the method of electrophoresis in farming seeds of barley varieties of grade Odessa 100. Ecology, Environment and Conservation, 2018, Vol. 24, no 2, pp. 1001-1007.

#### Информация об авторах

**Л.И. Якубышина** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве;

**О.А. Шахова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия.

#### Information about the authors

**L.I. Yakubyshina** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding;

**O.A. Shakhova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture.

Статья поступила в редакцию 05.03.2022; одобрена после рецензирования 05.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 05.03.2022; approved after reviewing 05.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 631

### ЗНАЧЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ В СПК «ЕМУРТЛИНСКИЙ» ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Екатерина Геннадьевна Симбаева<sup>1</sup>✉, Валентина Васильевна Рзаева<sup>2</sup>**

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

<sup>1</sup>simbaeva.eg@asp.gausz.ru✉

<sup>2</sup>rzaevavv@gausz.ru

**Аннотация.** В статье на основе анализа экспериментальных данных исследований 2020-2021 годов представлены результаты по засорённости посевов и урожайности ячменя с применением гербицидов на ячмене сорта «Ача», способствующих повышению урожайности, снижению засоренности. При возделывании ячменя полевые опыты будут состоять из четырех вариантов, опрыскиваний посевов послевсходовыми гербицидами и баковыми смесями препаратов, против однодольных + противодвудольных сорных растений, включающих два-три действующих вещества, в сравнении с контролем без гербицидов. Результаты исследований по засорённости и урожайности свидетельствуют о более высокой эффективности баковой смеси Примадонна Грант (0,5 л/га) для борьбы с однолетними и многолетними двудольными сорняками + Овсюген супер (0,4 л/га) против однолетних злаковых сорняков + Сателлит (0,2 л/га) прилипатель. Вариант без применения гербицидов формировал большую засорённость, что повлекло за собой снижение урожайности.

**Ключевые слова:** засорённость посевов, гербициды, урожайность, ячмень

**Благодарности:** хочу поблагодарить научного руководителя к. с.-х. н., доцента Рзаеву Валентину Васильевну за то, что помогла мне написать эту статью. Искренне благодарю Вас за лояльность и терпение, интерес и отзывчивость, уверенность и поддержку! Спасибо Вам за ценные советы, за все те наставления и консультации, ведь без них не было бы такого результата! Я искренне ценю Вашу помощь и желаю Вам только благодарных, способных, умных и талантливых учеников, почёта, уважения, огромных сил, терпения и многочисленных побед как в жизни, так и в деятельности, чтобы Ваши все цели непременно были достигнуты, чтобы каждый день в Вашей жизни был насыщенным, продуктивным, плодотворным, успешным и счастливым.

**Для цитирования:** Симбаева Е.Г., Рзаева В.В. Значение гербицидов при возделывании ячменя в СПК Емуртлинский Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 54-58.

Original article

## THE IMPORTANCE OF HERBICIDES IN THE CULTIVATION OF BARLEY IN THE SEC "EMURTLINSKY" OF THE TYUMEN REGION

**Ekaterina G. Simbaeva<sup>1</sup>✉, Valentina V. Rzaeva<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>simbaeva.eg@asp.gausz.ru✉

<sup>2</sup>rzaevavv@gausz.ru

**Abstract.** Based on the analysis of experimental data from the 2020-2021 studies, the article presents the results on the contamination of crops and the yield of barley with the use of herbicides on barley of the Acha variety, which contribute to increasing yields and reducing contamination. When cultivating barley, field experiments will consist of four variants, spraying of crops with post-emergence herbicides and tank mixtures of drugs, against monocotyledonous + anti-woody weeds, including two or three active substances, in comparison with the control without herbicides. The results of studies on clogging and yield indicate a higher efficiency of the tank mixture Prima Donna Grant (0.5 l/ha) for the control of annual and perennial dicotyledonous weeds + Ovsyugen super (0.4 l/ha) against annual cereal weeds + Satellite (0.2 l/ha) adhesive. The option without the use of herbicides formed a large blockage, which led to a decrease in yield.

**Keywords:** crop contamination, herbicides, yield, barley

**Acknowledgements:** I want to thank the supervisor of the Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor Rzayeva Valentina Vasilyevna for helping me write this article. I sincerely thank you for your loyalty and patience, interest and responsiveness, confidence and support! Thank you for your valuable advice, for all those instructions and consultations, because without them there would not have been such a result! I sincerely appreciate your help and wish you only grateful, capable, intelligent and talented students, honor, respect, great strength, patience and numerous victories, both in life and in activity, so that all your goals will certainly be achieved, so that every day in your life is rich, productive, fruitful, successful and happy.

**For citation:** Simbaeva E.G., Rzaeva V.V. The importance of herbicides in the cultivation of barley in the SEC Emurtlinsky" Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 54-58 (In Russ.).

**Введение.** Сорные растения являются постоянным компонентом агрокосистем. На современном этапе развития сельскохозяйственного производства для получения планируемых урожаев большое значение имеет оптимизация фитосанитарной обстановки, благодаря использованию достижений сельскохозяйственной науки в сочетании с агротехническими мероприятиями, направленными на минимизацию применения химических средств защиты растений [1].

В сложившихся условиях применение химических средств защиты растений должно стать дополнением к агротехническим приёмам, включающим в себя научно обоснованные севообороты [2], систему обработки почвы [3, 4, 5], современную уборку урожая.

Химический метод защиты посевов культурных растений от сорняков на данном этапе развития растениеводства является приоритетным направлением с позиции гарантированного сохранения урожая. Именно этим обусловлен постоянный поиск гербицидов и замена традиционных средств на современные препараты, обладающие повышенной селективностью, хозяйственной эффективностью и низкой токсикологической нагрузкой на объекты окружающей среды [6, 7].

На сегодняшний день предприятиям агробизнеса предлагается широкий спектр средств химической защиты посевов ярового ячменя от сорных растений, однако выбор оптимальных схем защиты посевов, учитывающих почвенно-климатические условия, структуру сорного компонента и биологические особенности культуры, является важной составляющей повышения хозяйственной и экономической эффективности их применения. Таким образом, проблема изучения эффективности химической защиты посевов ярового ячменя от сорных растений является актуальной [8].

Многими исследователями доказано, что применение гербицидов эффективно в борьбе с сорными растениями наряду с основной обработкой почвы, от которой зависит количество сорняков, видовой состав и биологические группы сорных растений [9, 10].

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводили в производственных (полевые) условиях Сельскохозяйственного Производственного Кооператива «Емуртлинский», с. Емуртла Упоровского района Тюменской области в 2020 и 2021 гг.

Полевые опыты состоят из пяти вариантов, контроль и опрыскивание посевов ячменя послевсходовыми (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит, Линтаплант + Лорнет + Аксиал + Сателлит, Дротик + Гранат + Сателлит) и довсходовыми (Спрут Экстра) гербицидами, и баковыми смесями препаратов, включающих два-три действующих вещества:

Вариант 1 – контроль, без применения гербицидов, вода – 200 л/га

Вариант 2 – Примадонна Грант (0,5 л/га) + Овсюген супер (0,4 л/га) + Сателлит (0,2 л/га)

Вариант 3 – Линтаплант (1 л/га) + Лорнет (0,5 л/га) + Аксиал (0,2 л/га) + Сателлит (0,2 л/га)

Вариант 4 – Дротик (0,5 л/га) + Гранат (0,015 кг/га) + Сателлит (0,2 л/га)

Вариант 5 – Спрут Экстра (перед посевом) (2 л/га)

Опрыскивание посевов ячменя в фазу кущения и до посева проведено самоходным ОП Барс 3000 с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Широкое распространение сорняков в посевах полевых культур ставит необходимость применения различных мер воздействия на сорный компонент, в том числе и химических, мер борьбы с сорняками. И в данном случае химическая прополка посевов яровых зерновых культур должна рассматриваться

как обязательное звено подавления сорных растений в системе севооборотов и энергосберегающей обработки почвы. Именно исходя из данных требований ведения современного растениеводства проведено настоящее исследование [11].

Засорённость посевов ячменя до обработки гербицидами за 2020 год на варианте контроль составила 54,7 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением баковой смеси (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит) засоренность посевов составила 53,1 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 1,6 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) засоренность была больше контроля на 0,8 шт./м<sup>2</sup> (таблица 1). Вариант с применением (Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит) составил 54,1 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением Спрут экстра засоренность посевов ячменя составила 53,9 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 2,52. Разница по количеству сорных растений до применения гербицидов объясняется большой площадью поля (производственные исследования).

Гибель сорных растений от применения гербицидов через месяц после обработки составила 77,5-81,7% (таблица 1).

Таблица 1

Засорённость посевов ячменя, шт./м<sup>2</sup>

Вариант	2020 г.		2021 г.	
	до обработки гербицидами	через месяц после применения гербицидов	до обработки гербицидами	через месяц после применения гербицидов
1. Контроль без применения гербицидов (вода)	54,7	59,3	65,3	71,7
2. Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит	53,1	9,7	64,1	14,9
3. Линтаплант + Лорнет + Сателлит	55,5	12,5	68,7	18,5
4. Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит	54,1	10,9	66,3	16,3
5. Спрут экстра	53,9	10,3	64,5	17,9
НСР <sub>05</sub>	2,52	1,58	4,64	2,56

Засорённость посевов ячменя через месяц после применения гербицидов на варианте контроль составила 59,3 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением баковой смеси (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит) засоренность составила 9,7 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 49,6 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) засоренность составила 12,5 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 46,8 шт./м<sup>2</sup>. Вариант, где посевы были обработаны баковой смесью (Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит), сорных растений было 10,9 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением гербицида Спрут экстра засоренность составила 10,3 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 1,58 между вариантами.

Засорённость посевов ячменя в 2021 году на варианте без применения гербицидов составила 65,3 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением баковой смеси (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит) засоренность меньше контроля на 1,2 шт./м<sup>2</sup> при 64,1 шт./м<sup>2</sup>. Вариант с применением (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) засоренность составила 68,7 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 3,4 шт./м<sup>2</sup>. На варианте, где посевы были обработаны (Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит), засоренность составила 66,3 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 1,0 шт./м<sup>2</sup>. Вариант с применением гербицида Спрут экстра засоренность 64,5 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 0,8 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 4,64 между вариантами (таблица 1).

Гибель сорных растений составила 72,2-76,8 %, на снижение гибели повлияли неблагоприятные погодные условия. В мае выпало осадков 0% от нормы, в июне – 33,6% от нормы, что привело к второй волне прорастания сорных растений.

Засорённость посевов ячменя через месяц после применения гербицидов на контроле составила 71,7 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением баковой смеси (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит) меньше контроля на 56,8 шт./м<sup>2</sup> при 14,9 шт./м<sup>2</sup>. Вариант с применением гербицидов (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) сформировал наибольшую засоренность без учета контроля 18,5 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 53,2 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением (Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит) засоренность составила 16,3 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 55,4 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с применением Спрут экстра засоренность составила 17,9 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 53,8 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 2,56.

В среднем за два года исследований (2020-2021) наибольшей засоренностью – 60,0 шт./м<sup>2</sup> характеризовался вариант без применения гербицидов, чем и объясняется большее количество сорных растений.

По отношению к контролю, на вариантах до применения гербицидов, количество сорных растений на варианте с применением баковой смеси (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит) составило 58,6 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с баковой смеси (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) 62,1 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением (Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит) – 60,2 шт./м<sup>2</sup>, на варианте Спрут экстра – 59,2 шт./м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> = 3,58.

В результате химической прополки засоренность посевов ячменя снизилась на 74,9-79,3 %. Через месяц после обработки гербицидами засоренность посевов ячменя в среднем за два года исследований составила на контроле 65,5 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением баковой смеси (Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит) 12,3 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) – 15,5 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с применением (Дротик + Гранат + Аксиял + Сателлит) – 13,6 шт./м<sup>2</sup>, на варианте Спрут экстра – 14,1 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 2,07.

При возделывании сельскохозяйственных культур на урожайность влияет сорная растительность. Основной вред, причиняемый сорными растениями сельскохозяйственному производству, состоит не только в резком снижении урожая сельскохозяйственных культур, но и в ухудшении качества получаемой продукции [12].

В среднем за два года исследований урожайность ячменя на контроле (без применения гербицидов) составила 1,6 т/га (таблица 2), при применении баковой смеси Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит урожайность

выше контроля на 0,7 т/га (30,4%) при 2,3 т/га, применение баковой смеси (Линтаплант + Лорнет + Сателлит) обеспечило прибавку по отношению к контролю 0,6 т/га (27,3%) при урожайности 2,2 т/га, на варианте с применением (Дротик + Гранат + Аксиал + Сателлит) прибавка составила 0,5 т/га (23,8%) при урожайности 2,1 т/га, применение гербицида Спрут экстра обеспечило прибавку 0,5 т/га (23,8%) при урожайности 2,1 т/га, при  $HCP_{05} = 0,19$ .

Таблица 2

## Урожайность ячменя, т/га

Вариант	2020 г.	Отношение к контролю, + -, т/га	2021 г.	Отношение к контролю, + -, т/га
1. Контроль без применения гербицидов (вода)	2,2	-	1,0	-
2. Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит	3,0	+ 0,8	1,6	+ 0,6
3. Линтаплант + Лорнет + Сателлит	2,8	+ 0,6	1,5	+ 0,5
4. Дротик + Гранат + Аксиал + Сателлит	2,7	+ 0,5	1,4	+ 0,4
5. Спрут экстра	2,7	+ 0,5	1,4	+ 0,4
$HCP_{05}$		0,16		0,23

**Заключение.** За два года исследований (2020-2021) в результате химической прополки посевов ячменя засоренность снизилась на 74,9-79,3%. Меньшей засоренностью посевов ячменя и большей урожайностью (2,3 т/га) характеризовался вариант с применением баковой смеси Примадонна Грант + Овсюген супер + Сателлит с прибавкой по урожайности 0,7 т/га. Это можно объяснить эффективной борьбой с сорной растительностью, а именно с осотом, одуванчиком и овсянкой.

## Список источников

1. Кафтан Ю.В. Влияние засорённости посевов ячменя и минерального питания на урожайность в центральной зоне Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 104-108. DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-104-108.
2. Морозова Т.А., Рзаева В.В. Влияние предшественника на урожайность яровой пшеницы по основной обработке почвы в Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (65). С. 51-54.
3. Рзаева В.В., Краснова Е.А. Продуктивность сои в Северной лесостепи Тюменской области в зависимости от агротехнических приемов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 1 (198). С. 10-26. DOI 10.33920/sel-05-2201-02
4. 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. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22043. DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043.
5. Corn yield per silo depending on the elements of cultivation technology in Western Siberia / R.R. Akhtariev, E.I. Miller, S.S. Miller, V.V. Rzaeva // 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. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22069. DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022069.
6. Биологическая и хозяйственная эффективность гербицида бунт, ВР на клевере луговом под покровом ячменя / А.А. Боровик, Е.И. Чекель, И.А. Черепок [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. 2020. № 56. С. 50-57.
7. Горбунов Д.В., Рзаева В.В. Действие гербицидов на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы в ООО Агрохолдинг "Вагайский" Тюменской области // АгроФорум. 2021. № 6. С. 36-37.
8. Фетюхин И.В., Баранов А.А., Алейницкий М.С. Эффективность применения гербицидов на посевах ярового ячменя // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2020. № 4-1 (38). С. 94-101.
9. Киселева Т.С., Рзаева В.В. Влияние основной обработки почвы на видовой состав и биологические группы сорных растений при возделывании нута // Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. С. 30-36.
10. Симбаева Е.Г. Влияние гербицидов на засоренность и урожайность ячменя в СПК «Емуртлинский» // Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. С. 70-76.
11. Липский С.И., Пантиюхов И.В., Ивченко В.К. Эффективность гербицидов АО "Байер" в борьбе с сорными растениями в посевах зерновых культур // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3 (138). С. 12-19.
12. Симбаева Е.Г., Симбаев Р.Н., Рзаева В.В. Засоренность посевов и урожайность сельскохозяйственных культур в СПК "Емуртлинский" // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 67-70.

## References

1. Kaftan, Yu.V. The influence of contamination of barley crops and mineral nutrition on yield in the central zone of the Orenburg region. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2021. No 4(90). P. 104-108. DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-104-108.
2. Morozova, T.A. and V.V. Rzaeva. The influence of the predecessor on the yield of spring wheat for basic tillage in the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 2 (65), pp. 51-54.
3. Rzaeva, V.V. and E.A. Krasnova. Soybean productivity in the Northern forest-steppe of the Tyumen region depending on agrotechnical techniques. Feeding of farm animals and feed production, 2022, no. 1 (198), pp. 10-26. DOI 10.33920/sel-05-2201-02

4. Kiseleva, T.S. and V.V. Rzaeva. 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. Krasnodar: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22043. DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022043.
5. Akhtariev, R.R., E.I. Miller, S.S. Miller and V.V. Rzaeva. Corn yield per silo depending on the elements of cultivation technology in Western Siberia. 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. Krasnodar: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22069. DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022069.
6. Borovik, A.A., E.I. Chekel, I.A. Shard et al. Biological and economic efficiency of the herbicide bunt, BP on meadow clover under the cover of barley. Agriculture and breeding in Belarus, 2020, no. 56, pp. 50-57.
7. Gorbunov, D.V. and V.V. Rzaeva. The effect of herbicides on the contamination of crops and the yield of spring wheat in LLC Agroholding "Vagaysky" of the Tyumen region. AgroForum, 2021, no. 6, pp. 36-37.
8. Fetyukhin, I.V., A.A. Baranov and M.S. Aleynitsky. Effectiveness of herbicides application on spring barley crops. Bulletin of the Don State Agrarian University, 2020, no. 4-1 (38), pp. 94-101.
9. Kiseleva, T.S. and V.V. Rzaeva. The influence of basic tillage on the species composition and biological groups of weeds in chickpea cultivation. A new look at the development of agrarian science: A collection of materials of the Scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Tyumen, April 16, 2021. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2021, pp. 30-36.
10. Simbaeva, E.G. The influence of herbicides on the contamination and yield of barley in the SEC "Emurtlinsky". A new look at the development of agricultural science: A collection of materials of the Scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Tyumen, April 16, 2021. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2021, pp. 70-76.
11. Lipsky, S. I., I.V. Pantyukhov and V.K. Ivchenko. Effectiveness of herbicides of JSC "Bayer" in the fight against weeds in grain crops. Bulletin of KrasGAU, 2018, no. 3 (138), pp. 12-19.
12. Simbaeva, E.G., R.N. Simbaev and V.V. Rzaeva. Contamination of crops and crop yields in the SEC "Emurtlinsky". Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 67-70.

#### Информация об авторах

**Е.Г. Симбаева** – аспирант 3-го года обучения кафедры земледелия;  
**В.В. Рзаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия.

#### Information about the authors

**E.G. Simbaeva** – Is a post-graduate student of the 3rd year of study of the Department of Agriculture;  
**V.V. Rzaeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agriculture.

Статья поступила в редакцию 28.02.2022; одобрена после рецензирования 01.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 28.02.2022; approved after reviewing 01.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 633.524

### СОРТОВАЯ ОТЗЫВЧИВОСТЬ ОВСА ПОСЕВНОГО НА ВОЗРАСТАЮЩИЙ УРОВЕНЬ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

**Мария Николаевна Моисеева<sup>1</sup>✉, Анна Валерьевна Любимова<sup>2</sup>, Дмитрий Иванович Ерёмин<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>moiseeva.marie@yandex.ru✉

<sup>2</sup>ostapenkoav88@yandex.ru

<sup>3</sup>soil-tumen@yandex.ru

**Аннотация.** Овес – зерновая культура, одна из наиболее распространенных и важных в мировом сельскохозяйственном производстве. Эта культура занимает четвертое место в мировой продукции зерновых. Россия располагается на пятом месте среди ведущих стран-производителей овса. Преимущества овса среди других зерновых культур – способность интенсивно использовать труднорасторимые соединения и поздно выпадающие осадки, меньшая требовательность к почве. При своевременных и качественных выполнениях агротехнологических приемов и применения минеральных удобрений, можно обеспечить высокий урожай сельскохозяйственных культур. Без их внесения выращивание посевного овса будет нецелесообразно. Наряду с этим, применение минеральных удобрений без научного обоснования также приводит к негативным последствиям. В предыдущие годы, полевые опыты, проводимые кафедрой почвоведения и агрохимии, показали, что на высоком агрофоне практически ежегодно происходит неравномерное созревание овса, полегание, а также появление подгона. Все эти причины приводят к недобору зерна, вместо запланированного урожая.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, овес, сортовая отзывчивость, применение удобрений

**Для цитирования:** Моисеева М.Н., Любимова А.В., Ерёмин Д.И. Сортовая отзывчивость овса посевного на возрастающий уровень минерального питания в лесостепи Зауралья // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 58-62.

Original article

## VARIETAL RESPONSIVENESS OF SOWN OATS TO THE INCREASING LEVEL OF MINERAL NUTRITION IN THE FOREST-STEPPE OF THE TRANS-URALS

**Maria N. Moiseeva<sup>1</sup>✉, Anna V. Lyubimova<sup>2</sup>, Dmitry I. Eremin<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

<sup>2</sup>Scientific Research Institute of Agriculture of the Northern Trans-Urals – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Center Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>moiseeva.marie@yandex.ru✉

<sup>2</sup>ostapenkoav88@yandex.ru

<sup>3</sup>soil-tyumen@yandex.ru

**Abstract.** Oats is a grain crop, one of the most widespread and important in world agricultural production. This crop ranks fourth in the world grain production. Russia ranks fifth among the leading oat producing countries. The advantages of oats among other cereals are the ability to intensively use hard-to-dissolve compounds and late precipitation, less demanding of the soil. With timely and high-quality implementation of agrotechnological techniques and the use of mineral fertilizers, it is possible to ensure a high yield of agricultural crops. Without their introduction, the cultivation of sown oats will be impractical. Along with this, the use of mineral fertilizers without scientific justification also leads to negative consequences. In previous years, field experiments conducted by the Department of Soil Science and Agrochemistry showed that at a high agrophone, uneven ripening of oats, lodging, as well as the appearance of a fitting occurs almost every year. All these reasons lead to a shortage of grain, instead of the planned harvest.

**Keywords:** mineral fertilizers, oats, varietal responsiveness, application of fertilizers

**For citation:** Moiseeva M.N., Lyubimova A.V., Eremin D.I. Varietal responsiveness of sown oats to the increasing level of mineral nutrition in the forest-steppe of the Trans-Urals. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 58-62 (In Russ.).

**Введение.** В настоящее время во многих научно-исследовательских институтах ведутся работы по созданию отечественных сортов интенсивного типа, способных давать максимальный урожай, более 6,0 т/га, при минимальных затратах [1].

Поэтому целью выполнения опытов являлось изучение влияния возрастающего уровня минерального питания на урожайность овса посевного в условиях лесостепи Зауралья.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в 2020-2021 году на стационаре кафедры почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья, расположенный за д. Утёшево. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный маломощный, тяжелосуглинистый, среднегумусовый. Содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) варьировало от 7,68 до 9,03%. Глубже – снижалось с 4,43 до 0,74-0,55%. Запасы гумуса в метровом слое достигали 433-442 т/га [2]. Морфогенетические признаки и свойства типичны для лесостепной зоны Зауралья. В опыте высевались сорта интенсивного типа: Талисман, Фома и Отрада.

Сорт Талисман создан в НИИСХ Северного Зауралья методом индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной от скрещивания сортов Flaminganova (К-13401) x Метис. Сорт среднеспелый, период вегетации 76-89 суток, среднерослый, устойчив к полеганию, высокоустойчив к осыпанию зерна, среднеустойчив к засухе. Сорт восприимчив к пыльной головне и коронной ржавчине.

Сорт Отрада создан методом гибридизации с использованием сортов различного эколого-географического происхождения, с последующим индивидуальным отбором. Сорт среднеспелый, период вегетации составляет в среднем 70 суток, устойчив к осыпанию зерна, среднеустойчив к весенне-летней засухе, пыльной и покрытой головней не поражался.

Сорт Фома создан в НИИСХ Северного Зауралья методом ступенчатой гибридизации с последующим отбором из гибридной популяции. Сорт среднеспелый, период вегетации в среднем составляет 72 суток, устойчив к осыпанию зерна, среднеустойчив к весенне-летней засухе, устойчив к поражению покрытой и пыльной головней.

Опыт закладывали по следующей схеме:

1. Контроль, удобрения не вносили. Урожай формировался за счет естественного плодородия чернозема выщелоченного.

2. NPK на планируемую урожайность овса 3,0 т/га зерна. Доза удобрений N<sub>60</sub>P<sub>20</sub> кг д.в./га.

3. NPK на 4,0 т/га зерна (N<sub>90</sub>P<sub>40</sub>).

4. NPK на 5,0 т/га зерна (N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>).

5. NPK на 6,0 т/га зерна (N<sub>200</sub>P<sub>80</sub>).

Норма удобрений рассчитывалась методом элементарного баланса с учетом фактических запасов питательных веществ в почве в весенний период и текущей нитрификации чернозема в размере 80 кг д.в./га [3].

Схема опыта включала четырехкратное повторение делянок, последовательно. Применение минеральных удобрений в опытах регламентировалось уровнем планируемой урожайности, максимум которой ограничивался агроклиматическими условиями региона. Посев проводили после наступления физической спелости почвы согласно рассчитанным нормам [4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Известно, что большое влияние на формирование урожая зерна оказывает влагообеспечение растений в первую половину вегетации, когда происходит закладка основных элементов продуктивности и рост растений. Тюменская область принято считать достаточно влагообеспеченной, однако условия в период вегетации изучаемых сортов овса существенно различались.

Погодные условия в 2020 году благоприятно влияли на формирование урожая сельскохозяйственных культур. В начале вегетационного периода периодически проходило выпадение осадков, что дало возможность хорошо распуститься овсу и дать сформировать мощный листовой аппарат. Своевременное и оптимальное увлажнение способствовало растворению минеральных удобрений и высокому поглощению их растениями. Во второй половине вегетации запасов продуктивной влаги в почве было достаточно для налива зерна, овес не испытывал дефицита в воде и питательных веществах. Созревание в 2020 году было дружным и изучаемые сорта не дали подгона [5].

В 2021 году вегетационный период можно охарактеризовать как жаркий и острозасушливый, с проявлением атмосферной и почвенной засухи с апреля по сентябрь. Всходы зерновых культур появились значительно позже. Были неравномерны. Кущение и цветение проходило при отсутствии влаги в пахотном горизонте при очень высоких температурах. Созревание было затянутым вследствие понижения температуры на фоне дефицита влаги. Урожайность зерновых культур на опытном поле была ниже среднемноголетних значений [6, 7].

На рисунке 1 представлены экспериментальные данные по величине урожайности сортов овса за 2020-2021 гг. Изучаемые сорта на естественном агрофоне в изучаемый период дали различный урожай.

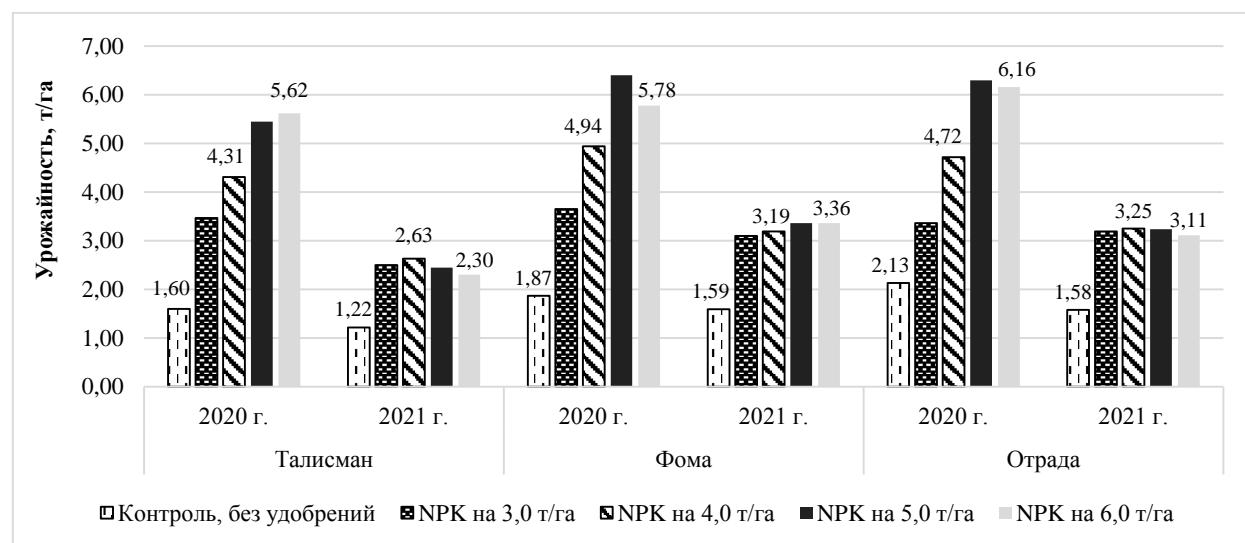


Рисунок 1. Урожайность сортов овса тюменской селекции при внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность, т/га

Максимальная урожайность была получена в 2020 году у сорта Отрада – 2,13 т/га, а в 2021 году она составила 1,58 т/га. Сорт Фома в 2020 году сформировал урожайность 1,87 т/га, что на 0,26 т/га меньше показателя сорта Отрада, а в 2021 году на контроле без удобрений урожайность этих двух сортов была практически одинаковой 1,59-1,58 т/га. Минимальной урожайностью отличился сорт Талисман в 2020 году средняя урожайность составила 1,60 т/га, что на 33% меньше в этот же период у сорта Отрада. В засушливый 2021 год у сорта Талисман урожайность составила на 17% меньше сортов Отрада и Фома. В условиях Северного Зауралья наиболее эффективно использовал почвенно-климатический потенциал сорт Отрада, чуть ниже показатели у сорта Фома [8, 9].

С увеличением доз минеральных удобрений урожайность возрастала на варианте с максимальной дозой, рассчитанной на урожайность 6 т/га сорта Талисман и Фома незначительно уменьшили сбор урожая 94 и 96% от запланированного плана. Сорт Отрада сформировал соответствующий планируемой урожайности сбор зерна [10, 11].

При анализе данных во второй год исследований прослеживалось очень сильное влияние погодных условий вегетационного периода. На протяжении всей вегетации (от посева до уборки) овес в 2021 году развивался при остром дефиците почвенной влаги. Ее запасы в метровом слое не превышали 70 мм. Температура воздуха в критические фазы развития овса (всходы, кущение, цветение и налив) были аномально высокие и превышали среднемноголетние значения 70-200%. Осадки в это время отсутствовали. Минеральные удобрения, как показали наши исследования, не имели столь выраженного эффекта, как в 2020 году, это подтверждается и данными урожайности сортов овса [12, 13].

Максимальная урожайность наблюдалась в 2020 году у сортов Отрада и Фома на варианте с внесением удобрений на планируемую урожайность 5,00 т/га. Она составила 6,30 и 6,44 т/га соответственно. Сорт Талисман показал урожайность чуть ниже 5,47 т/га. В 2021 году максимальную урожайность показал сорт Фома 3,36 т/га на варианте с внесением удобрений 5,0 и 6,0 т/га. Сорт Отрада чуть ниже дал урожайность 3,11 т/га. Самая минимальная урожайность была зафиксирована у сорта Талисман 2,30 т/га. Сухое и жаркое лето не позволило получить на делянках с высоким внесением минеральных удобрений высокую урожайность [14].

**Заключение.** С повышением уровня минерального питания урожайность изучаемых сортов овса возрастала относительно контроля в 1,5-3,0 раза. Наиболее хорошо отзывающимися на минеральные удобрения были Отрада и Фома, у которых фактическая урожайность составила 6,30 и 6,44 т/га соответственно.

В ходе исследований было установлено, что степень отзывчивости сортов овса на различный уровень минерального питания зависит от запасов продуктивной влаги и температуры воздуха в фазу кущения и цветения овса посевного.

### Список источников

1. Ерёмин Д.И., Моисеева М.Н. Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на рост и развитие овса в лесостепи Зауралья. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 49-55.
2. Еремин Д.И., Моисеева М.Н. Получение высоких урожаев овса в западной Сибири // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 9-1 (48). С. 59-62.
3. Абрамов Н. В., Еремин Д.И. Азот текущей нитрификации и хозяйственный вынос как факторы программирования урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 2 (194). С. 25-29.
4. Fomina M.N., Tobolova G.V., Lyubimova A.V. New generation varieties of spring oats selected for areas with the climate as in Ural, Siberia and the Far Eats of Russia. International scientific and practical conference "AgroSMART – Smart solutions for agriculture" (AgroSMART 2018), Tyumen: Atlantis Press, 2018. P. 201-205.
5. Моисеев А.Н., Федоткин В.А., Моисеева К.В. Продуктивность севооборотов и плодородие чернозёма выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области. Тюмень: Изд-во "ГАУСЗ", 2018. 185 с.
6. Моисеев А.Н., Моисеева К.В. Севооборот как основа системы земледелия // В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК". Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. С. 249-251.
7. Динамика генетического разнообразия сортов овса в Тюменской области по авенин-кодирующем локусам / А.В. Любимова, Г.В. Тоболова, Д.И. Еремин, И.Г. Лоскутов // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. Т. 24. № 2. С. 123-130.
8. Рзаева В.В., Коноплин М.А. Водный режим почвы и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в зернопаровом и зерновом с занятым паром севооборотах при различных системах обработки почвы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 4. С. 11-19.
9. Ерёмин Д.И. Антропогенная эволюция чернозема выщелоченного лесостепной зоны Зауралья // Современные научно-практические основы агротехнологии в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 2019. С. 154-162.
10. Шахова О.А., Якубышина Л.И. Программирование урожая сельскохозяйственных культур. Тюмень: Изд-во "Титул", 2018. 96 с.
11. Дёмина О.Н., Еремин Д.И. Влияние удобрений на микрофлору пахотного чернозема лесостепной зоны Зауралья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (155). С. 63-71.
12. Моисеева М.Н. Нитратный режим под посевами овса при внесении возрастающих доз минеральных удобрений // В сборнике: Новый взгляд на развитие аграрной науки. Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, 2021. С. 46-52.
13. Моисеева М.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна овса в Северном Зауралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 35-38.
14. Моисеева М.Н. Сравнительная оценка пленчатого и голозерного овса по пищевой ценности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 73-76.

### References

1. Eremin, D.I. and M.N. Moiseeva. Influence of increasing doses of mineral fertilizers on the growth and development of oats in the forest-steppe of the Trans-Urals. News of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 1 (87), pp. 49-55.
2. Eremin, D.I. and M.N. Moiseeva. Obtaining high yields of oats in Western Siberia. International Journal of the Humanities and Natural Sciences, 2020, no. 9-1 (48), pp. 59-62.
3. Abramov, N.V. and D.I. Eremin. Nitrogen of current nitrification and economic removal as factors of programming the yield of spring wheat in the conditions of the Northern Trans-Urals. Siberian Bulletin of Agricultural Science, 2009, no. 2 (194), pp. 25-29.
4. Fomina, M.N., G.V. Tobolova and A.V. Lyubimova. New generation varieties of spring oats selected for areas with the climate as in Ural, Siberia and the Far Eats of Russia. International scientific and practical conference "AgroSMART – Smart solutions for agriculture" (AgroSMART 2018), Tyumen: Atlantis Press, 2018, pp. 201-205.
5. Moiseev, A.N., V.A. Fedotkin and K.V. Moiseeva. Productivity of crop rotations and fertility of leached chernozem in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Tyumen: Publishing House "GAUSZ", 2018. 185 p.
6. Moiseev, A.N. and K.V. Moiseeva. Crop rotation as the basis of the farming system. In the collection: Collection of articles of the II All-Russian (national) scientific and practical conference "Modern scientific and practical solutions in the agro-industrial complex". State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2018, pp. 249-251.
7. Lyubimova, A.V., G.V. Tobolova, D.I. Eremin and I.G. Loskutov. Dynamics of genetic diversity of oat varieties in the Tyumen region by avenin-coding loci. Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2020, Vol. 24, no. 2, pp. 123-130.
8. Rzaeva, V.V. and M.A. Konoplin. Soil water regime and moisture supply of agricultural crops in grain-fallow and grain-fallow crop rotations under various tillage systems. Siberian Bulletin of Agricultural Science, 2008, no. 4, pp. 11-19.
9. Eremin, D.I. Anthropogenic evolution of the leached chernozem of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Modern scientific and practical foundations of agricultural technology in agricultural production: materials of the Intern. scientific-practical. conf. Voronezh, 2019, pp. 154-162.
10. Shakhova, O.A. and L.I. Yakubyshina. Programming the harvest of agricultural crops. Tyumen: Publishing House "Titul", 2018. 96 p.
11. Demina, O.N. and D.I. Eremin. Influence of fertilizers on the microflora of arable chernozem in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (155), pp. 63-71.
12. Moiseeva, M.N. Nitrate regime under oat crops with the introduction of increasing doses of mineral fertilizers. In the collection: A new look at the development of agricultural science. Collection of materials of the Scientific and Practical Conference of Postgraduate Students and Young Scientists, 2021, pp. 46-52.
13. Moiseeva, M.N. Influence of mineral fertilizers on the yield and quality of oat grain in the Northern Trans-Urals. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 4 (90), pp. 35-38.
14. Moiseeva, M.N. Comparative assessment of hulled and naked oats in terms of nutritional value. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 6 (92), pp. 73-76.

### Информация об авторах

**М.Н. Моисеева** – аспирант 3-го года обучения;  
**А.В. Любимова** – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией геномных исследований в растениеводстве;  
**Д.И. Ерёмин** – доктор биологических наук, профессор.

### Information about the authors

**M.N. Moiseeva** – PhD student of the 3rd year of study;  
**A.V. Lyubimova** – Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Genomic Research in Crop Production;  
**D.I. Eremin** – Doctor of Biological Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 19.01.2022; одобрена после рецензирования 24.01.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 19.01.2022; approved after reviewing 24.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 631

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В СПК «ЕМУРТЛИНСКИЙ»

**Руслан Николаевич Симбаев**

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия  
russimba1995@mail.ru

**Аннотация.** В статье на основе анализа экспериментальных данных исследований 2020-2021 годов представлены результаты по засоренности посевов и урожайности кукурузы с применением гербицидов на гибридке кукурузы «Обский-140», способствующих повышению урожайности, снижению засоренности. Применяемые пестициды в опыте: Кассиус для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками. Примадонна супер для борьбы с однолетними и многолетними двудольными сорняками. Корнеги против злаковых и двудольных сорняков. МайсТер пауэр для борьбы с малолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками. Аденго против злаковых и двудольных сорняков. Сателлит прилипатель.

**Ключевые слова:** засоренность посевов, гербициды, урожайность, кукуруза

**Для цитирования:** Симбаев Р.Н. Воздействие гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 62-65.

Original article

## THE EFFECT OF HERBICIDES ON THE CONTAMINATION AND YIELD OF CORN ON SILAGE IN THE SEC "EMURTLINSKY"

**Ruslan N. Simbaev**

State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia  
russimba1995@mail.ru

**Abstract.** The article, based on the analysis of experimental research data from 2020-2021, provides information on the use of protection, herbicides on the hybrid of corn "Ob-140", contributing to an increase in yield, reduction of contamination and resistance to diseases. Applied pesticides in the experiment: Cassius for the control of annual and perennial dicotyledonous and cereal weeds; Diva super for fighting annual and perennial dicotyledonous weeds; Cornegi against cereal and dicotyledonous weeds; MeisTer power for the control of juvenile and perennial dicotyledonous and cereal weeds; Adengo against cereal and dicotyledonous weeds; Satellite adhesive.

**Keywords:** contamination of crops, herbicides, yield, corn

**For citation:** Simbaev R.N. The effect of herbicides on the contamination and yield of corn. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 62-65 (In Russ.).

**Введение.** Кукуруза – одна из главных растениеводческих культур в мире. В основном ее выращивают на зерно и для получения кормов. В свежем и особенно в силосованном виде она является во многих регионах мира превосходным кормом для животных. Высокая урожайность и низкие затраты при возделывании обуславливают ее широкое распространение по всему миру [1].

Сорная растительность отрицательно влияет на развитие кукурузы в связи с тем, что поглощают питательные вещества из почвы и влагу, которая необходима для роста и развития сельскохозяйственных растений [2].

Сорные растения лучше приспособлены к физическим и химическим свойствам почв, климатическим особенностям. Чтобы эффективно бороться с сорняками, нужно знать их биологию, ритм развития, их поведение по отношению к культурным растениям [3].

Сорняки прорастают при сравнительно низких температурах и всходят раньше кукурузы, а более теплолюбивые – одновременно с ней, поэтому они развиваются интенсивнее этой культуры и сильно подавляют ее на начальных фазах роста и развития. Основным методом борьбы с сорняками, наиболее эффективным в техническом, хозяйственном

и экономическом отношениях, является химический, основанный на применении гербицидов. Выбор гербицида во многом зависит от цели назначения, вида сорняков, времени применения и, конечно, от активного вещества [4].

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводили в производственных (полевые) условиях Сельскохозяйственного Производственного Кооператива «Емуртлинский», с. Емуртла Упоровского района Тюменской области в 2020 и 2021 гг.

Полевые опыты состоят из пяти вариантов, опрыскивание посевов кукурузы проводили послевсходовыми гербицидами и баковой смесью препаратов, включающих два-три действующих вещества, в сравнении с контролем без гербицидов:

Вариант 1 – контроль, без применения гербицидов, вода – 200 л/га

Вариант 2 – баковая смесь Кассиус (45 гр/га) + Примадонна супер (0,5 л/га) + Адьювант Сателлит (0,2 л/га)

Вариант 3 – гербицид Корнеги (2,0 л/га)

Вариант 4 – гербицид Аденго (0,45 л/га)

Вариант 5 – гербицид МайсТер Пауэр (1,3 л/га)

Семена кукурузы пропарены перед посевом препаратом Табу Нео 0,7 л/т против проволочника.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Защита кукурузных площадей от сорных растений – сложная и многогранная работа. От посева до фазы 5 листьев кукурузы, когда культурные растения наиболее уязвимы и наименее конкурентоспособны, необходимо защитить их от сорняков. Чем короче период конкурентного воздействия сорной растительности на культуру, тем ниже их вредоносность. В зависимости от метеоусловий года и агротехники этот период занимает 25-30 дней после появления всходов [5].

При возделывании сельскохозяйственных культур в настоящее время особенное внимание уделяют применению гербицидов наряду с другими элементами технологии возделывания [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Засорённость посевов кукурузы до обработки гербицидами в 2020 году в варианте контроль составила 48,4 шт./м<sup>2</sup>, в варианте с применением баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) засорённость посевов составила 43,8 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 4,6 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Корнеги засорённость была меньше контроля на 1,3 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Аденго засорённость составила 50,3 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением МайсТер Пауэр засорённость посевов кукурузы составила 48,4 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 4,32. Разница по количеству сорных растений до применения гербицидов объясняется большой площадью поля (производственные исследования).

Гибель сорных растений от применения гербицидов через месяц после обработки составила 73,3-85,1% (таблица 1).

Засорённость посевов кукурузы через месяц после применения гербицидов на варианте контроль составила 56,1 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) засорённость составила 10,7 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 45,4 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Корнеги засорённость была 8,9 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 47,2 шт./м<sup>2</sup>, вариант, где посевы были обработаны гербицидом Аденго, засорённость была 13,4 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 42,7 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением гербицида МайсТер Пауэр засорённость составила 7,2 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 48,9 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 2,53 (таблица 1).

Засорённость посевов кукурузы в 2021 году в варианте без применения гербицидов составила 35,1 шт./м<sup>2</sup>, в варианте с применением баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) засорённость составила 37,7 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 2,6 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Корнеги засорённость была 36,9 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 1,8 шт./м<sup>2</sup>. В варианте, где посевы были обработаны Аденго засорённость составила 37,2 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 2,1 шт./м<sup>2</sup>. Вариант с применением гербицида МайсТер Пауэр формировал засорённость 35,9 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 0,8 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 3,12 (таблица 1).

Гибель сорных растений составила 54,9-66,9%, из-за неблагоприятных погодных условий. В мае выпало осадков 0% от нормы, а в июне 33,6% от нормы, что привело к второй волне произрастания сорных растений.

Засорённость посевов кукурузы через месяц после применения гербицидов на контроле составила 47,4 шт./м<sup>2</sup>. Вариант с применением баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) формировал наибольшую засорённость без учета контроля 17,0 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Корнеги была наименьшая засорённость 12,2 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 35,2 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Аденго засорённость составила 15,7 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 31,7 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением МайсТер Пауэр засорённость составила 15,5 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 31,9 шт./м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> = 2,82 (таблица 1).

Таблица 1  
Засорённость посевов кукурузы, шт./м<sup>2</sup>

Вариант	2020 г.		2021 г.	
	до обработки гербицидами	через месяц после применения гербицидов	до обработки гербицидами	через месяц после применения гербицидов
1. Контроль без применения гербицидов	48,4	56,1	35,1	47,4
2. Баковая смесь Кассиус + Примадонна супер + Сателлит	43,8	10,7	37,7	17,0
3. Корнеги	47,1	8,9	36,9	12,2
4. Аденго	50,3	13,4	37,2	15,7
5. МайсТер Пауэр	48,4	7,2	35,9	15,5
НСР <sub>05</sub>	4,32	2,53	3,12	2,82

В среднем за два года исследований засорённость на контроле составила 41,8 шт./м<sup>2</sup>

По отношению к контролю, на вариантах до применения гербицидов, количество сорных растений на варианте с применением баковой смеси составило 40,8 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 1,0 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с гербицидом

Корнеги – 42,0 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 0,2 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Аденго – 43,8 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 2,0 шт./м<sup>2</sup>. В варианте МайсТер Пауэр – 42,2 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 0,4 шт./м<sup>2</sup> (рисунок 1).

Через месяц после обработки гербицидами засоренность посевов кукурузы в среднем за два года исследования составила на контроле 51,75 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением баковой смеси 13,85 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 37,9 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с гербицидом Корнеги – 10,55 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 41,2 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с применением Аденго – 14,55 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 37,2 шт./м<sup>2</sup>. В варианте МайсТер Пауэр 11,35 шт./м<sup>2</sup>, что меньше контроля на 40,4 шт./м<sup>2</sup> (рисунок 1).

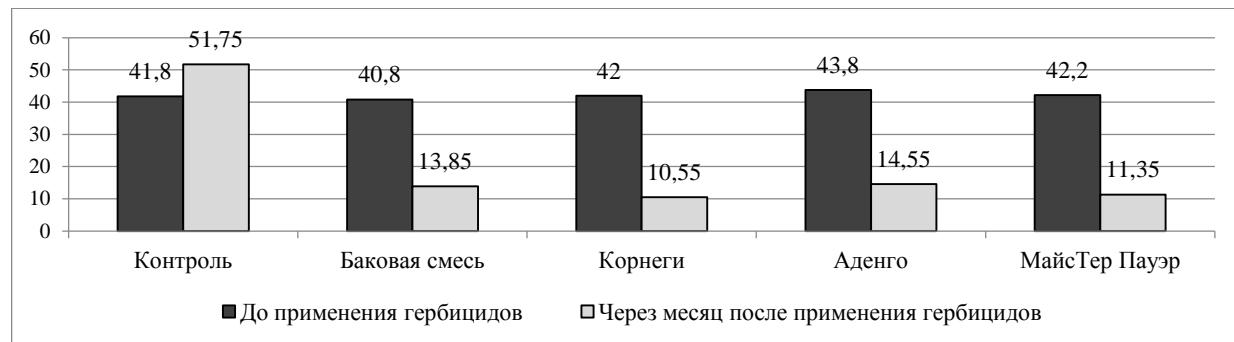


Рисунок 1. Средние данные по засорённости посевов кукурузы, шт./м<sup>2</sup>, за 2020-2021 гг.

Урожайность кукурузы в 2020 году в варианте без применения гербицидов (контроль) составила 9,8 т/га. В варианте с применением баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) составила 19,5 т/га, что на 9,7 т/га (49,7%) больше относительно контроля. В варианте, где посевы кукурузы были обработаны гербицидом Корнеги, урожайность составила 23,7 т/га, что на 13,9 т/га (58,6%) выше контроля. В варианте с применением Аденго урожайность составила 21,2 т/га, что на 11,4 т/га (53,7%) больше контроля. В варианте, где посевы кукурузы были обработаны МайсТер Пауэр, урожайность составила 23,9, что больше контроля на 14,1 т/га (58,9%) (таблица 2).

Урожайность кукурузы в 2021 году в варианте без применения гербицидов (контроль) составила 4,5 т/га. В варианте с применением баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) составила 11,6 т/га, что на 7,1 т/га (61,2%) больше относительно контроля. В варианте, где посевы кукурузы были обработаны Корнеги, урожайность составила 14,5 т/га, что на 10,0 т/га (68,9%) выше контроля. В варианте с применением Аденго урожайность составила 13,0 т/га, что на 8,5 т/га (65,3%) больше контроля, но меньше чем на варианте с применением Корнеги на 1,5 т/га. В варианте где посевы кукурузы были обработаны гербицидом МайсТер Пауэр урожайность составила 13,8 т/га, что больше контроля на 9,3 т/га (67,3%) (таблица 2).

Таблица 2

Урожайность кукурузы, т/га

Вариант	2020 г.	Отношение к контролю, + -, т/га	2021 г.	Отношение к контролю, + -, т/га
1. Контроль без применения гербицидов	9,8	-	4,5	-
2. Баковая смесь Кассиус + Примадонна супер + Сателлит	19,5	+ 9,7	11,6	+ 7,1
3. Корнеги	23,7	+ 13,9	14,5	+ 10,0
4. Аденго	21,2	+ 11,4	13,0	+ 8,5
5. МайсТер Пауэр	23,9	+ 14,1	13,8	+ 9,3
HCP 05	3,11		2,37	

В среднем за два года исследований урожайность кукурузы на контроле (без применения гербицидов) составила 7,15 т/га, при применении баковой смеси (Кассиус + Примадонна супер + Сателлит) урожайность составила 15,55 т/га, что выше контроля на 8,4 т/га (54%), применение гербицида Корнеги обеспечило прибавку по отношению к контролю 11,95 т/га (62,5%) при урожайности 19,1 т/га, в варианте с гербицидом Аденго прибавка составила 9,95 т/га (58,1%) при урожайности 17,1 т/га, применение гербицида МайсТер Пауэр обеспечило прибавку 11,7 т/га (62%) при урожайности 18,85 т/га.

**Заключение.** Данные за два года исследований показали (2020 – 2021 гг.), что меньшей засоренностью посевов кукурузы 10,55 шт./м<sup>2</sup> и большей урожайностью 19,1 т/га характеризовался вариант с применением гербицида Корнеги, с прибавкой по урожайности 11,95 т/га, по отношению к контролю.

#### Список источников

- Миллер Е.И., Рзаева В.В., Миллер С.С. Применение органических удобрений на фоне основной обработки почвы при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 60-63.
- Позднякова А.В., Магомедтагиров А.А. Влияние гербицидов на урожайность кукурузы в центральной зоне Краснодарского края // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год, Краснодар, 26 апреля 2019 года. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. С. 61-62.
- Дубачинский С.Н., Дубачинская Н.Н. Экономическая оценка применения гербицидов при производстве яровой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (27). С. 150-154.

4. Рябцев А.А., Колесников А.С. Эффективность средств защиты растений на посевах кукурузы в условиях Красноярской лесостепи // Инновационные решения молодых ученых в аграрной науке: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 26 декабря 2018 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. С. 125-130.
5. Веневцев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Защита посевов кукурузы на зерно от сорной растительности в условиях Рязанской области // Владимирский земледелец. 2016. № 4 (78). С. 36-37.
6. Симбаев Р.Н. Действие гербицидов на засоренность и урожайность кукурузы на силос в СПК Емуртлинский // Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. С. 64-69.
7. Симбаева Е.Г. Влияние гербицидов на засоренность и урожайность ячменя в СПК «Емуртлинский» // Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. С. 70-76.
8. Черкасова Е.А. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность сортов и гибридов ярового рапса // Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. С. 93-102.
9. Урожайность кукурузы на силос в зависимости от элементов технологии возделывания в Западной Сибири / Р.Р. Ахтариев, Е.И. Миллер, С.С. Миллер, В.В. Рзаева // Серия конференций ИОП: Наука о Земле и окружающей среде, Красноярск, 16-19 июня 2021 г. / Красноярская научно-техническая мэрия Российского союза науки и техники. Красноярск: ООО "Издательство ИОП", 2021. С. 22069. DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022069.
10. 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.
11. Ахтариев Р.Р., Миллер С.С., Рзаева В.В. Возделывание гибридов кукурузы на силос по основной обработке почвы в Северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 87-91.

### References

- Miller, E.I., V.V. Rzayeva and S.S. Miller. Application of organic ferti-lizer when tilling in cultivation of corn for silage in western Siberia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 60-63.
- Pozdnyakova, A.V. and A.A. Magomedtagirov. The influence of herbicides on corn yield in the central zone of the Krasnodar Territory. Scientific support of the agro-industrial complex: A collection of articles based on the materials of the 74th scientific and practical conference of students on the results of research for 2018, Krasnodar, April 26, 2019. Responsible for the release of A.G. Koshchaev. Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2019, pp. 61-62.
- Dubachinsky, S.N. and N.N. Dubachinskaya. Economic assessment of the use of herbicides in the production of spring wheat. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2010, no. 3 (27), pp. 150-154.
- Ryabtsev, A.A. and A.S. Kolesnikov. The effectiveness of plant protection products on corn crops in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe. Innovative solutions of young scientists in agricultural science: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Voronezh, December 26, 2018. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2019, pp. 125-130.
- Venevtsev, V.Z., M.N. Zakharova and L.V. Rozhкова. Protection of corn crops for grain from weeds in the conditions of the Ryazan region. Vladimir farmer, 2016, no. 4 (78), pp. 36-37.
- Simbaev, R.N. The effect of herbicides on the contamination and yield of corn for silage in the SEC Emurtlinsky. A new look at the development of agricultural science: A collection of materials of the Scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Tyumen, April 16, 2021. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2021, pp. 64-69.
- Simbaeva, E.G. The influence of herbicides on the contamination and yield of barley in the SEC "Emurtlinsky". A new look at the development of agricultural science: A collection of materials of the Scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Tyumen, April 16, 2021. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2021, pp. 70-76.
- Cherkasova, E.A. The influence of elements of cultivation technology on the productivity of varieties and hybrids of spring rape. A new look at the development of agricultural science: A collection of materials of the Scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Tyumen, April 16, 2021. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2021, pp. 93-102.
- Akhtariev, R.R., E.I. Miller, S.S. Miller and V.V. Rzaeva. Corn yield per silo depending on the elements of cultivation technology in Western Siberia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, June 16-19, 2021. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22069. DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022069.
- Abdriisov, D.N. and V.V. Rzayeva. 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.
- Akhtariev, R.R., S.S. Miller and V.V. Rzayeva. Cultivation of corn hybrids for silage for basic tillage in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 87-91.

### Информация об авторе

**Р.Н. Симбаев** – аспирант 3-го года обучения кафедры земледелия.

### Information about the author

**R.N. Simbaev** – Is a graduate student of the 3rd year of study of the Department of Agriculture.

Статья поступила в редакцию 28.02.2022; одобрена после рецензирования 02.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 28.02.2022; approved after reviewing 02.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 634.7:581.143

## ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА РИЗОГЕНЕЗ ЕЖЕВИКИ СОРТА НАВАХО В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

**Игорь Дмитриевич Мелехов**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
tenderoni@yandex.ru

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований, целью которых было изучение влияния спектрального состава света на ризогенез ежевики сорта Навахо, культивируемой на питательных средах в условиях искусственного освещения. Использованы люминесцентные белые (контроль) и светодиодные светильники с разным спектром. Показано, что преобладание в спектре светильников красного света или сочетание в равной интенсивности синего и красного спектра в среднем на 2 недели ускоряет процесс образования корней, повышает частоту ризогенеза до 100% и в 2-3 раза увеличивает число корней на укорененный микрочеренок.

**Ключевые слова:** ежевика, культура *in vitro*, ризогенез, спектральный состав света, светодиоды

**Для цитирования:** Мелехов И.Д. Влияние спектрального состава света на ризогенез ежевики сорта Навахо в культуре *in vitro* // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 66-69.

Original article

## INFLUENCE OF THE SPECTRAL COMPOSITION OF LIGHT ON RHISOGENESIS OF BLACKBERRY NAVAHO VARIETY IN CULTURE *IN VITRO*

**Igor D. Melekhov**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia,  
tenderoni@yandex.ru

**Abstract.** The article presents the results of studies aimed at studying the effect of the spectral composition of light on the rhizogenesis of blackberry of the variety Navaho cultivated on nutrient media under artificial lighting conditions. Fluorescent white (control) and LED lamps with different spectral were used. It's established, that the prevalence of red light in the spectrum or a combination of blue and red spectrum in equal intensity accelerated the process of root formation by an average of 2 weeks, increases the frequency of rhizogenesis up to 100% and increases the number of roots per rooted microcutting by 2-3 times.

**Keywords:** blackberry, *in vitro* culture, rhizogenesis, spectral composition of light, LEDs

**For citation:** Melekhov I.D. Influence of the spectral composition of light on rhizogenesis of blackberry Navaho variety in culture *in vitro*. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 66-69 (In Russ.).

**Введение.** Формирование качественной корневой системы и развитых побегов при культивировании растений в условиях *in vitro* во многом определяет эффективность этапа адаптации микрорастений и тем самым в целом эффективность клонального размножения культуры [1].

Для индукции ризогенеза широко используются регуляторы роста растений из группы ауксинов [2, 3, 4, 5, 6]. Кроме того, возможно стимулирование ризогенеза *in vitro* биофизическими факторами воздействия [7, 8].

В последние годы в качестве альтернативной замены стандартных ламп накаливания и линейных люминесцентных ламп, обычно используемых в культуральных комнатах для освещения микрорастений, широко используются светодиодные энергосберегающие лампы. Современные светодиодные технологии позволяют форматировать сложные спектры освещения растений. Самыми жизненно важными для развития растений являются синий и красный спектры излучения. Именно под влиянием этих диапазонов пигмент хлорофилл поглощает в растениях максимум света и стимулирует процесс фотосинтеза. Светодиодные фитолампы, используемые для освещения растений, позволяют формировать требуемый спектр излучения с преобладанием синего и красного цветов, способствующий фотокинетическим процессам. Благодаря такому излучению активизируются процессы фотосинтеза и заметно ускоряется рост и развитие растений [9, 10, 11].

По результатам экспериментов, проведенных на примере садовых культур с разной способностью к ризогенезу в условиях *in vitro*, было показано, что использование светодиодных облучателей с разным спектральным составом света на этапе укоренения существенно влияет на эффективность укоренения микрочеренков, степень развития корневой системы, а также рост и развитие побегов растений [12, 13, 14]. При этом подбор оптимальных источников освещения для растений, культивируемых на питательных средах в условиях *in vitro*, требует детального изучения многих вопросов.

Цель нашей работы: оценка влияния разного спектрального состава света на эффективность ризогенеза микрочеренков ежевики.

**Материалы и методы исследований.** Научные исследования выполнены на базе учебно-исследовательской лаборатории биотехнологии Мичуринского ГАУ.

В качестве биологического объекта исследования выбран перспективный для производственного размножения сорт ежевики Навахо.

Для культивирования микрорастений *in vitro* на этапе укоренения использовали минеральную основу питательной среды Кворина-Лепуавра (Quorin, Lepoivre, 1977) [15] со сниженной вдвое концентрацией макросолей, дополненную мезоинозитолом – 50 мг/л, пиридоксином HCl – 0,5 мг/л, никотиновой кислотой – 0,5 мг/л, тиамином

HCl – 0,4 мг/л, агаром – 8 г/л и сахарозой – 20 г/л. В среду добавляли  $\beta$ -индолил-3-масляную кислоту (ИМК) в концентрации 0,5 мг/л.

pH питательной среды в процессе приготовления устанавливали в пределах 5,6-5,8 с помощью децинормального раствора NaOH. Среды стерилизовали автоклавированием (1 атм., 20 мин.). Витамины и регуляторы роста растений стерилизовали фильтрованием и добавляли после автоклавирования ("Millipore" 0,22  $\mu$ m, France).

Субкультивирование побегов осуществляли в широкогорлых конических колбах емкостью 250 мл с 80 мл среды. Колбы закрывали тонкой алюминиевой фольгой и герметизировали стрейч пленкой.

В опытах колбы с микрочеренками были размещены на фитостеллаже производства ООО «ЭЛСИС БелГУ», со встроеннымными светодиодными фитосветильниками с регулируемыми на каждой полке в отдельности спектром и интенсивностью излучения.

В качестве опытных вариантов на фитостеллаже, оснащенном фитолампами с длинами волн от 365 до 750 нм, выбраны следующие четыре режима работы светодиодных модулей X-bright FitoLED (в процентах от максимального уровня):

вариант 1: синий – 50%, красный – 25%, белый 25%;

вариант 2: синий – 50%, красный – 50%; белый 5%;

вариант 3: синий – 50%, красный – 0%; белый 45%;

вариант 4: синий – 0%, красный – 25%, белый 40%.

В пятом варианте опыта использовали специализированные светодиодные фитолампы Feron AL7000 (3 шт.) и белые светодиодные (LED) лампы общего назначения (3 шт.).

В качестве контроля были использованы люминесцентные лампы (6 шт.) OSRAM L36W/765 Cool Daylight с холодным оттенком белого света (контроль 1) и белые светодиодные (LED) лампы общего назначения (5 шт.) FERONLB-213 18W (контроль 2). Во всех режимах уровень освещенности растений составлял 2800-3000 люкс.

Культивирование растений осуществляли в культуральной комнате при 16-часовом световом дне и температуре воздуха 24±2°C. Контрольные и опытные растения находились в одинаковых условиях культивирования, но были оптически изолированы друг от друга.

Учет результатов производили с периодичностью 1 раз в 7 дней. Учитывали число укоренившихся побегов, число и длину корней на укорененный микрочеренок, длину побегов. На каждый вариант опыта брали по 25-30 эксплантов. Повторность опытов трехкратная. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе нашей работы использовано семь вариантов освещения с различным спектральным составом света, а именно: на первой полке фитостеллажа было комбинированное освещение из преобладающих синих и добавочных красных и белых светодиодов, на второй – сочетание в равной интенсивности синего и красного спектра излучения светодиодов, на третьей – сочетание светодиодов с белым и синим свечением, на четвертой – сочетание светодиодов с красным и белым свечением, в пятом варианте опыта использовали специализированные светодиодные фитолампы Feron AL7000 плюс два контроля с белыми люминесцентными и светодиодными лампами.

Спектральные кривые используемых источников искусственного освещения характеризуются значительным различием. Люминесцентные лампы OSRAM L36W/765 Cool Daylight и светодиодные (LED) лампы общего назначения FERON LB-213 18W, используемые в качестве контрольных, дают холодный оттенок белого света. Их спектральные кривые имеют полимодальный характер, с локальным максимумом в области синей области спектра – 436 нм у люминесцентной лампы и 448 нм – у светодиодных. В диапазоне 480-640 нм они имеют другой локальный максимум на спектральной кривой. При этом интенсивность излучения используемых моделей ламп не превышает 120 мВт/м<sup>2</sup>.

Спектральные кривые используемых источников искусственного освещения в опытных вариантах – однодоминантная с локальным максимумом в области синей области спектра в 3 варианте, двумодальная с локальными максимумами в синей и красной области спектра – в остальных вариантах, из них 2 вариант с ярко выраженным максимумом красной области спектра (660 нм). Результаты наших исследований показали существенное влияние освещения на процесс ризогенеза микрочеренков ежевики.

Процесс ризогенеза у ежевики проходил значительно быстрее в опытных вариантах. Так, через две недели культивирования частота укоренения ежевики сорта Навахо в контроле с люминесцентными лампами составила 20,0%, в контроле с белыми светодиодными лампами общего назначения 16,7% тогда как в опытных вариантах от 27,3 до 57,7% (таблица 1). Быстрее всего микрочеренки укоренялись в первом и втором вариантах опыта при преобладании в освещении синей (400-500 нм) и красной (620-680 нм) областей спектра.

Таблица 1  
Влияние спектрального состава света на эффективность ризогенеза ежевики сорта Навахо

Вариант опыта	Частота укоренения, %		Число корней, шт.	Длина корней, см	Длина побегов, см	Число листьев, шт.
	2 недели	6 недель				
Контроль 1	20,0	86,2	2,9 ±0,4	4,4±0,4	2,9 ±0,2	7,7±0,4
Контроль 2	16,7	66,7	2,4 ±0,4	3,5±0,4	2,7 ±0,1	7,6±0,4
1	51,4	93,5	4,0±0,4	4,7±0,4	2,3 ±0,1	6,9±0,5
2	57,7	100	6,9±0,5	5,7±0,3	3,0±0,2	7,9±0,4
3	28,6	66,7	5,8±0,2	5,6±0,4	2,7 ±0,2	7,4±0,4
4	27,3	100	3,5±0,6	5,6±0,4	2,9 ±0,2	9,2±0,5
5	40,0	100	6,3±0,5	4,4±0,4	2,9 ±0,2	7,2±0,3

Изучали влияние светодиодных светильников на качество сформировавшейся корневой системы. Освещение белым светом с добавлением красного и синего оказалось наиболее удачным на этапе ризогенеза микрочеренков ягодных культур и позволило в лучших вариантах опыта в 2-3 раза увеличить число корней на укорененный микрочеренок и ускорить их рост (рисунок 1).

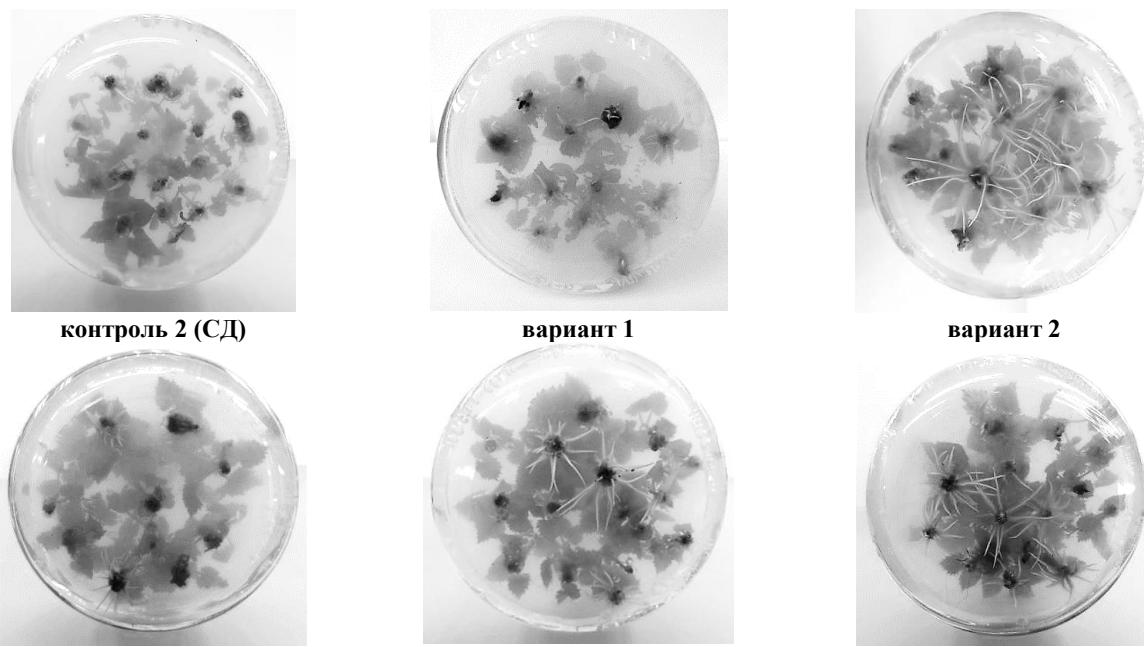


Рисунок 1. Влияние спектрального состава света на ризогенез ежевики (сорт Навахо)

При культивировании микрорастений ежевики на полках с различным освещением биометрические показатели побегов (длина побега, длина междуузлий, число листьев, длина и ширина листовых пластинок) были также неодинаковы. Использование светодиодных облучателей заметно улучшило состояние микрорастений. Под светодиодами сформировались более крепкие побеги. При этом было отмечено, что преобладание синего света при длительном культивировании несколько замедляло рост побегов. На замедление роста побегов под действием синего света указывали и другие авторы.

В наших исследованиях облистенность микрорастений (количество листьев) в опытных вариантах была на уровне контрольного варианта или была несколько выше контроля, при этом листовые пластинки были более крупного размера.

Лучшими по совокупности показателей были второй вариант с равным соотношением синих и красных лучей в спектре и пятый вариант опыта, в котором использовали равное количество специализированных светодиодных фитоламп Feron AL7000, также имеющих красно-синий спектр свечения, и белых светодиодных ламп общего назначения.

Не выявлено (без учета экономической составляющей) преимущества использования белых светодиодных ламп (контроль 2) по сравнению с белыми люминесцентными (контроль 1).

**Заключение.** Таким образом, оптимизация спектрального состава света на этапе ризогенеза микрочеренков при культивировании их в условиях искусственного освещения может значительно ускорить процесс образования корней и улучшить качество корневой системы микрорастений.

Использование светодиодных светильников с равным соотношением синих и красных лучей в спектре позволяет довести эффективность укоренения микрочеренков ежевики до 100% и в 2-3 раза увеличить число корней на укорененное микрорастение.

#### Список источников

1. Трунов И.А., Хорошкова Ю.В. Оптимизация условий роста микрорастений садовых культур на этапе адаптации // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (60). С. 90-97.
2. Бородулина И.Д., Плаксина Т.В. Влияние ауксинов на ризогенез сортов Актинидии коломикта в культуре *in vitro* // Acta Biologica Sibirica. 2016. Т. 2. № 4. С. 102-109.
3. Деменко В.И., Шестибратов К.А., Лебедев В.Г. Укоренение – ключевой этап размножения растений *in vitro* // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С. 73-85.
4. Криницына А.А., Чурикова О.А. Влияние экзогенных ауксинов на заложение и развитие придаточных корней двух сортов сирени в культуре *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 93-96.
5. Хорошкова Ю.В., Трунов И.А., Мелехов И.Д. Применение ауксинов в составе питательной среды на этапе ризогенеза микрочеренков ягодных и декоративных культур // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (63). С. 83-91.
6. Moncousin C. Rooting of microcuttings: general aspects. Acta Hortic. 1991. Vol. 289. P. 301-310.

7. The research of clonal micropropagation efficiency of *Schisandrachinensis* under the influence of low-intensity coherent radiation / S.A. Muratova, A.V. Budagovsky, L.A. Tokhtar, V.K. Tokhtar, L.A. Deineka // Int. Jornal of Green Pharmacy. 2017. Vol. 11. № 3. P. 634-636.
8. Regulation of rhizogenetic process at clonal micropropagation of horticultural crops / S. Muratova, R. Papikhin, N. Subbotina, I. Melekhov // Acta Hortic. 2021. Vol. 1324. P. 117-122
9. Lian M.L., Murthy H.N., Paek K.Y. Effects of light emitting diodes [LEDs] on the in vitro induction and growth of bulblets of *Lilium* oriental hybrid 'Pesaro' // Sci Hortic. 2002. Vol. 94. P. 365-370.
10. Gupta S.D., Jatotu B. Fundamentals and applications of light-emitting diodes [LEDs] in in vitro plant growth and morphogenesis. Plant Biotechnol. Rpt., 2013. Vol. 7. P. 211-220.
11. Al-Mayahi A.M.W. Effect of red and blue light emitting diodes "CRB-LED" on in vitro organogenesis of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Al-shakr // World J Microbiol. Biotechnol. 2016. Vol. 32. P. 160-164.
12. Маркова М.Г., Сомова Е.Н. Совершенствование этапа укоренения в клonalном микроразмножении малины // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. Т. 2, № 2 (6). С. 37-40.
13. Маркова М.Г., Сомова Е.Н. Приемы повышения укореняемости микропобегов земляники садовой в культуре *in vitro* // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2017. Т. 3, № 2 (10). С. 34-38.
14. The influence of the spectral composition on the root development of ornamental plants in vitro / S.A. Muratova, N.S. Subbotina, L.A. Tokhtar, V.K. Tokhtar, V.M. Yatsenko, T.V. Petrunova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2018. Vol. 05 (07). P. 6979-6984.
15. Quoirin M., Lepoivre P. Improved medium for in vitro culture of *Prunus* sp. // Acta Hortic. 1977. Vol. 78. P. 437-442.

### References

1. Trunov, I.A. and Yu.V. Khoroshkova. Optimization of growing conditions of microplants of horticultural crops on the adaptation stage. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 90-97.
2. Borodulina, I.D. and T.V. Plaksina. Influence of auxins on rizogenesis of *Actinidia kolomikta* cultivars in culture in vitro. Acta Biologica Sibirica, 2016, no. 2 (4), pp. 102-109.
3. Demenko, V.I., K.A. Shestibratov and V.G. Lebedev. Rooting is the key stage in plant propagation in vitro. Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy, 2010, no. 1, pp. 73-85.
4. Krinitsina, A.A. and O.A. Churikov. Influence of different exogenous auxins on initiation and development of adventitious roots of two lilac varieties in vitro. Pomiculture and small fruits culture in Russia, 2018, no. 54, pp. 93-96.
5. Khoroshkova, Yu., I. Trunov and I. Melekhov. The application of auxins in the nutritional medium at the stage of rhysogenesis of microshoots berry and ornamental crops. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4 (63), pp. 83-91.
6. Moncousin, C. Rooting of microcuttings: general aspects. Acta Hortic, 1991, no. 289, pp. 301-310.
7. Muratova, S.A., A.V. Budagovsky, L.A. Tokhtar, V.K. Tokhtar and L.A. Deineka. The research of clonal micropropagation efficiency of *Schisandra chinensis* under the influence of low-intensity coherent radiation. Int. Jornal of Green Pharmacy, 2017, no. 11 (3), pp. 634-636.
8. Muratova, S., R.Papikhin, N. Subbotina and I. Melekhov. Regulation of rhizo-genetic process at clonal micropropagation of horticultural crops. Acta Hortic, 2021, no. 1324, pp. 117-122.
9. Lian, M.L., H.N. Murthy and K.Y. Paek. Effects of light emitting diodes [LEDs] on the in vitro induction and growth of bulblets of *Lilium* oriental hybrid 'Pesaro' Sci Hortic, 2002, no. 94, pp. 365-370.
10. Gupta, S.D. and B. Jatotu. Fundamentals and applications of light-emitting diodes [LEDs] in in vitro plant growth and morphogenesis. Plant Biotechnol. Rpt., 2013, no. 7, pp. 211-220.
11. Al-Mayahi, A.M.W. Effect of red and blue light emitting diodes "CRB-LED" on in vitro organogenesis of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Al-shakr. World J Microbiol. Biotechnol., 2016, no. 32, pp. 160-164.
12. Markova, M.G. and E.N. Somova. Improving the stage of rooting in clonal micro-propagation of raspberries. Vestnik of the Mari State University Chapter "Agriculture. Economics", 2016, Vol. 2, no. 2 (6), pp. 37-40.
13. Markova, M.G. and E.N. Somova. Techniques to increase the rooting ability of micro-shoots of garden strawberry in culture in vitro. Vestnik of the Mari State University Chapter "Agriculture. Economics", 2017, Vol. 3, no. 2 (10), pp. 34-38.
14. Muratova, S.A., N.S. Subbotina, L.A. Tokhtar, V.K. Tokhtar, V.M. Yatsenko and T.V. Petrunova. The influence of the spectral composition on the root development of ornamental plants *in vitro*. Indo American Journal of pharmaceutical sciences, 2018, no. 05(07), pp. 6979-6984.
15. Quoirin, M. and P. Lepoivre. Improved medium for in vitro culture of *Prunus* sp. Acta Hortic, 1977, Vol. 78, pp. 437-442.

### Информация об авторе

**И.Д. Мелехов** – аспирант.

### Information about the author

**I.D. Melekhov** – Postgraduate student.

Статья поступила в редакцию 03.03.2022; одобрена после рецензирования 04.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 03.03.2022; approved after reviewing 04.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 633.35:631.8

## ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕЧЕВИЦЫ

Валентина Вадимовна Никитина<sup>1</sup>✉, Валентина Николаевна Шатова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, Елец, Россия

<sup>1</sup>valentina.nvv@mail.ru✉

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы влияния некорневых подкормок водорастворимыми микроудобрениями Лебазол, Ревитаплант Бобовые + NMgS и их сочетаний на содержание пигментов и продуктивность чечевицы сорта Донская краснозерная. Эксперимент по изучению влияния водорастворимых микроудобрений на посевах чечевицы проводился в 2019-2020 годах на территории Липецкой области в условиях опытного поля ЕГУ им. И.А. Бунина. Обработку растений растворами удобрений в концентрации 0,5% осуществляли в фазу ветвления чечевицы и в фазу бутонизации – начала цветения. Наибольший эффект от некорневых подкормок на величину фотосинтетической активности получен в варианте три и четыре от применения Ревитаплант Бобовые + NMgS в чистом виде и в смеси с удобрениями Лебазол- + Ревитаплант Бобовые + NMgS (0,5%-ные растворы). Самые высокие показатели урожайности получены при сочетании парного применения Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS – 1,26 т/га. Предполагается, что высокий эффект от удобрений получен за счет устранения дефицита элементов питания во время вегетации.

**Ключевые слова:** чечевица, микроудобрения, листовые (внекорневые) подкормки, фотосинтетическая активность, структура урожая

**Благодарности:** выражаем благодарность научному руководителю Дубровиной Ольге Алексеевне, старику преподавателю кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, за научные консультации при проведении эксперимента и оформления данной статьи.

**Для цитирования:** Никитина В.В., Шатова В.Н. Влияние некорневых подкормок на содержание пигментов фотосинтеза и продуктивность чечевицы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 70-73.

Original article

## THE EFFECT OF FOLIAR TOP DRESSING ON THE CONTENT OF PHOTOSYNTHESIS PIGMENTS AND PRODUCTIVITY OF LENTILS

Valentina V. Nikitina<sup>1</sup>✉, Valentina N. Shatova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Bunin Yelets State University, Yelets, Russia

<sup>1</sup>valentina.nvv@mail.ru✉

**Abstract.** This article discusses the influence of foliar fertilizing with water-soluble micronutrients Lebozol, Revitaplant Legumes + NMgS and their combinations on the pigment content and productivity of lentils of the Don Krasnozernaya variety. An experiment to study the effect of water-soluble micronutrients on lentil crops was conducted in 2019-2020 on the territory of the Lipetsk region, in the conditions of the experimental field of I. A. Bunin YSU. Treatment of plants with fertilizer solutions at a concentration of 0.5% was carried out in the phase of branching of lentils and in the budding phase – the beginning of flowering. The greatest effect of foliar top dressing on the amount of photosynthetic activity was obtained in variants three and four from the use of Revitaplant Legumes + NMgS in pure form and mixed with fertilizers Lebazol- + Revitaplant Legumes + NMgS (0.5% solutions). The highest yields were obtained with a combination of paired application of Lebozol + Revitaplant Legumes + NMgS – 1.26 t/ha. It is assumed that the high effect of fertilizers is obtained by eliminating the shortage of nutrients during the growing season.

**Keywords:** lentils, micro fertilizers, leaf (foliar) top dressing, photosynthetic activity, crop structure

**Acknowledgments:** we express our gratitude to the scientific supervisor Olga Dubrovina, senior lecturer of the Department of Technology of Storage and Processing of Agricultural products, for scientific advice during the experiment and the design of this article.

**For citation:** Nikitina V.V., Shatova V.N. The effect of foliar top dressing on the content of photosynthesis pigments and productivity of lentils. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 70-73 (In Russ.).

**Введение.** Востребованность чечевицы ежегодно растет как на внутрисибирском, так и на мировом рынке. Это обстоятельство обусловлено ее ценными питательными свойствами: высокой белковостью (зрелые семена чечевицы содержат белка – до 32%), повышенным содержанием крахмала, богатым содержанием сахара, витаминами С, группы В, РР, каротином, солями калия, фосфора, кальция [1, 9]. В хозяйственном отношении, как сельскохозяйственная культура, чечевица, в силу своих биологических особенностей, вносит решающий вклад в азотный баланс надземных экосистем и агроценозов и является одним из лучших предшественников под все зерновые культуры [10, 11].

Почвенно-климатические условия ЦЧР благоприятны для возделывания чечевицы и в полной мере могут раскрыть потенциал данной культуры, но в Липецкой области агропроизводители выращиванием чечевицы не занимаются. «Вторые роли» этой культуре отводятся из-за низкой и нестабильной по сравнению с зерновыми культурами урожайности [10]. В современном земледелии решение данного вопроса осуществляется за счет применения минеральных удобрений, в том числе листовых (внекорневых) подкормок микроэлементами [4, 7, 11]. Микроудобрения

позволяют сбалансировать питательный режим растения и распределить биохимические процессы по органам, в определенные критические периоды вегетации.

Цель исследований заключалась в изучении влияния некорневых подкормок водорастворимыми микроудобрениями Лебозол и Ревитаплант Бобовые + NMgS на содержание пигментов фотосинтеза и продуктивность чечевицы.

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент по изучению влияния водорастворимых микроудобрений на посевах чечевицы проводился в 2019-2020 годах на территории Липецкой области в условиях опытного поля ЕГУ им. И. А. Бунина. Почвенный покров землепользования представлен выщелоченным черноземом, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, с pH почвы 5,5, обеспеченностью обменным калием 112 мг/кг, подвижным фосфором 148 мг/кг и содержанием гумуса – 5,8%. Объект исследований – культура чечевица – сорт Донская краснозерная. Размер посевной делянки составил 3\*5 м, а размер учетной – 1\*2 м. Предшественником чечевицы являлся чистый пар. Сев чечевицы проводили в конце последней декады апреля на глубину 5 см с междуурядьем 15 см и нормой высева 2,5 млн всхожих семян на гектар [11].

Удобрения под чечевицу вносили перед основной обработкой дозами N40P40K40 в виде азофоски с соотношением NPK 16:16:16 согласно рекомендациям [2] и последующей некорневой подкормкой. В качестве водорастворимых микроудобрений использовали Лебозол и Ревитаплант Бобовые + NMgS. Схема размещения опыта построена по методу организованных повторений, повторность опыта 3-х кратная, размещение повторений – сплошное.

Схема опыта:

- 1 – Контроль – без обработки;
- 2 – Лебозол – 0,5%-ный раствор;
- 3 – Ревитаплант Бобовые + NMgS – 0,5%-ный раствор;
- 4 – Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS – 0,5%-ный раствор.

Обработку растений растворами удобрений в концентрации 0,5% осуществляли в соответствии с общими рекомендациями для зернобобовых культур с интервалом 2 недели. Первая – проводилась в фазу ветвления чечевицы; вторая – в фазу бутонизации – начала цветения. Концентрации растворов рассчитывались согласно прилагаемой инструкции по применению [3].

Захист чечевицы от сорняков проводилась механически, в процессе роста для борьбы против гороховой зерновки и тли, однократно применялся инсектицид Дишанс, (КЭ 0,8-1,0 л/га).

Уборку урожая производили без предварительной десикации, вручную, одновременно со всем участка, с последующим подсушиванием в течение трех дней. При проведении опыта учитывались методические указания Б.А. Доспехова [6]. Относительное содержание хлорофилла *a* и *b*, а также каротиноидов в листьях определяли при помощи спектрофотометра КФК-5М по методике Гавриленко В.Ф [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важным показателем, характеризующим условия вегетации чечевицы в разные фазы роста, развития и урожайности культуры, являются погодные условия [2].

Погодные условия в III декаде апреля – I декаде мая по годам исследований характеризовались повышенным температурным режимом и высокими запасами влаги в почве, что благополучно отразилось на полноте всходов (рисунок 1). В целом климатические условия складывались положительно для развития чечевицы, при ГТК в 2019 г. – 0,98, в 2020 г. – 1,28.

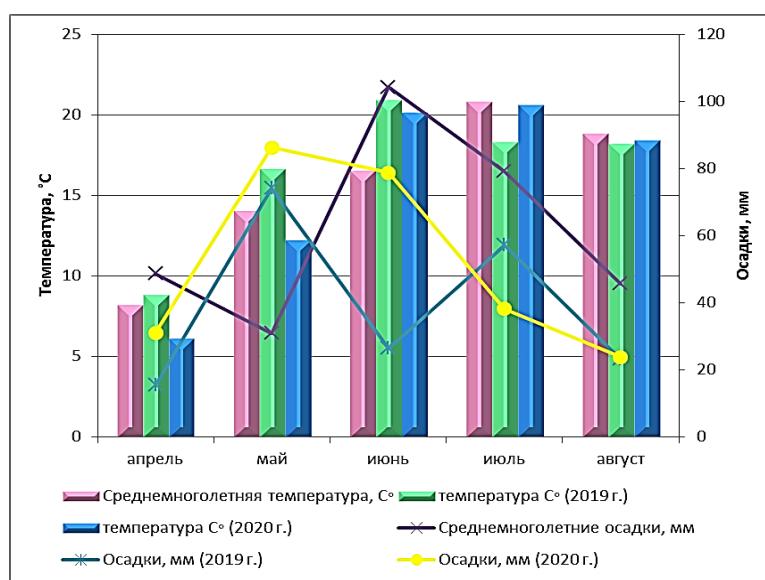


Рисунок 1. Погодные условия за 2019-2020 гг.

От содержания фотосинтетических пигментов – хлорофиллов – зависят эффективность функционирования фотосинтетического аппарата, фотосинтетическая и биологическая продуктивность растений [8]. Фотосинтетическая продуктивность растений, в конечном счете, определяется эффективностью преобразования световой энергии в хлоропластах, скоростью образования фотосинтетических метаболитов и использованием их на ростовые процессы и биосинтез вторичных соединений.

Наибольший эффект от некорневых подкормок на величину фотосинтетической активности получен в варианте три и четыре от применения Ревитаплант Бобовые + NMgS в чистом виде и в смеси с удобрениями Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS (0,5%-ные растворы). В состав удобрения Ревитаплант Бобовые + NMgS входил магний, который восполнял потребность растений в микроэлементе, особенно в фазе бутонизации – цветения, что позволило предотвратить преждевременное разрушение хлорофилла и снизить процессы старения растений (таблица 1). Обработка растений данными удобрениями позволила сформировать лучший ассимиляционный аппарат, что, как следствие, способствовало более интенсивному использованию продуктов фотосинтеза на создание биомассы и продуктивность растений.

Таблица 1

**Влияние некорневых подкормок (0,5% растворы)  
на интенсивность фотосинтеза чечевицы Донская краснозерная (2019- 2021 г.)**

Вариант	Содержание пигментов, мг/г			
	Хлорофилл а	Хлорофилл б	Каротиноиды	Сумма пигментов
<b>Фаза ветвления</b>				
1. Контроль	0,973 ± ,0012	0,315 ± 0,0019	0,354 ± 0,0009	1,641 ± ,0004
2. Лебазол	0,992 ± 0,0087	0,440 ± 0,0033	0,282 ± 0,0042	1,721 ± ,0030
3. Ревитаплант Бобовые + NMgS	1,134 ± ,0013	0,391 ± 0,0029	0,348 ± 0,0009	1,872 ± ,0026
4. Лебазол+ Ревитаплант Бобовые + NMgS	1,177 ± ,0015	0,403 ± 0,0022	0,350 ± 0,0010	1,930 ± 0,0009
<b>Фаза бутонизации – начала цветения</b>				
1. Контроль	1,536 ± ,0080	0,638 ± 0,0060	0,412 ± 0,0010	2,585 ± 0,0041
2. Лебазол	1,557 ± 0,0075	0,631 ± 0,0082	0,399 ± 0,0011	2,587 ± 0,0013
3. Ревитаплант Бобовые + NMgS	1,609 ± ,0029	0,635 ± 0,0058	0,404 ± 0,0083	2,649 ± 0,0029
4. Лебазол+ Ревитаплант Бобовые + NMgS	1,618 ± 0,0029	0,956 ± 0,0032	0,251 ± 0,0004	2,826 ± 0,0017
HCP <sub>05</sub>	0,018	0,010	0,012	0,158
HCP, %	2,3	4,2	4,5	5,8

Полученные результаты по эффективности использования листовых подкормок (таблица 2) микроудобрениями во время вегетации растений чечевицы, позволили выявить самые высокие показатели урожайности в варианте четыре, при сочетании парного применения Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS – 1,26 т/га. При применении удобрений самостоятельно в качестве некорневых подкормок самые высокие показатели урожайности были отмечены в варианте три с применением Ревитаплант Бобовые + NMgS – 1,22 т/га, урожайность в варианте два с применением Лебазол составила 1,19 т/га. Отмеченный выше вариант (Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS) за два года исследования увеличил всю структуру урожайности культуры: высоту растения до 33,10 см против контрольного значения – 24,32 см, прикрепление нижнего боба на высоте 18,3 см против 12,12, количество бобов на одном растении 29,37 против 20,18, увеличил массу 1000 семян с 40,52 до 44,10 г.

Таблица 2

**Влияние некорневых подкормок  
на элементы структуры урожайности чечевицы Донская краснозерная (среднее за 2019-2021 гг.)**

Вариант опыта	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Кол-во бобов, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га, ±
1. Контроль	24,32	12,12	20,18	1,16	40,52	1,10	-
2. Лебазол	28,94	16,88	21,90	1,27	42,65	1,19	+0,09
3 Ревитаплант Бобовые + NMgS	32,00	18,53	28,12	1,33	43,76	1,22	+0,12
4. Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS	33,10	18,30	29,37	1,44	44,10	1,26	+0,16
HCP <sub>05</sub>	2,48	1,10	1,61	1,02	1,34	0,19	
HCP, %	3,2,	2,9	4,7	2,5	2,10	1,4	

Можно предположить, что высокий эффект от удобрений получен за счет устранения дефицита элементов питания во время вегетации, увеличения ассимиляционного аппарата, более высокого образования хлорофилла и повышения стрессоустойчивости растений.

**Заключение.** Опираясь на полученные данные, можно сделать следующий вывод: листовые подкормки микроудобрениями способствуют непосредственному формированию урожая чечевицы за счет компенсации нехватки элементов питания в критические фазы ее развития и позволяют рекомендовать применение двух некорневых подкормок препаратами Лебазол + Ревитаплант Бобовые + NMgS, с повышенным содержанием азота, магния серы и бора в условиях лесостепи ЦЧР на черноземе выщелоченном под чечевицу.

**Список источников**

- Беляева И.А., Коверченко А.А., Холодова Е.Н. Использование чечевицы для повышения биологической ценности продуктов питания // Современная наука и инновации. 2016. № 3 (15). С. 94-101.
- Вернер А.В. Влияние погодно-климатических условий на возделывание чечевицы при различных технологиях посева и способов обработки // Вестник ТарГУ имени М.Х. Дулати. Природопользование и проблемы антропосферы. 2019. № 4. С. 105-109.

3. Вошедский Н.Н., Кулыгин В.А. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность чечевицы в борговых условиях Ростовской области // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 11. С. 43-47.
4. Галда Д.Е., Есаулко А.Н. Урожайность и качество зерна сортов чечевицы в зависимости от определения норм минеральных удобрений на черноземе выщелоченном // Вестник АПК Ставрополья. 2017. № 4 (28). С. 92-97.
5. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу. М.: Академия, 2003. 256 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Стереотип. изд., перепеч. с 5-го изд., доп. и перераб. 1985 г. М.: Альянс, 2014. 351 с.
7. Зубарева К.Ю., Ятчук П.В. Экологически безопасные технологии возделывания чечевицы // Геоэкологические проблемы современности и пути их решения: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Орёл, 22 мая 2020 года. Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2020. С. 81-84.
8. Зубкова Т.В. Влияние органических удобрений и природного цеолита на содержание пигментов и урожайность растений рапса сорта Риф / Т.В. Зубкова, О.А. Дубровина, С.М. Мотылева // Аграрный вестник Урала. 2020. № 2 (193). С. 2-8.
9. Кондыков И.В. Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (обзор) // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 2 (2). С. 13-20.
10. Пимонов К.И., Дворянинов С.А., Коржов С.И. Продуктивность чечевицы культурной, возделываемой в условиях Восточной зоны Краснодарского края // Аграрный научный журнал. 2020. № 9. С. 29-33.
11. Технология возделывания чечевицы в агроланшафтах Ростовской области: монография / Н.Н. Вошедский, И.Н. Ильинская, В.А. Кулыгин, С.В. Пасько, А.В. Федюшкин, Э.А. Гаевая. п. Рассвет, ФГБНУ ФРАНЦ: Изд-во «АзовПринт» 2021. 120 с.

#### References

1. Belyaeva, I.A., A.A. Koverchenko and E.N. Kholodova. The use of lentils to increase the biological value of food. Modern science and innovation, 2016, no. 3 (15), pp. 94-101.
2. Werner, A.V. The influence of weather and climatic conditions on the cultivation of lentils with various technologies of sowing and processing methods. Bulletin of M.H. Dulati TarSU. Nature management and problems of the anthroposphere, 2019, no. 4, pp. 105-109.
3. Voshedsky, N.N. and V.A. Kulygin. The influence of elements of cultivation technology on the yield of lentils in rain-fed conditions of the Rostov region. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2020, Vol. 34, no. 11. pp. 43-47.
4. Galda, D.E. and A.N. Esaulko. Yield and grain quality of lentil varieties depending on the determination of mineral fertilizer norms on leached chernozem. Bulletin of the Agroindustrial complex of Stavropol, 2017, no. 4 (28), pp. 92-97.
5. Gavrilenko, V.F. and T.V. Zhigalova. A large workshop on photosynthesis. M.: Academy, 2003. 256 p.
6. Dospelkov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): textbook for higher agricultural educational institutions. Stereotype. ed., reprinted from the 5th ed., additional and reprinted. 1985, Moscow: Alliance, 2014. 351 p.
7. Zubareva, K.Yu. and P.V. Yatchuk. Environmentally safe technologies of lentil cultivation. Geoecological problems of our time and ways to solve them: Materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference, Orel, May 22, 2020. Orel: I.S. Turgenev Orel State University, 2020, pp. 81-84.
8. Zubkova, T.V., O.A. Dubrovina and S.M. Motyleva. The influence of organic fertilizers and natural zeolite on the pigment content and yield of rapeseed plants of the Rif variety. Agrarian Bulletin of the Urals, 2020, no. 2 (193), pp. 2-8.
9. Kondykov, I.V. Lentil culture in the world and the Russian Federation (review). Leguminous and cereal crops, 2012, no. 2 (2), pp. 13-20.
10. Pimonov, K.I., S.A. Noble and S.I. Korzhova. Productivity of lentil cultural cultivated in the Eastern zone of the Krasnodar territory. Agrarian scientific journal, 2020, no. 9, pp. 29-33.
11. Vasetsky, N.N., I.N. Elias, V.A. Kulygin, S.V. Pasko, A.V. Fedyushkin and E.A. Gaevaya. Technology of cultivation of lentils in agrolandscape Rostov region: monograph. POS Dawn, FGBNU FRANTZ: Publishing house "AzovPrint", 2021. 120 p.

#### Информация об авторах

**В.В. Никитина** – студентка 2 курса Агропромышленного института ЕГУ им. И.А. Бунина;  
**В.Н. Шатова** – студентка 2 курса Агропромышленного института ЕГУ им. И.А. Бунина.

#### Information about the authors

**V.V. Nikitina** – is a 2nd-year student of the Agro-Industrial Institute of the Yelets state university of I.A. Bunin;  
**V.N. Shatova** – is a 2nd-year student of the Agro-Industrial Institute of the Yelets state university of I.A. Bunin.

Статья поступила в редакцию 16.02.2022; одобрена после рецензирования 18.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
 The article was submitted 16.02.2022; approved after reviewing 18.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

# Ветеринария и зоотехния

Научная статья  
УДК 637.12:636.237.23

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ГРУПП

Сергей Александрович Ламонов<sup>1</sup>✉, Ирина Алексеевна Скоркина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Аннотация.** Перспективной породой крупного рогатого скота в хозяйствах Центрального Черноземья была и остается симментальская порода – порода двойного направления продуктивности, производящая не только качественное сыропригодное молоко, но и говядину. В породе существует большое количество генеалогических линий. Наиболее распространеными являются четырнадцать ведущих генеалогических линий, из которых девять линий – отечественной селекции, и пять – импортной селекции. При этом большое селекционное значение имеет выявление или создание генеалогических линий в симментальской породе, обладающих хорошими показателями – молочной и мясной продуктивности, воспроизводства и пригодных к эксплуатации в условиях инновационных интенсивных технологий производства молока. А намеченная работа по созданию новых генеалогических линий в молочных и комбинированных породах выдвигает задачи изучения эффективности использования с этой целью быков-производителей определенных генеалогических линий. На основании научных и производственных данных мы сравнили две генеалогические линии симментальской породы в хозяйстве, наиболее многочисленные в стаде и представляющие наибольшую племенную ценность для производства молока в хозяйстве. В результате проведенных исследований мы установили, что показатели динамики живой массы у телок сравниваемых групп мало чем отличались между собой. К 18-месячному возрасту особи 1 группы были чуть тяжеловеснее почти на 10 кг, но разница по живой массе статистически недостоверная. Более ранний возраст первого осеменения отмечен у особей 1 группы – в среднем 20,8 мес., а наиболее поздний – у представительниц 2 группы – в 23,2 мес. Коровы-первотелки из 2 группы – линия Хонига 803610032 – произвели молока натуральной жирности больше – от них в среднем надоили за первую лактацию на 926,2 кг больше, чем от коров-первотелок 1 группы – линия Кустаная 838, данные высокодостоверные ( $P>0,99$ ). Среднее содержание жира в молоке у животных сравниваемых групп практически одинаковое (3,7-3,8%) и соответствует стандарту породы (3,8). Коровы во 2 группе – линия Хонига 803610032 превосходили по надою молока базисной жирности особей из 1 группы – линия Кустаная 838 на 27,6 %, а по стоимости дополнительно произведенного молока базисной жирности на 184254 рублей.

**Ключевые слова:** симментальская порода, голштинская порода красно-пестрой масти, удой, жирность молока

**Для цитирования:** Ламонов С.А., Скоркина И.А. Сравнительная оценка хозяйствственно-биологических признаков коров симментальской породы разных генотипических групп // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 74-78.

# Veterinary science and zootechnics

Original article

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF ECONOMIC AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COWS OF THE SIMMENTAL BREED OF DIFFERENT GENOTYPE GROUPS

Sergey A. Lamonov<sup>1</sup>✉, Irina A. Skorkina<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Abstract.** A promising breed of cattle in the farms of the Central Black Earth Region was and remains the Simmental breed – a breed with a dual direction of productivity, producing not only high-quality raw milk, but also beef. There are a large number of genealogical lines in the breed. The most common are fourteen leading genealogical lines, of which nine lines are of domestic selection, and five are imported. At the same time, the identification or creation of genealogical lines in the Simmental breed that have good indicators of milk and meat productivity, reproduction and are suitable for use in conditions of innovative intensive milk production technologies is of great selection value. And the planned work on the creation of new genealogical lines in dairy and combined breeds sets the task of studying the effectiveness of using bulls-producers of certain genealogical lines for this purpose. On the basis of scientific and production data, we compared the two genealogical lines of the Simmental breed on the farm, the most numerous in the herd and representing the greatest breeding value for milk production on the farm. As a result of our research, we found that indicators of the dynamics of live weight in heifers of the compared groups did not differ much from each other. By the age of 18 months, individuals of group 1 were slightly heavier by almost 10 kg, but the difference in live weight was statistically insignificant.

The earliest age of the first insemination was noted in individuals of group 1 - on average 20.8 months, and the latest - in representatives of group 2 - at 23.2 months. First-calf cows from group 2 - Honiga line 803610032 - produced more milk of natural fat content - on average, they drank 926.2 kg more for the first lactation than from first-calf cows of group 1 - Kustanaya 838 line, the data are highly reliable ( $P>0.99$ ). The average fat content in milk in animals of the compared groups is practically the same (3.7-3.8%), and corresponds to the breed standard (3.8). Cows in group 2 - the Honiga 803610032 line exceeded in terms of milk yield of basic fat content of individuals from group 1 - Kustanai 838 line by 27.6%, and in terms of the cost of additionally produced basic fat milk by 184254 rubles.

**Keywords:** Simmental breed, Holstein breed of red-and-white color, milk yield, fat content of milk

**For citation:** Lamonov S.A., Skorkina I.A. Comparative assessment of economic and biological characteristics of cows of the Simmental breed of different genotype groups. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 74-78 (In Russ.).

**Введение.** Перспективной породой крупного рогатого скота в хозяйствах Центрального Черноземья была и остается симментальская порода – порода двойного направления продуктивности, продуктирующая не только качественное сыропригодное молоко, но и говядину [1, 2, 4-6]. В породе существует большое количество генеалогических линий. Наиболее распространенными являются четырнадцать ведущих генеалогических линий, из которых девять линий – отечественной селекции, и пять – импортной селекции. При этом большое селекционное значение имеет выявление или создание генеалогических линий в симментальской породе, обладающих хорошими показателями – молочной и мясной продуктивности, воспроизводства и пригодных к эксплуатации в условиях инновационных интенсивных технологий производства молока [3-6, 9, 10]. А намеченная работа по созданию новых генеалогических линий в молочных и комбинированных породах выдвигает задачи изучения эффективности использования с этой целью быков-производителей определенных генеалогических линий.

На основании научных и производственных данных мы сравнили две генеалогические линии симментальской породы в хозяйстве, наиболее многочисленные в стаде и представляющие наибольшую племенную ценность для производства молока в хозяйстве.

Сравнительная оценка животных разных генеалогических линий крупного рогатого скота симментальской породы интересна не только с теоретической, но и практической точек зрения [5, 6].

Маточное поголовье относится к генеалогическим линиям: Кустанай 838, Польцер 803608138, Редад 711620016730, Ромулус 929189864, Хониг 803610032, Целот 929105907, Генераций 9009, Кипарис 3673, Кристал 2794, то есть в генеалогической структуре дойного стада преобладают животные наиболее распространенных генеалогических линий скота зарубежной селекции.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в учхозе-племзаводе «Комсомолец» Тамбовской области. Хозяйство характеризуется высоким уровнем зоотехнической работы и хорошо налаженным племенным учетом.

Исследования провели, руководствуясь методикой проведения зоотехнических опытов. В первую группу (далее 1 группа) включили дочерей быков линии Кустаная 838, во вторую (далее 2 группа) – Хонига 803610032.

Сравнительную оценку провели согласно нижеприведенной схеме (таблица 1).

Таблица 1

Схема исследований			
Группа животных	Линейная принадлежность	Условия проведения исследований	Изучаемые показатели
1 группа (46 коров)	Кустанай 838 КС-329	Кормление, содержание и обслуживание по технологии, принятой в хозяйстве	1. Динамика живой массы. 2. Молочная продуктивность: удой за лактацию, содержание жира в молоке. 3. Морфологическая и функциональная оценка вымени. 4. Воспроизводительные способности подопытных животных. 5. Экономическая эффективность.
2 группа (52 коровы)	Хониг 803610032	Кормление, содержание по технологии, принятой в хозяйстве	

Система содержания коров в хозяйстве – стойлово-лагерная, способ содержания животных – привязный. Дение коров – трехкратное в молокопровод. В помещении коров доят на доильной установке АДМ – 8, а на территории летнего лагеря – УДС-3Б. В зимнестойловый период коровам предоставляется ежедневный двухчасовой мицион на территории летнего лагеря, расположенного на территории молочного комплекса. В летнепастбищный период коров содержат в этом летнем лагере.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из курсов биологии и разведения животных известно, что в процессе онтогенеза в организме животного одновременно происходят два процесса, определяющих количество и качество – рост и развитие. Закономерности роста и развития молодых животных, а также влияние внешних условий, особенно – уровня и качества кормления, установлены в научных исследованиях многих ученых-зоотехников. Этими исследованиями установлено, что за счет изменения уровня или типа кормления на разных стадиях индивидуального развития и условий содержания можно управлять ростом и развитием молодого организма (таблица 2).

Анализируя данные по динамике живой массы телок разных генеалогических групп, мы установили следующий факт: живая масса у новорожденных телок была практически одинаковой. В последующие периоды динамика живой массы у телок сравниваемых групп мало, чем отличалась между собой. К 18-месячному возрасту особи 1 группы были чуть тяжеловеснее почти на 10 кг, но разница по живой массе статистически недостоверная. Данные приведенные в таблице свидетельствуют о недостаточном уровне кормления ремонтного поголовья в хозяйстве. Рекомендуем уделять этому вопросу больше внимания.

Таблица 2

## Динамика живой массы телок разных генеалогических линий, кг

Возраст, мес.	1 группа – линия Кустаная 838	2 группа – линия Хонига 803610032
При рождении	33,5 ± 1,7	33,9 ± 1,7
6	127,1 ± 3,5	129,6 ± 3,6
10	189,6 ± 4,3	192,5 ± 4,4
12	229,3 ± 4,7	229,0 ± 4,7
18	335,2 ± 5,8	324,8 ± 5,7

К сожалению, как уже было отмечено, условия кормления не позволили добиться более лучших результатов, и поэтому возраст первого осеменения у животных в 1 и 2 группах был поздним – в 22-23 месяца. И возраст первого отела, следовательно, в 31-32 месяца (таблица 3). Живая масса коров-первотелок невысокая для симментальской породы, поэтому трудно добиться от них более высоких удоев. Желательно пересмотреть планы роста ремонтных телок, рекомендуемая масса в эти периоды должна быть минимум на 40-50 кг больше.

Таблица 3

## Показатели роста и половой склонности коров-первотелок разных генеалогических линий

Группа животных	Возраст первого осеменения	Живая масса при первом осеменении, кг	Возраст при первом отеле, мес.	Живая масса перед первым отелом, кг	Живая масса после первого отела, кг
1 группа – линия Кустаная 838	23,4 ± 1,52	379,7 ± 6,15	32,1 ± 1,8	496,8 ± 5,3	445,7 ± 5,7
2 группа – линия Хонига 803610032	22,8 ± 1,50	376,3 ± 6,13	31,8 ± 1,71	489,9 ± 4,4	437,3 ± 4,7

Молочная продуктивность коров – главный хозяйственний и селекционный признак самок при отборе крупного рогатого скота для дальнейшего разведения и использования при производстве молока. Один из факторов, определяющих молочную продуктивность и качество молока коров – их линейная принадлежность [4, 7, 8].

Результаты сравнительного анализа молочной продуктивности коров-первотелок в 1 группе – линия Кустаная 838 и во 2 группе – линия Хонига 803610032 показали, что по продолжительности лактации имеются незначительные межгрупповые различия (таблица 4). Так, коровы-первотелки из 2 группы имели более продолжительную лактацию, чем животные из 1 группы на 11,2 дней.

Таблица 4

## Молочная продуктивность коров-первотелок разных генеалогических линий

Показатели	Группа животных	
	1 группа – линия Кустаная 838	2 группа – линия Хонига 803610032
Количество дойных дней	269,9 ± 4,6	281,1 ± 7,9
Средний удой за лактацию, кг	3726,9 ± 149,2	4053,1 <sup>xx</sup> ± 262,8
Среднее содержание жира в молоке, %	3,79 ± 0,02	3,78 ± 0,01
Количество молочного жира, кг	142,3 ± 5,7	153,6 <sup>xx</sup> ± 9,9

Примечание: <sup>xx</sup> –  $P > 0,99$ .

Необходимо отметить, что коровы-первотелки из 2 группы – линия Хонига 803610032 – произвели молока натуральной жирности больше – от них в среднем надоили за первую лактацию на 926,2 кг больше, чем от коров-первотелок 1 группы – линия Кустаная 838, данные высокодостоверные ( $P > 0,99$ ).

Среднее содержание жира в молоке у животных сравниваемых групп практически одинаковое (3,7-3,8%) и соответствует стандарту породы (3,8%).

Мы вычислили показатель полноценности лактации по методу Веселовского-Шапошникова, который отражает характер распределения удоев в течение всего периода лактации (таблица 5).

Таблица 5

## Показатели полноценности лактации коров-первотелок разных генеалогических линий

Группа животных	Показатель полноценности лактации по методу Веселовского-Шапошникова за первую лактацию, %
1 группа – линия Кустаная 838	81,3
2 группа – линия Хонига 803610032	82,1

Вычисленный нами показатель полноценности лактации по методу Веселовского-Шапошникова показал, что животные сравниваемых генеалогических линий имели стабильную выровненную лактацию (показатель полноценности лактации по методу Веселовского-Шапошникова на уровне 81-82%).

В молочном скотоводстве среди признаков селекции второе место (после показателей молочной продуктивности) отводится оценке и отбору коров по морфологическим и функциональным свойствам вымени [3, 4].

Нами установлено, что коровы 1 группы – линия Кустаная 838 и 2 группы – линия Хонига 803610032 характеризуются чашеобразной формой вымени (от 70 до 80%), у остальных (20-30%) – округлая форма вымени.

Селекция коров в молочном скотоводстве по пригодности к машинному доению основывается не только на оценке морфологических признаков вымени, но и на оценке его функциональных особенностей, в основном учитывают продолжительность процесса доения и интенсивность (скорость) молокоотдачи. Из курса физиологии животных известно, что из-за непродолжительного действия окситоцина молоко из вымени коровы важно выдоить как можно скорее (за 4-5 минут).

По своим морфофункциональным признакам вымя коров-первотелок в разных генеалогических линиях соответствует требованиям пригодности коров к машинному доению (таблица 6). Рекомендуем больше внимания в селекции уделять повышению интенсивности доения.

Таблица 6

<b>Функциональные свойства вымени коров-первотелок разных генеалогических линий</b>			
<b>Группа животных</b>	<b>Разовый убой, кг</b>	<b>Время доения, мин</b>	<b>Интенсивность доения (скорость молоко-отдачи), кг/мин</b>
1 группа – линия Кустаная 838	7,3 ± 0,4	6,7 ± 0,2	1,1 ± 0,06
2 группа – линия Хонига 803610032	9,5 ± 0,6	8,1 ± 0,3	1,2 ± 0,05

Проблема повышения воспроизводительных качеств животных в условиях интенсивной технологии производства молока остается одной из самых сложных.

Нами отмечено, что наименьшая продолжительность сервис-периода наблюдалась у коров-первотелок в 1 группе – линии Кустаная 838 – в среднем 56,6 дн. (таблица 7). Несколько выше этот показатель был у животных 2 группы – линии Хонига 803610032 – в среднем 59,5 дней.

Таблица 7

<b>Воспроизводительные качества коров разных генеалогических линий</b>				
<b>Группа животных</b>	<b>Сервис-период, дн.</b>	<b>Продолжительность стельности, дн.</b>	<b>Живая масса приплода, кг</b>	<b>Индекс осеменения</b>
1 группа – линия Кустаная 838	56,6 ± 7,5	279,1 ± 1,1	29,4 ± 0,5	1,4 ± 0,1
2 группа – линия Хонига 803610032	59,5 ± 12,3	281,4 ± 1,1	32,1 ± 0,8	1,5 ± 0,1

Продолжительность стельности у нетелей в разных генеалогических линиях была в пределах нормы: 279,1-281,4 дней. Индекс осеменения у животных в разных генеалогических линиях был в пределах 1,3-1,4, что также соответствует норме. Индекс осеменения коров показывает число осеменений, затраченных на одно оплодотворение. Высокий индекс осеменения указывает на низкую плодовитость и высокую частоту перекрытия коров. При хорошей плодовитости самок индекс осеменения должен быть в пределах от 1,5 до 2,0.

Нами отмечено, что живая масса приплода, полученная от коров-первотелок в 1 группе – линии Кустаная 838 – в среднем 29,4 кг. Несколько больше живая масса отмечена у особей 2 группы – линии Хонига 803610032 – в среднем 32,1 кг.

Проведенная сравнительная оценка экономической эффективности производства молока базисной жирности от коров в разных генеалогических линиях наглядно показала, что экономически выгодными в одинаковых условиях кормления и содержания оказались коровы во 2 группе – линия Хонига 803610032 (таблица 8).

Таблица 8

<b>Экономическая эффективность производства молока при разведении коров разных генеалогических линий</b>		
<b>Группа животных</b>	<b>Средний убой молока базисной жирности за 1 лактацию, ц</b>	<b>Стоимость дополнительно произведенного молока от группы коров, руб.</b>
1 группа – линия Кустаная 838	36,3	-
2 группа – линия Хонига 803610032	45,1	184254

Коровы во 2 группе – линия Хонига 803610032 превосходили по надою молока базисной жирности особей из 1 группы – линия Кустаная 838 на 27,6%, а по стоимости дополнительно произведенного молока базисной жирности – на 184254 рублей.

**Заключение.** Для увеличения молочной продуктивности крупного рогатого скота симментальской породы отечественной селекции рекомендуем использовать метод чистопородного разведения «освежения» крови, т.е. осеменять коров и телок спермопродукцией быков-производителей из Австрии.

#### Список источников

1. Загороднев Ю.П. Свойства вымени коров симментальской породы в зависимости от производственного типа // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 124-127.
2. Загороднев Ю.П., Елизарова И.Б., Заболотникова М.А. Влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров симментальской породы // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 261.
3. Ламонов С.А. Целесообразность использования в селекционном процессе коров, рожденных от коров-первотелок // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 39-42.
4. Ламонов С.А. Совершенствование крупного рогатого скота симментальской породы в Тамбовской области (монография). Мичуринск: Изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2012. 127 с.
5. Ламонов С.А. Совершенствование продуктивных и технологических качеств симментальского скота: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 2010. 339 с.

6. Скоркина И.А. Пути совершенствования симментальского и красного тамбовского скота в условиях центрально-черноземного региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск-Наукоград, 2011. 368 с.
7. Скоркина И.А., Ламонов С.А. Изменение молочной продуктивности коров симментальской, красно-пестрой голштинской породы и их помесей // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 99-103.
8. Скоркина И.А., Кириллова А.А., Волков А.В. Изменение физико-химического состава молока коров красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Сборник научных трудов в 4-х томах; под ред. В.А. Бабушкина. Мичуринск, 2016. С. 97-101.
9. Lamonov S.A., Skorkina I.A. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of Simmental cows. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Vol. 10, no 10. P. 2586-2591.
10. Skorkina I.A., Lamonov S.A. Production of environmentally safe beef in Tambov oblast. International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018. Vol. 9, no 12. P. 1206-1214.

#### References

1. Zagorodnev, Yu.P. Properties of the udder of Simmental cows depending on the production type. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2020. No 2 (61). P. 124-127.
2. Zagorodnev, Yu.P., I.B. Elizarova and M.A. Zabolotnikova. Influence of lineage on milk productivity of Simmental cows. Science and Education, 2020, Vol. 3, no 3. P. 261.
3. Lamonov, S.A. The feasibility of using cows born from first-calf cows in the breeding process. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 39-42.
4. Lamonov, S.A. Improvement of Simmental cattle in the Tambov region (monograph). Michurinsk: Publishing house of Michurinsk State Agrarian University, 2012. 127 p.
5. Lamonov, S.A. Improving the productive and technological qualities of Simmental cattle. Doctoral Thesis. Michurinsk, 2010. 339 p.
6. Skorkina, I.A. Ways of improving the Simmental and red Tambov cattle in the conditions of the central black earth region of Russia. Doctoral Thesis. Michurinsk-Naukograd, 2011. 368 p.
7. Skorkina, I.A. Changes in the milk productivity of cows of the Simmental, red-and-white Holstein breed and their hybrids. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 99-103.
8. Skorkina, I.A., A.A. Kirillova and A.V. Volkov. Changes in the physical and chemical composition of milk of red-and-white cows taking into account linearity. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary Michurinsk State Agrarian University. Collection of scientific papers in 4 volumes; edited by V.A. Babushkina. Michurinsk, 2016, pp. 97-101.
9. Lamonov, S.A. and I.A. Skorkina. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of Simmental cows. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018, Vol. 10, no 10, pp. 2586-2591.
10. Skorkina, I.A. and S.A. Lamonov. Production of environmentally safe beef in Tambov oblast. International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 2018, Vol. 9, no 12, pp. 1206-1214.

#### Информация об авторе

**С.А. Ламонов** – доктор сельскохозяйственных наук;  
**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук.

#### Information about the authors

**S.A. Lamonov** – Doctor of Agricultural Sciences;  
**I.A. Skorkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 21.12.2021; одобрена после рецензирования 22.12.2021; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 21.12.2021; approved after reviewing 22.12.2021; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.082.251

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТИ ПОТОМСТВА ПОД ВЛИЯНИЕМ КОСВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Ирина Алексеевна Скоркина<sup>1</sup>✉, Алина Михайловна Еремина<sup>2</sup>,  
Елена Геннадьевна Жаркова<sup>3</sup>, Светлана Владимировна Цвигун<sup>4</sup>**

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

<sup>1</sup>iaskorkina@mail.ru✉

<sup>2</sup>ereminaalina25@qmail.com

<sup>3</sup>elena.zharkova.90@mail.ru

<sup>4</sup>tsviqun.s@bk.ru

**Аннотация.** Проведенные исследования показали, что не следует ожидать повышения содержания белка в молоке коров при селекции только на уйд и содержание жира. Полученные результаты модельного отбора коров-матерей по содержанию белка в молоке можно объяснить проявлением биологического закона возврата признака к средней величине по стаду, чему способствует отсутствие селекции по данному признаку. Однако проведенный модельный отбор животных,

полученных от воспроизводительного скрещивания по содержанию жира в молоке, показал, что и при селекции идет некоторый возврат признака к средней. От коров-матерей с разным содержанием белка в молоке получены дочери с одинаковым его содержанием. В группе животных от поглотительного скрещивания наметилась обратная тенденция – от худших матерей получены лучшие по белковомолочности дочери.

**Ключевые слова:** молоко, белок, жир, убой, белковомолочность, корреляция

**Для цитирования:** Анализ изменения белковомолочности потомства под влиянием косвенной селекции / И.А. Скоркина, А.М. Еремина, Е.Г. Жаркова, С.В. Цвигун // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 78-83.

Original article

## ANALYSIS OF CHANGES IN PROTEIN MILK PRODUCTION UNDER THE INFLUENCE OF INDIRECT BREEDING

Irina A. Skorkina<sup>1✉</sup>, Alina M. Eremina<sup>2</sup>, Elena G. Zharkova<sup>3</sup>, Svetlana V. Tsvigun<sup>4</sup>

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

<sup>1</sup>iaskorkina@mail.ru<sup>✉</sup>

<sup>2</sup>ereminaalina25@gmail.com

<sup>3</sup>elena.zharkova.90@mail.ru

<sup>4</sup>tsvigun.s@bk.ru

**Abstract.** Studies have shown that one should not expect an increase in the protein content in milk of cows when breeding only for milk yield and fat content. The obtained results of the model selection of mothers for the protein content in milk can be explained by the manifestation of the biological law of the return of the trait to the average value for the herd, which is facilitated by the lack of selection for this trait. However, the carried out model selection of animals obtained from reproductive crossing according to the fat content in milk showed that during selection there is a certain return of the trait to the average. From cows-mothers with different protein content in milk, daughters were obtained with the same protein content. In the group of animals, the opposite tendency was outlined from absorptive crossing – the best daughters in terms of milk protein were obtained from the worst mothers.

**Keywords:** milk, protein, fat, milk yield, protein-milk content, correlation

**For citation:** Skorkina I.A., Eremina A.M., Zharkova E.G., Tsvigun S.V. Analysis of changes in the protein-milk content of offspring under the influence of indirect selection. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 78-83 (In Russ.).

**Введение.** Одной из важных задач агропромышленного комплекса является устойчивое наращивание производства продуктов животноводства и, в частности, молока и говядины [2, 11]. При этом важное значение имеет селекционная работа по повышению продуктивного наследственного потенциала существующих, так и за счет создания новых, более высокопродуктивных пород и типов животных, отвечающих современным требованиям технологии [5, 7, 9].

В последние годы структура использования молока в нашей стране изменяется в сторону увеличения производства цельномолочной продукции, сыров и молочных консервов. Увеличивается и выпуск продуктов из вторичного сырья: сухого обезжиренного молока и нежирных молочных продуктов [3, 8, 10]. Наряду с этим происходит снижение содержания белка в молоке, поступающем на предприятия молочной промышленности. Поэтому проблема сохранения имеющегося уровня белка в молоке коров, а в дальнейшем его повышение, становится неотъемлемой частью селекционной работы [6, 9].

Ряд ученых и специалистов в области разведения крупного рогатого скота на основании существующей корреляции между содержанием жира и белка в молоке ( $r = \pm 0,3$ ) считают, что при селекции по содержанию жира одновременно будут улучшаться оба компонента [1, 4].

**Материалы и методы исследований.** Материалом исследования явились симментальские животные и их помеси с красно-пестрой голштинской породой, полученные от возвратного, поглотительного и воспроизводительного скрещиваний. С целью изучения возможности улучшения стада по содержанию белка в молоке коров был проведен модельный отбор коров-матерей по среднему содержанию белка в их молоке за первые три лактации. Одновременно были изучены показатели уюда и содержания жира в молоке изучаемых животных. Коров-матерей разделили на три группы. В среднюю группу вошли животные с содержанием белка в молоке в пределах  $\pm 0,5\%$  от среднего по стаду, в лучшую – больше  $0,5\%$  и в худшую – меньше  $0,5\%$ . Внутри каждой группы матерей по такому же признаку был проведен отбор коров-дочерей по содержанию белка в молоке за 1-ю лактацию.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования показали, что совершенствование симментальского скота разными вариантами скрещивания оказывает влияние на величину молочной продуктивности. Установлено, что убой и содержание жира в молоке коров разных вариантов скрещивания повышается в результате направленной селекции по этим признакам (таблица 1).

Таблица 1

### Продуктивность коров симментальского и помесного скота

Методы разведения (генотип)	Удой, кг	Жир		Белок	
		%	кг	%	кг
Чистопородные симменталы	4670	3,54	165	3,33	156
Поглотительное скрещивание (1/4С x 3/4КПГ)	5153	3,65	188	3,02	156
Воспроизводительное скрещивание (3/8С x 5/8КПГ)	5621	4,02	226	3,03	170
Возвратное скрещивание (5/8С x 3/8КПГ)	5477	3,87	212	3,18	174

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что убой и содержание жира в молоке коров исследуемых генотипов повышаются в результате направленной селекции по этим признакам, а содержание белка в молоке снижается. В связи с этим общее количество белка, производимое коровами, остается на одном уровне, за исключением помесей от воспроизводительного и возвратного скрещиваний, где произошло значительное увеличение надоя (рисунок 1).

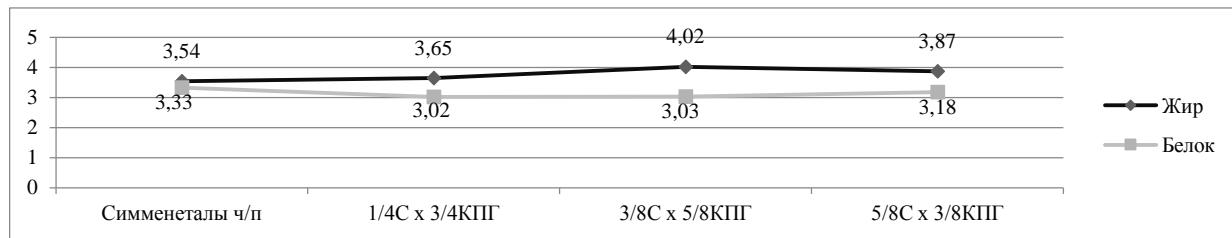


Рисунок 1. Содержание жира и белка в молоке коров

Из данных таблицы 2 видно, что в каждом генотипе все группы матерей дали относительно равное число лучших, средних и худших дочерей. В то же время, если среди матерей чистопородных симменталов большую часть (58,8) составляли худшие животные, то при разных методах скрещивания этот показатель уменьшался (33,4 – 31,5). Наилучший показатель средних животных также имели чистопородные симменталы, затем этот показатель снижался (22 – 15). В лучшей группе животных наилучший показатель получен у дочерей от воспроизводительного скрещивания – 36,7%.

Таблица 2

## Соотношение потомков при модельном отборе коров-матерей по содержанию белка в молоке

Методы разведения (генотип)	Группы матерей по содержанию белка (%)	Группы дочерей по содержанию белка						Всего по группе	
		лучшая		средняя		худшая			
		гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Чистопородные симменталы	3,25 и выше	3	33,3	15	37,5	24	34,3	42	35,3
	3,10-3,24	4	44,4	17	42,5	25	35,7	46	38,7
	3,09 и ниже	2	22,2	8	20,0	21	30,0	31	26,0
		9	7,6	40	33,6	70	58,8	119	100
Поглотительное скрещивание (1/4С x 3/4КПГ)	3,25 и выше	3	15,0	4	18,2	5	23,8	12	19,0
	3,10-3,24	7	35,0	9	40,9	10	47,6	26	41,3
	3,09 и ниже	10	50,0	9	40,9	6	28,6	25	39,7
		20	31,7	22	34,9	21	33,4	63	100
Воспроизводительное скрещивание (3/8С x 5/8КПГ)	3,36 и выше	9	50,0	4	26,7	5	31,2	18	36,7
	3,20-3,35	3	16,7	9	60,0	3	18,7	15	30,6
	3,19 и ниже	6	33,3	2	13,3	8	50,1	16	32,7
		18	36,7	15	30,6	16	32,7	49	100
Возвратное скрещивание (5/8С x 3/8КПГ)	3,36 и выше	7	46,6	5	25,0	4	25,0	16	31,4
	3,20-3,35	4	26,7	7	35,0	5	31,2	16	31,4
	3,19 и ниже	4	26,7	8	40,0	7	43,8	19	37,2
		15	29,4	20	39,1	16	31,5	51	100

Было установлено, что в каждом генотипе модельный отбор коров-матерей по содержанию белка в молоке не отразился на белковомолочности их дочерей. От коров-матерей с разным содержанием белка в молоке получены дочери с одинаковым его содержанием. В группе животных от поглотительного скрещивания наметилась обратная тенденция – от худших матерей получены лучшие по белковомолочности дочери (таблица 3).

Таблица 3

## Продуктивность дочерей при отборе коров-матерей по содержанию белка в молоке

Группы	Показатели (мать / дочь)	Методы разведения (генотипы)			
		чистопородные симменталы	поглотительное скрещивание (1/4С x 3/4КПГ)	воспроизводительное скрещивание (3/8С x 5/8КПГ)	возвратное скрещивание (5/8С x 3/8КПГ)
Лучшая	удой (кг)	3777 / 3832	3642 / 4277	4713 / 4163	4621 / 4152
	содержание (%): жира	3,70 / 3,65	3,83 / 3,70	4,00 / 4,00	3,94 / 3,94
Средняя	белка	3,33 / 3,07	3,35 / 3,13	3,48 / 3,24	3,29 / 3,18
	удой (кг)	4048 / 3374	3777 / 4032	4819 / 4440	4665 / 4283
Худшая	содержание (%): жира	3,65 / 3,77	3,67 / 3,76	3,89 / 3,98	3,83 / 3,67
	белка	3,18 / 3,06	3,18 / 3,18	3,32 / 3,24	3,26 / 3,09
	удой (кг)	4119 / 3970	4122 / 4410	5045 / 4476	4267 / 4075
	содержание (%): жира	3,60 / 3,62	3,57 / 3,84	3,82 / 3,94	3,56 / 3,93
	белка	3,02 / 3,01	2,96 / 3,19	3,11 / 3,23	3,14 / 3,07

В таблице 4 представлено сравнение продуктивности матерей и дочерей при модельном отборе последних по содержанию белка в молоке. Представленный материал таблицы 4 подтверждают данные таблицы 3, т.е. в каждом стаде разные по белковости дочери получены от коров с равным содержанием белка в молоке. Однако в группе животных, полученных от поглотительного скрещивания, худшие дочери были получены от лучших по белковомолочности молока матерей. Следует отметить, что коэффициенты наследуемости содержания белка в молоке в этих группах составили: чистопородные симменталы – 0,22; поглотительное скрещивание ( $1/4C \times 3/4KPG$ ) – 0,01; воспроизводительное скрещивание ( $3/8C \times 5/8KPG$ ) – 0,14 и возвратное скрещивание ( $5/8C \times 3/8KPG$ ) – 0,11.

Таблица 4  
Продуктивность матерей при отборе дочерей по содержанию белка в молоке

Группы	Показатели (дочь/мать)	Методы разведения (генотипы)			
		чистопородные симменталы	поглотительное скрещивание ( $1/4C \times 3/4KPG$ )	воспроизводительное скрещивание ( $3/8C \times 5/8KPG$ )	возвратное скрещивание ( $5/8C \times 3/8KPG$ )
Лучшая	удой (кг)	3518 / 3616	4185 / 3713	4005 / 4770	3923 / 4758
	содержание (%): жира белка	3,71 / 3,57 3,31 / 3,19	3,73 / 3,69 3,33 / 3,11	4,01 / 3,99 3,49 / 3,30	4,00 / 3,81 3,39 / 3,27
Средняя	удой (кг)	3766 / 3926	4206 / 3832	4507 / 4818	4362 / 4657
	содержание (%): жира белка	3,77 / 3,66 3,15 / 3,19	3,88 / 3,62 3,18 / 3,09	3,96 / 3,88 3,26 / 3,30	3,98 / 3,97 3,20 / 3,16
Худшая	удой (кг)	3670 / 4043	4298 / 4114	4526 / 4920	4081 / 4993
	содержание (%): жира белка	3,64 / 3,66 2,96 / 3,19	3,72 / 3,68 3,03 / 3,17	3,90 / 3,86 3,02 / 3,33	3,95 / 3,62 3,00 / 3,01

Полученные результаты модельного отбора коров-матерей по содержанию белка в молоке можно объяснить проявлением биологического закона возврата признака к средней величине по стаду, чему способствует отсутствие селекции по данному признаку. Однако проведенный модельный отбор животных, полученных от воспроизводительного скрещивания по содержанию жира в молоке, показал, что и при селекции идет некоторый возврат признака к средней (таблица 5).

Таблица 5  
Эффективность отбора по содержанию жира в молоке коров, полученных от воспроизводительного скрещивания ( $3/8C \times 5/8KPG$ )

Группы матерей	Лимиты по жиру (%)	Группы дочерей (гол. / % к группе)			
		лучшая	средняя	худшая	всего
Лучшая	4,00 и выше	36 / 64,3	11 / 19,6	9 / 16,1	56 / 31,1
Средняя	3,81 – 3,99	29 / 40,3	28 / 38,9	15 / 20,8	72 / 40,0
Худшая	3,80 и ниже	15 / 28,8	12 / 23,2	25 / 48,0	52 / 28,9
Итого		80 / 44,4	51 / 28,4	49 / 27,2	180 / 100

Проведение селекции обеспечило получение наибольшего числа потомков, подобных матерям, в каждой отобранной группе. Наилучшие показатели отмечены в группе животных, полученных от воспроизводительного скрещивания, наихудшие показатели – в группе чистопородных симменталов, остальные группы занимали промежуточное положение.

В целом по группе животных, полученных от воспроизводительного скрещивания, количество лучших животных увеличилось на 13,3% за счет группы средних животных. Группа худших животных практически осталась в прежних размерах – 27,2 (рисунок 2).

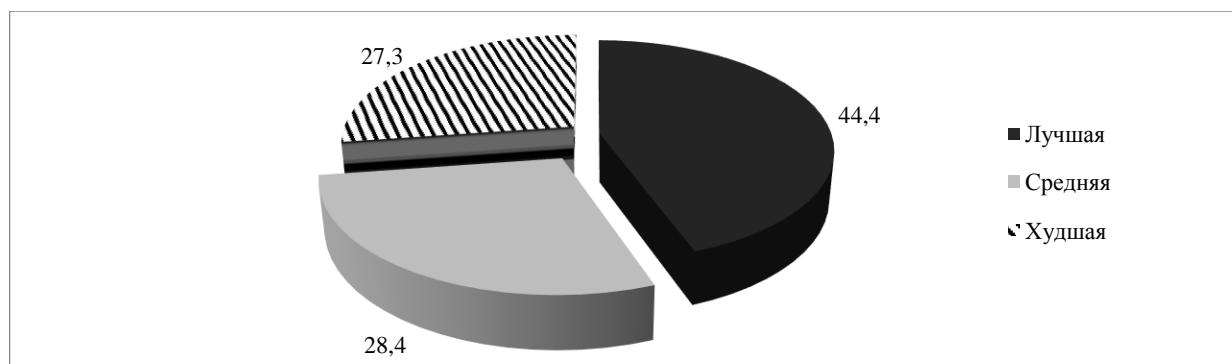


Рисунок 2. Эффективность отбора по содержанию жира в молоке коров, полученных от воспроизводительного скрещивания ( $3/8C \times 5/8KPG$ )

При подсчете средней продуктивности внутри отобранных групп оказалось, что матери с разным содержанием жира в молоке дали соответственных по этому признаку дочерей. Причем от лучших получены дочери с жирностью на 0,03% хуже, чем у матерей, а от средних и худших животных на 0,06-0,16% соответственно лучше. При этом по содержанию белка в молоке как матери, так и дочери соответствовали рангу своей группы, но все дочери имели белковость молока ниже, чем их матери на 0,01-0,08%.

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что дочери с разным содержанием жира и с соответствующим рангу их группы содержанием белка в молоке были получены от матерей с таким же разным содержанием жира в молоке (3,96-3,88-3,69%), но с равным содержанием белка (3,30-3,30-3,29%).

Таким образом, на основе проведенных исследований установлено, что не следует ожидать повышения содержания белка в молоке коров при селекции только на убой и содержание жира. Во всех исследуемых группах идет процесс снижения белковости молока у потомства, который сдерживается проявлением закона возврата признака к средней по породе. Необходимо проводить отбор и подбор животных с учетом имеющихся данных о содержании белка в молоке коров и дочерей оцениваемых быков-производителей. Только прямая селекция по белковомолочности будет эффективна.

#### Список источников

1. Захаров В.Е. Молочная продуктивность коров холмогорской породы и ее помесей с голштинами различной кровности // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства: Опыт и проблемы. Мичуринск, 1993. С. 124.
2. Кастронов Н.П. Экономические проблемы развития молочного скотоводства Тамбовской области в условиях импортозамещения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (60). С. 208-212.
3. Кисломолочный напиток повышенной пищевой ценности / Е.Н. Третьякова, А.Г. Нечепорук, В.А. Бабушкин [и др.] // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
4. Родюкова Е.В. Состав и количество белков в молоке коров разного генотипа // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. Материалы III Международной научно-практической конференции Ставропольского ГАУ. Ставрополь, 2005. С. 10-12.
5. Скоркина И.А. Пути совершенствования симментальского и красного тамбовского скота в условиях Центрально-Черноземного региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск-Наукоград, 2011. 389 с.
6. Скоркина И.А., Кириллова А.А., Волков А.В. Изменение физико-химического состава молока коров красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности // Сборник научных трудов. В 4-х томах. Мичуринск, 2016. С. 97-101.
7. Скоркина И.А., Ламонов С.А., Ротов С.В. Хозяйственно-биологические особенности и технологические свойства молока и молочных продуктов красно-пестрой породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 99-103.
8. Скоркина И.А., Ламонов С.А., Третьякова Е.Н. Комплексная оценка сыра в зависимости от линейной принадлежности в условиях Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (58). С. 95-97.
9. Скоркина И.А., Ротов С.В. Физико-химический состав молока симментальских коров разных линий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 1. С. 32-34.
10. Gracheva N.A., Skorkina I.A. Technology of using herbal ingredients for whey sauce. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Conference on Agricultural Science and Engineering" 2021. P. 012092.
11. Kulikov I.M., Minakov I.A. Development of agricultural production cooperation in Russia: issues and prospects. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. 2019. Vol. 19, no 1. P. 247-253.

#### References

1. Zakharov, V.E. Dairy productivity of cows of the Kholmogorsky breed and its crossbreeds with Holsteins of various bloodlines. Improving the efficiency of agricultural production: Experience and problems. Michurinsk, 1993. P.124.
2. Kastornov, N.P. Economic problems of the development of dairy cattle breeding in the Tambov region in the context of import substitution. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 208-212.
3. Tretyakova, E.N., A.G. Nечепорук, V.A. Babushkin et al. Fermented milk drink of increased nutritional value. Science and Education, 2021, Vol. 4, no. 1.
4. Rodyukova, E.V. Composition and quantity of proteins in milk of cows of different genotypes. Topical issues of zootechnical science and practice as a basis for improving the productive qualities and health of farm animals. Proceedings of the III International scientific-practical conference Stavropol state agrarian university. Stavropol, 2005, pp. 10-12.
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-naukograd, 2011. 389 p.
6. Skorkina, I.A., A.A. Kirillova and A.V. Volkov. Changes of physical and chemical composition of milk of red-motley breed cows with regard to lineage. Collection of scientific papers. In four volumes. Michurinsk, 2016, pp. 97-101.
7. Skorkina, I. A., S.A. Lamonov and S.V. Rotov. Economic and biological characteristics and technological properties of milk and dairy products red-motley breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 99-103.
8. Skorkina, I.A., S.A. Lamonov and E.N. Tretyakova. Comprehensive assessment of cheese depending on the linear affiliation in the conditions of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3 (58), pp. 95-97.
9. Skorkina, I.A. and S.V. Potov. Physico-chemical composition of milk of Simmental cows of different lines. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 1, pp. 32-34.
10. Gracheva, N.A. and I.A. Skorkina. Technology of using herbal ingredients for whey sauce. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Conference on Agricultural Science and Engineering" 2021. C. 012092.
11. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Development of agricultural production cooperation in Russia: issues and prospects. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, Vol. 19, no 1, pp. 247-253.

### Информация об авторах

**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии;  
**А.М. Еремина** – магистрант;  
**Е.Г. Жаркова** – магистрант;  
**С.В. Цвигун** – магистрант.

### Information about the authors

**I.A. Skorkina** – Doctor of agricultural sciences, professor;  
**A.M. Eremina** – Undergraduate;  
**E.G. Zharkova** – Undergraduate;  
**S.V. Tsvigun** – Undergraduate.

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 08.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 08.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 639.37.043.2

## РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ ОСЕТРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОМБИКОРМОВ

**Сергей Иванович Николаев<sup>1</sup>, Юлия Михайловна Батракова<sup>2</sup>,  
Андрей Эрнестович Ставцев<sup>3</sup>, Алексей Эдуардович Японцев<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

<sup>1</sup>nikolaevvolgau@yandex.ru

<sup>2</sup>yulya.batrakova.95@mail.ru

<sup>3</sup>yurvlad77@list.ru

<sup>4</sup>alexey.yapontsev@evonik.com

**Аннотация.** Современные аквакорма представляют собой сложную, специально разработанную смесь ингредиентов (сырья), которые обеспечивают потребности рыбы в питательных веществах. В данной статье рассмотрено влияние кормового концентрата «Горлинка» на рыбоводно-биологические и гематологические показатели русского осетра. По окончании опыта мы получили следующие результаты: нашлучшая живая масса была у рыб II опытной группы (1927,45 г), что было больше чем в остальных подопытных группах от 18,42 до 109,16 г. Наибольший среднесуточный прирост (6,5 г), выживаемость (96%), также был у рыб II опытной группы. Анализ физиологического состояния подопытных рыб также показал положительное влияние при замене в рационе подсолнечного жмыха кормовым концентратом «Горлинка». Таким образом, после проведённого исследования по изучению влияния на рыбоводно-биологические, гематологические и физиологические показатели русского осетра. Можно сделать вывод о том, что рацион с заменой подсолнечного жмыха на 7,5% кормовым концентратом «Горлинка» положительно влияет на основные показатели рыб.

**Ключевые слова:** русский осётр, рыбоводно-биологические показатели, гематологические показатели, живая масса, кормовой концентрат «Горлинка»

**Для цитирования:** Рыбопродуктивность осетров при использовании отечественных комбикормов / С.И. Николаев, Ю.М. Батракова, А.Э. Ставцев, А.Э. Японцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 83-87.

Original article

## FISH PRODUCTIVITY OF STURGEONS WHEN USING DOMESTIC COMPOUND FEEDS

**Sergey I. Nikolaev<sup>1</sup>, Yulia M. Batrakova<sup>2</sup>, Andrey E. Stavtsev<sup>3</sup>, Alexey E. Yapontsev<sup>4</sup>**

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

<sup>1</sup>nikolaevvolgau@yandex.ru

<sup>2</sup>yulya.batrakova.95@mail.ru

<sup>3</sup>yurvlad77@list.ru

<sup>4</sup>alexey.yapontsev@evonik.com

**Abstract.** Modern aquacorms are a complex, specially developed mixture of ingredients (raw materials) that meet the nutritional needs of fish. This article examines the effect of the Gorlinka feed concentrate on the fish-breeding, biological and hematological parameters of the Russian sturgeon. At the end of the experiment, we obtained the following results: the best live weight was in the fish of the II experimental group (1927.45 g), which was more than in the other experimental groups from 18.42 to 109.16 g. The highest average daily increase (6.5 g), survival (96%) was also in the fish of the II experimental group. The analysis of the physiological state of the experimental fish also showed a positive effect when replacing sunflower cake with Gorlinka feed concentrate in the diet. Thus, after the conducted research on the effect on the fish-breeding biological, hematological and physiological

parameters of the Russian sturgeon. It can be concluded that the diet with the replacement of sunflower cake by 7.5% with Gorlinka feed concentrate has a positive effect on the main indicators of fish.

**Keywords:** Russian sturgeon, fish-breeding and biological indicators, hematological indicators, live weight, feed concentrate "Gorlinka"

**For citation:** Nikolaev S.I., Batrakova Yu.M., Stavtsev A.E., Yapontsev A.E. Fish productivity of sturgeons when using domestic compound feeds. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 83-87 (In Russ.).

**Введение.** В России на сегодняшний день активно развивается отрасль товарного рыбоводства – аквакультура. Данная отрасль активно поддерживается со стороны правительства Российской Федерации, так как на сегодняшний день большая доля товарной рыбной продукции в страну импортируется из-за рубежа. В общем объеме сельскохозяйственного производства доля товарного рыбоводства не превышает 1% [4, 8]. Из-за сложившейся социальной и экономической ситуации в стране, сельскохозяйственные предприятия малого и среднего бизнеса для сохранения конкурентоспособности на рынке вынуждены снижать себестоимость производства продукции [1].

Для того чтобы осетроводство стало стабильно развиваться, необходимо разработать полноценные комбикорма, так как от комбикормов напрямую зависит выживаемость, жизнеспособность и продукционный потенциал рыб. Недостаточная обеспеченность энергетическим и белковым сырьем является главной причиной, сдерживающей развитие комбикормовой промышленности. В связи с этим главной и актуальной проблемой комбикормовой промышленности является улучшение качества сырья и расширение его разнообразия [3, 5].

Кормовой концентрат из растительного сырья «Горлинка» является побочным продуктом переработки семян горчицы на масло, в нем присутствует большое содержание протеина – до 40%, и жира – 8-9%.

Цель научных исследований – разработка рецептуры полноценных комбикормов и эффективность их использования для ценных пород рыб.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения научных исследований были использованы общие принятые методики проведения анализов и статистические методы обработки полученных данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для проведения научных исследований на базе ПНИЛ «Разведение ценных пород осетровых» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ в 2019-2021 году были сформированы 4 подопытные группы русского осетра по 50 голов в каждой, средняя живая масса соответствовала 750 г, продолжительность опыта составляла 6 месяцев.

В состав полнорационного комбикорма для подопытных рыб входили следующие компоненты: рыбная мука – 59%, мясная мука – 8%, кровяная мука – 6%, широт соевый – 9%, дрожжи кормовые – 2%, рыбий жир – 3%, премикс – 1%, рецепты комбикормов между группами (I опытная, II опытная, III опытная) отличались тем, что контрольная группа получала основной рацион с подсолнечным жмыхом, в группе (I опытной) подсолнечный жмых на 50% был заменен на концентратом «Горлинка», в группе (II опытной) на 75%, в группе (III опытной) – на 100% концентратом «Горлинка».

В экспериментальных исследованиях нами были получены следующие данные, показывающие эффективность использования кормовой добавки «Горлинка», рыбоводно-биологические показатели подопытной выращиваемой рыбы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Рыбоводно-биологические показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Начальная живая масса, г	750	750	750	750
Конечная живая масса, г	1818,29	1874,65	1927,45	1909,03
Абсолютный прирост, г	1068,29	1124,65	1177,45	1159,03
Среднесуточный прирост, г	5,9	6,2	6,5	6,4
Выживаемость, %	92,5	95	96	94
Затрачено комбикорма за период опыта, кг	2213,84	2304,89	2375,3	2356,45
Продолжительность выращивания, сут.	180	180	180	180

Анализ рыбоводно-биологических показателей при кормлении подопытной рыбы опытными комбикормами с частичной заменой концентратом «Горлинка» показал, что наибольший абсолютный прирост живой массы к концу опыта был во II опытной группе 1177,45 г, что было больше чем в контроле на 109,16 г, в I опытной группе данный показатель был меньше на 52,8 г, и в III опытной группе данный показатель был меньше чем во II опытной группе на 18,42 г.

Среднесуточный прирост живой массы подопытных рыб показал, что в контрольной группе данный показатель находился на уровне 5,9 г, в I опытной – 6,2 г, во II опытной – 6,5 г, в III опытной группе – 6,4 г, по данным результатам наилучший показатель был у рыб во II опытной группе, в которой кормовой концентрат «Горлинка» вводили взамен подсолнечного жмыха в количестве 7,5%.

Выживаемость у опытных групп осетровых рыб была практически одинаковой, так в контрольной группе данный показатель находился на уровне 92,5%, в I опытной группе – 95%, во II опытной группе – 96%, в III опытной группе – 94%.

Затраты комбикормов за период опыта представлены на рисунке 1. Наибольшие затраты кормов за период опыта были во II опытной группе и составили 2375,3 кг, что было выше чем контрольной, I и III опытных группах соответственно на 161,46 кг, 70,41 кг и 18,85 кг. Данные результаты свидетельствуют о том, что во II опытной группе была самая большая сохранность подопытных особей, а также наибольшая живая масса рыб.

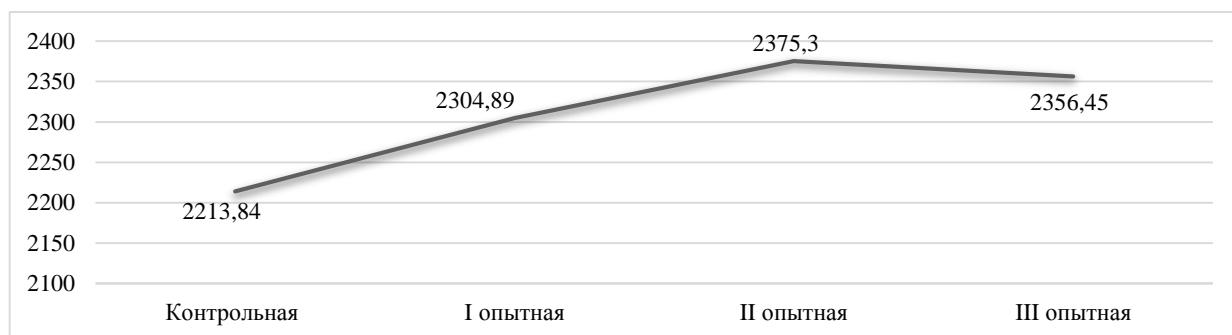


Рисунок 1. Затраты комбикорма за период опыта, кг

Таким образом, можно сказать, что кормовой концентрат «Горлинка» оказывает положительное влияние на рыбоводно-биологические показатели подопытных рыб.

Использование морфологических и биохимических параметров крови оказалось эффективным и воспроизведенным способом контроля за здоровьем рыб. Тестирование этих параметров становится все более распространенным в исследованиях, проведенных на рыбах. Кроме того, широко признано, что рыбы с лучшим состоянием здоровья, скорее всего, будут расти быстрее, поскольку меньше энергии должно потребляться не для целей роста [2, 7].

Для оценки физиологического состояния подопытных рыб был проведен анализ гематологических показателей, данный анализ представлен в таблице 2.

Таблица 2  
Гематологические и физиологические показатели крови подопытных рыб

Группа	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Содержание белка в сыворотке крови, г/л	Холестерин, ммоль/л
Контрольная	$0,97 \pm 0,04$	$48,76 \pm 0,25$	$33,61 \pm 1,32$	$3,09 \pm 0,39$
I опытная	$1,02 \pm 0,02$	$49,00 \pm 0,31$	$36,62 \pm 1,25$	$3,21 \pm 0,64$
II опытная	$1,06 \pm 0,04$	$50,34 \pm 0,49$	$41,08 \pm 1,48$	$3,42 \pm 0,57$
III опытная	$0,99 \pm 0,05$	$48,98 \pm 0,45$	$38,21 \pm 1,53$	$3,27 \pm 0,49$

Анализируя данные таблицы 2, можно сказать, что гематологические и физиологические показатели крови у рыб находились в пределах нормы, содержание эритроцитов было на уровне  $0,97 - 1,06 \times 10^{12}/\text{л}$ , наибольший показатель был в опытной группе (II) –  $1,06 \times 10^{12}/\text{л}$ . Наибольшая концентрация гемоглобина была у рыб II опытной группы и составляла  $50,34 \text{ г/л}$ , у остальных подопытных групп этот показатель был в пределах от  $48,76$  до  $49,00 \text{ г/л}$ .

На рисунке 2 представлено содержание белка в сыворотке крови подопытных осетровых рыб.

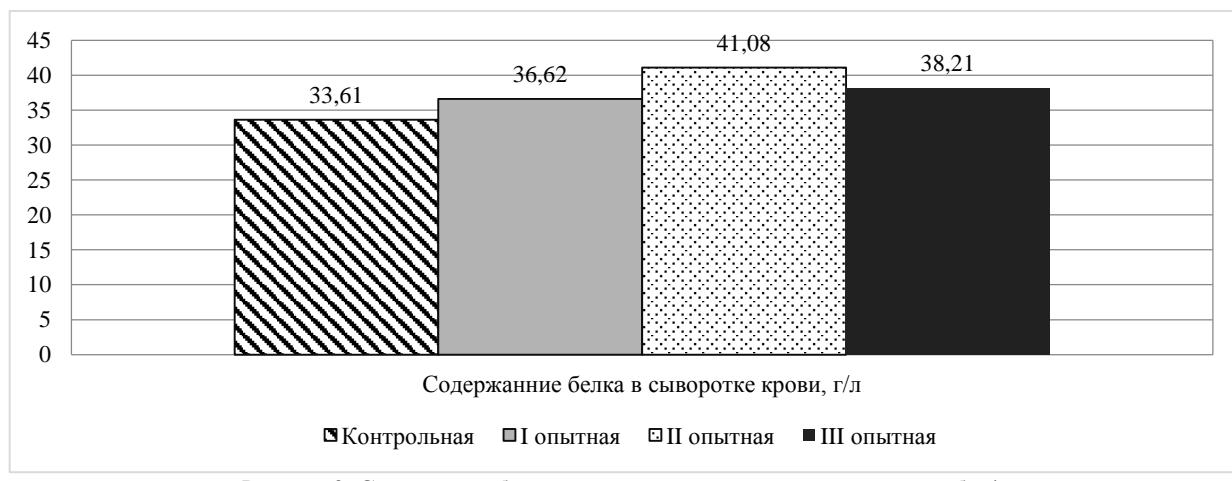


Рисунок 2. Содержание белка в сыворотке крови подопытных рыб, г/л

Анализ крови является полезным, быстрым и недорогим инструментом мониторинга рыб, достоверной информацией о нарушениях обмена веществ, дефицитах, процессах адаптации к различным воздействиям окружающей среды и хроническому стрессовому состоянию. Многие факторы значительно изменяют гематологические параметры у рыб, в том числе диета, порода, возраст, пол, время года, метод отлова и состояние половой зрелости. Настоящие результаты показали, что существует общая тенденция к увеличению общего анализа крови, в частности, самые высокие значения наблюдались у рыб, получавших рацион, содержащий 7,5% кормового концентрата «Горлинка» взамен подсолнечного жмыха. Более высокая концентрация эритроцитов и гемоглобина может быть ответом на повышенные метаболические потребности организма, что подтверждается значительно более высокими параметрами соматического роста в рационах осетровых рыб, содержащих более высокие уровни кормового концентрата «Горлинка».

**Заключение.** Исследования питания животных основаны на традиционных и передовых аналитических методах, которые расширили наше понимание в физиологии питания ценных видов рыб, что привело к повышению продуктивности, устойчивости и дальнейшей диверсификации [6]. Что касается питания аквакультуры, накоплено огромное количество знаний о различных физиологических реакциях, вызываемых экспериментальными диетами и режимами кормления. Измеряя ассимиляцию, можно сделать выводы о конкретных пищевых компонентах, которые были переварены, включены в ткани и использованы для метаболических функций.

Таким образом, после проведённого исследования по изучению влияния кормового концентрата «Горлинка» на рыбоводно-биологические, гематологические и физиологические показатели русского осетра можно сделать вывод о том, что данные показатели наиболее высокие наблюдались у рыб II опытной группы получавших рацион с заменой подсолнечного жмыха на 7,5% кормовым концентратом «Горлинка».

#### Список источников

1. Физиолого-биохимическая характеристика производителей русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) в аквакультуре / М.А. Мулляминова, Н.В. Козлова, В.В. Баринова, А.А. Бахарева // 65-я международная научная конференция Астраханского государственного технического университета: материалы конференции, Астрахань, 26-30 апреля 2021 года. Астрахань, 2021. С. 919-921.
2. Бахарева А.А., Франов Н.А. Оценка эффективности использования различных комбикормов при выращивании русского осетра в условиях садкового хозяйства // 63-я международная научная конференция Астраханского государственного технического университета, посвященная 25-летию Астраханского государственного технического университета, Астрахань, 22-26 апреля 2019 года. Астрахань, 2019. С. 206.
3. Сравнительная оценка морфофизиологических показателей двух- и трехлеток стерляди во время летнего содержания в садковых условиях / А.Б. Ахмеджанова, С.В. Пономарев, Ю.В. Федоровых [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2021. № 12 (191). С. 23-34. DOI 10.33920/sel-09-2112-02.
4. Оценка эффективности и продуктивного действия различных сухих комбинированных кормов на функциональное состояние объектов аквакультуры в условиях установки замкнутого водоснабжения / С.В. Пономарев, О.А. Левина, А.Б. Ахмеджанова [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2021. № 5 (184). С. 48-63. DOI 10.33920/sel-09-2105-04.
5. Грозеску Ю.Н., Сергеева Ю.В., Сокольская Н.М. Морфофизиологические и размерно-весовые показатели осетровых рыб, выращенных в искусственных условиях // 64-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета, посвященная 90-летнему юбилею со дня образования Астраханского государственного технического университета: материалы конференции, Астрахань, 20-25 мая 2020 года. Астрахань, 2020. С. 234.
6. Использование пробиотических препаратов с иммуномодулирующим действием в кормах для осетровых рыб при садковом выращивании / А.Д. Жандалгарова, А.В. Поляков, А.А. Бахарева, Ю.Н. Грозеску // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. № 2 (82). С. 107-111.
7. Эффективность использования кормового концентрата из растительного сырья "Сарепта" в кормлении русского осетра / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, С.В. Чехранова [и др.] // Политеатический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 118. С. 1637-1650.
8. Эффективность использования белкового концентрата из белого люпина в комплексе с мясокостной мукой в комбикормах при выращивании молоди Сибирского осетра / С.И. Николаев, Д.А. Ранделин, А.М.Я. Моксен Эльбяри [и др.] // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4 (56). С. 146-152. DOI 10.32786/2071-9485-2019-04-18.

#### References

1. Mullyaminova, V.A., N.V. Kozlova, V.V. Barinova and A.A. Bakhareva. Physiological and biochemical characteristics of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) spawners in aquaculture. 65th International Scientific Conference of the Astrakhan State Technical University: conference proceedings, Astrakhan, April 26-30, 2021. Astrakhan, 2021, pp. 919-921.
2. Bakhareva, A.A. and N.A. Franov. Evaluation of the effectiveness of the use of various compound feeds in the cultivation of Russian sturgeon in a cage farm. 63rd International Scientific Conference of the Astrakhan State Technical University, dedicated to the 25th anniversary Astrakhan State Technical University, Astrakhan, April 22-26, 2019. Astrakhan, 2019. P. 206.
3. Akhmedzhanova, A.B., S.V. Ponomarev, Yu.V. Fedorovykh et al.. Comparative assessment of the morphological and physiological parameters of two- and three-year-old sterlet during summer keeping in cage conditions. Fish breeding and fisheries. 2021, no. 12 (191), pp. 23-34. DOI 10.33920/sel-09-2112-02.
4. Ponomarev, S.V., O.A. Levina, A.B. Akhmedzhanova et al. Evaluation of the effectiveness and productive effect of various dry combined feeds on the functional state of aquaculture objects under conditions of a recirculating water supply. Fish breeding and fisheries, 2021, no. 5 (184), pp. 48-63. DOI 10.33920/sel-09-2105-04.
5. Grozesku, Yu. N., Yu.V. Sergeeva and N.M. Sokolskaya. Morphophysiological and size-weight indicators of sturgeon fish grown in artificial conditions. 64th International Scientific Conference of the Astrakhan State Technical University dedicated to the 90th anniversary of the founding of the Astrakhan State Technical University: conference materials, Astrakhan, May 20-25, 2020. Astrakhan, 2020. P. 234.
6. Zhandalgarova, A.D., A.V. Polyakov, A.A. Bakhareva and Yu.N. Grozesku. Use of probiotic preparations with immuno-modulatory action in feed for sturgeons in cage culture. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2018, Vol. 20, no. 2 (82), pp. 107-111.
7. Nikolaev, S.I., A.K. Karapetyan, S.V. Chekhranova et al. Efficiency of using feed concentrate from vegetable raw materials "Sarepta" in feeding the Russian sturgeon. Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University, 2016, no. 118, pp. 1637-1650.
8. Nikolaev, S.I., D.A. Randelin, A.M.Ya. Mokhesen Elebyari et al. Efficiency of using protein concentrate from white lupine in combination with meat and bone meal in compound feeds when growing young Siberian sturgeon. Izvestiya Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education, 2019, no. 4 (56), pp. 146-152. DOI 10.32786/2071-9485-2019-04-18.

### Информация об авторах

**С.И. Николаев** – профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**Ю.М. Батракова** – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**А.Э. Ставцев** – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**А.Э. Японцев** – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных».

### Information about the authors

**S.I. Nikolaev** – Professor of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**Yu.M. Batrakova** – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**A.E. Stavtsev** – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**A.E. Yapontsev** – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals".

Статья поступила в редакцию 07.02. 2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 637.12 :636.237.23

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ

**Сергей Александрович Ламонов<sup>1</sup>✉, Ирина Алексеевна Скоркина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Аннотация.** Мировой опыт, накопленный в молочном скотоводстве, наглядно доказал, что будущее за крупными механизированными и автоматизированными молочными фермами и комплексами. Но при производстве молока в условиях интенсивной технологии негативную роль оказывают разнообразные технологические стрессы. В результате их воздействия ухудшается здоровье животных, снижается их продуктивность и воспроизводительные качества. Стрессы возникают при нарушениях режимов кормления, доения, содержания коров. Изменение установленного стереотипа дня на молочной ферме (комплексе) приводит к сдвигу реакции организма на изменившиеся факторы внешней среды. Чтобы восстановить исходное постоянство этой среды, в организме животных включаются приспособительные адаптационные механизмы. И чем ниже тип стрессоустойчивости животного, тем более продолжительный период времени требуется на восстановление исходного состояния нервной системы организма.

**Ключевые слова:** симментальская порода, голштинская порода красно-пестрой масти, удой, жирность молока

**Для цитирования:** Ламонов С.А., Скоркина И.А. Молочная продуктивность и технологические качества молока коров разных типов стрессоустойчивости // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 87-94.

Original article

## MILK PRODUCTIVITY AND TECHNOLOGICAL QUALITIES OF MILK OF COWS OF DIFFERENT TYPES OF STRESS RESISTANCE

**Sergey A. Lamonov<sup>1</sup>✉, Irina A. Skorkina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Abstract.** World experience in dairy farming has clearly proved that the future belongs to large mechanized and automated dairy farms and complexes. However, various technological stresses play a negative role in milk production under conditions of intensive technology. As a result of their impact, the health of animals deteriorates, their productivity and reproductive qualities decrease. Stress occurs when there are violations of feeding, milking, and keeping cows. A change in the established stereotype of the day at a dairy farm (complex) leads to a shift in the body's response to changed environmental factors. To restore the initial constancy of this environment, adaptive mechanisms are activated in the animal organism. And the lower the type of stress resistance of the animal, the longer the period of time is required to restore the initial state of the nervous system of the body.

**Keywords:** Simmental breed, Holstein breed of red-and-white color, milk yield, fat content of milk

**For citation:** Lamonov S.A., Skorkina I.A. Milk productivity and technological qualities of milk of cows of different types of stress resistance. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 87-94 (In Russ.).

**Введение.** Известно, что в процессе молокообразования и молоковыведения координирующая роль принадлежит нервной системе организма коровы. Ряд исследователей отмечают, что секреторная деятельность молочной железы в течение всей лактации во многом обусловлена типом высшей нервной деятельности животного. Технологические стрессы на молочной ферме негативно сказываются на молочной продуктивности коров.

Кроме того, различные технологические стрессы, возникающие при эксплуатации коров, приводят к снижению оплодотворяемости, увеличивается продолжительность сервис-периода и межотельного периода, сокращается выход телят. И, как следствие, происходит преждевременное выбытие коров из стада.

Одной из наиболее распространенных пород крупного рогатого скота в Центральном Черноземье России является симментальская. Оценка её адаптационных способностей к условиям интенсивной технологии производства молока представляет несомненное научное и практическое значение. При этом большое селекционное значение имеет выявление животных, обладающих повышенной стрессоустойчивостью к неблагоприятным стресс-факторам внешней среды [3-6].

Поэтому представило научный и практический интерес, выяснить – коровы какого типа стрессоустойчивости в симментальской породе представляют наибольшую хозяйственную ценность для производства молока.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования выполнены в ООО «Данков Агр» Липецкой области с 2014 по 2016 гг. Годовая молочная продуктивность в среднем по стаду за последние 3 года составила 3900-4035 кг молока жирностью 3,82-3,85%. Схема проведения экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.

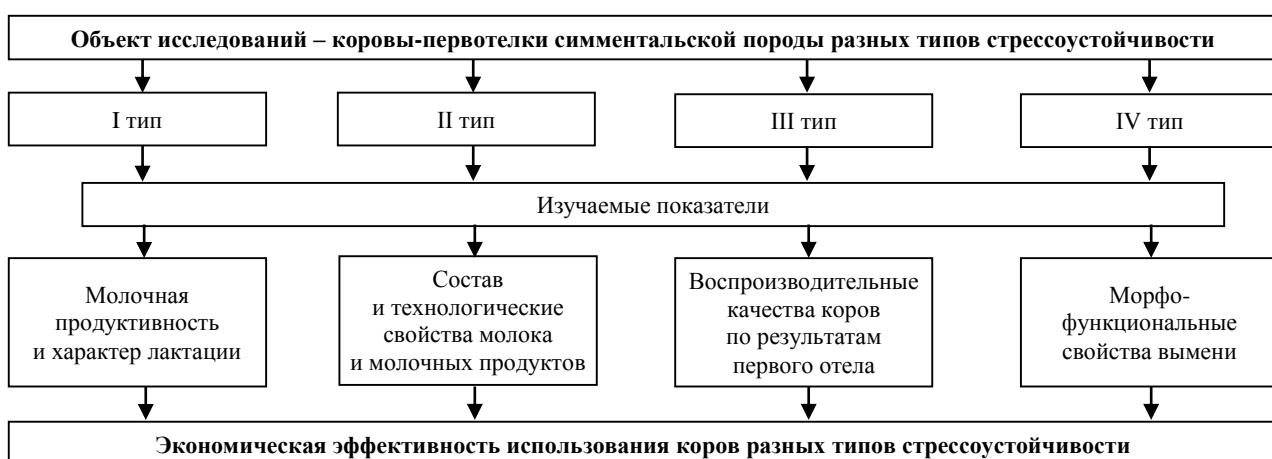


Рисунок 1. Общая схема исследования

Сравнительную оценку коров-первотелок симментальской породы разных типов стрессоустойчивости по основным хозяйствственно-полезным признакам провели в одинаковых условиях эксплуатации. В хозяйстве применяется стойлово-лагерная система содержания коров и безпривязный способ содержания. Коров доят три раза в сутки на доильной установке «Милк Лайн» (Италия), а в летнем лагере на доильной установке УДС-3Б. Кормят животных три раза в сутки по хозяйственным рационам, составленным в соответствии с нормами кормления. Корма животных скармливали в виде кормосмеси, приготовленной в мобильном кормораздатчике-смесителе ИСРК-12 (Беларусь).

Все работы по обслуживанию и содержанию подопытных животных проводили в соответствии распорядку дня, установленному на ферме.

В родильном отделении коров-первотелок доила одна доярка с помощью доильного аппарата в переносное доильное ведро. В производственном отделении их доили другие доярки на доильной установке Милк-Лайн (Италия). Для того, чтобы установить степень стрессовой реакции подопытных коров-первотелок на доение в непривычных новых условиях, мы регистрировали поминутное выделение молока в первое, второе и пятое доение согласно методическим рекомендациям.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При детальном изучении полученных результатов установили, что в первую дойку у 28% подопытных коров-первотелок наблюдали безусловно-рефлекторное торможение рефлекса молокоотдачи; у 26% – условно-рефлекторное торможение; резкое искажение отмечено у 16% подопытных коров-первотелок; полная задержка процесса молокоотдачи зарегистрирована у 6% коров (таблица 1).

Таблица 1

Характер молокоотдачи у коров-первотелок в 1, 2 и 5 дойки  
при доении в новых условиях, в % от поголовья подопытных коров-первотелок

Характер молокоотдачи	Порядковый номер доения		
	1	2	5
Нормальная	24	40	58
Условно-рефлекторное торможение	26	18	20
Безусловно-рефлекторное торможение	28	18	12
Резкое искажение	16	24	10
Полная задержка	6	0	0

Следует отметить, что у 24% подопытных коров-первотелок мы не заметили нарушения процесса молокоотдачи.

Во время второго доения нами отмечено следующее: удельный вес коров-первотелок с нормальным характером молокоотдачи увеличился до 40%, но заметно увеличилось число животных с резким искажением процесса молокоотдачи – до 24%.

Количество животных с условно-рефлекторным и безусловно-рефлекторным торможением процесса молокоотдачи снизилось до 18%. Во время пятого доения зарегистрировали, что 58% подопытных коров-первотелок имели нормальную молокоотдачу; 20% – условно-рефлекторное торможение процесса молокоотдачи; 12% – безусловно-рефлекторное торможение. Число коров-первотелок с резким искажением процесса молокоотдачи снизилось до 10%.

С учетом характера молокоотдачи подопытные коровы-первотелки были отнесены к следующим типам стрессоустойчивости (таблица 2).

Таблица 2  
Распределение подопытных животных по типам стрессоустойчивости

Количество животных (n)	Тип стрессоустойчивости							
	1		2		3		4	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
50	16	32,0	17	34,0	14	28,0	3	6,0

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что подопытные коровы-первотелки были распределены по типам стрессоустойчивости следующим образом: количество особей 1 (сильного) типа стрессоустойчивости составило 16 голов; 2 (среднего) и 3 (среднего) типов стрессоустойчивости соответственно 17 и 14 голов. Количество животных – представителей 4 (слабого) типа стрессоустойчивости – 3 головы.

Известно, что уровень молочной продуктивности коров и состав молока во многом зависят от большого количества внешних и внутренних факторов. Среди внешних факторов, обуславливающих уровень молочной продуктивности и состав молока, важное значение отводится разнообразным технологическим стрессам на молочном комплексе (ферме).

Молочная продуктивность коров в большей степени зависит от возраста первого отела. Кроме того, более склонные животные экономически выгодны для хозяйства, так как требуют меньше кормовых и других материальных затрат на выращивание, и раньше начинают продуцировать молоко, то есть приносить доход производителю [5-9].

Из данных, представленных в таблице 3, следует, что наименьший возраст первого отела отмечен у коров-первотелок 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – 31,8 мес. и 3 (среднего) – 32,4 мес. У животных 2 (среднего) и 4 (слабого) типов стрессоустойчивости возраст первого отела составил соответственно 34,6 и 33,2 мес.

Таблица 3  
Молочная продуктивность коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости

Тип стрессоустойчивости	n	Возраст 1 отела, мес.	Кол-во дойных дней	Молочная продуктивность							
				за лактацию				за 305 дней			
				Удой, кг	% жира	КМЖ, кг	удой 4% молока, кг	удой, кг	% жира	КМЖ, кг	удой 4% молока, кг
1	16	31,8 ± 1,1	337,6 ± 21,3	4580,8 ± 243,4	3,74 ± 0,02	171,3 ± 9,2	4402,2 ± 234,4	4227,3 ± 159,5	3,72 ± 0,03	156,9 ± 5,9	4044,9 ± 152,9
2	17	34,6 ± 1,2	301,2 ± 10,6	3894,2 ± 158,7 <sup>xx</sup>	3,73 ± 0,01	163,08 ± 20,9	3739,1 ± 153,7 <sup>x</sup>	3774,8 ± 127,8 <sup>x</sup>	3,72 ± 0,01	140,4 ± 4,8 <sup>x</sup>	3616,4 ± 122,6 <sup>x</sup>
3	14	32,4 ± 0,8	263,2 ± 9,9 <sup>xx</sup>	3070,1 ± 114,8 <sup>xxx</sup>	3,72 ± 0,02	114,3 ± 4,3 <sup>xxx</sup>	2942,3 ± 109,5 <sup>xxx</sup>	3047,2 ± 117,0 <sup>xxx</sup>	3,72 ± 0,02	113,4 ± 4,3 <sup>xxx</sup>	2919,2 ± 111,2 <sup>xxx</sup>
4	3	33,2 ± 1,02	247,0 ± 31,8	2089,0 ± 127,7 <sup>xxx</sup>	3,81 ± 0,07	79,4 ± 4,1 <sup>xxx</sup>	1991,6 ± 102,8 <sup>xxx</sup>	2089,0 ± 127,7 <sup>xxx</sup>	3,81 ± 0,07	79,4 ± 4,1 <sup>xxx</sup>	1991,6 ± 102,8 <sup>xxx</sup>

Примечание: <sup>x</sup> –  $P \geq 0,95$ ; <sup>xx</sup> –  $P \geq 0,99$ ; <sup>xxx</sup> –  $P \geq 0,999$ .

Наиболее продолжительная лактация наблюдалась у коров-первотелок 1 (сильного) типа стрессоустойчивости и составила в среднем 337,6 дней. У животных 2 и 3 (среднего) и 4 (слабого) типов стрессоустойчивости продолжительность первой лактации отмечена в порядке убывания по типам стрессоустойчивости: 301,2 дней, 263,2 дня и 247,0 дней.

Наиболее высокие удои за первую лактацию получили от коров 1 (сильного) типа стрессоустойчивости 4580,8 кг, что соответственно выше на 686,6 кг, 1510,7 кг и 2491,8 кг молока, чем от животных 2 и 3 (средних) и 4 (слабого) типов стрессоустойчивости.

Более полное представление о разнице в удоях дает показатель – молоко 4%-ной жирности (с энергетическим эквивалентом 1 кг равным 747,5 ккал). По этому показателю за всю лактацию и за 305 дней лактации (или укороченную законченную лактацию) лучшими были представители 1 (сильного) типа стрессоустойчивости, соответственно 4227,3 кг и 4044,9 кг. Самые низкие удои в пересчете на молоко 4%-ной жирности получили от коров-первотелок 4 (слабого) типа стрессоустойчивости – 1991,6 кг.

Для более полной характеристики течения лактации у подопытных коров мы вычислили показатель полноценности лактации по методу Веселовского-Шапошникова (таблица 4).

Таблица 4  
Показатели полноценности лактации подопытных коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости, %

Тип стрессоустойчивости	ППЛ
1	77,4
2	78,9
3	76,7
4	71,7

По этому показателю коровы-первотелки 1 (сильной) и 2 и 3 (среднего) типов стрессоустойчивости превосходили представителей 4 (слабого) типа стрессоустойчивости на 5,0-7,2%. Ряд ученых рекомендует отбирать в условиях промышленной технологии коров с более равномерной лактационной кривой [5, 6].

Из вышеизложенного материала следует, что наибольшую хозяйственную ценность для производства молока имели особи 1 (сильного) и 2 (среднего) типов стрессоустойчивости. В условиях эксплуатации на молочном комплексе, где на животных действуют разнообразные технологические стрессоры, коровы-первотелки 1 (сильного) и 2 (среднего) типов стрессоустойчивости, благодаря высоким адаптационным способностям, оказались менее восприимчивыми к негативному воздействию этих стресс-факторов и лучше раздоились.

В условиях интенсивного производства молока одной из главных проблем, требующей решения, является улучшение воспроизводительных качеств животных. Повышение уровня воспроизводительной функции коров в конечном счете обуславливает выход и уровень молочной продуктивности, то есть оказывали прямое влияние на эффективность работы отрасли молочного скотоводства в каждом конкретном хозяйстве.

Как было отмечено выше, более скороспелыми оказались животные 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – возраст первого осеменения у них наступил на 0,5-2,8 месяца раньше, чем у особей других типов стрессоустойчивости. Общеизвестно, что в хозяйстве выгодно разводить скороспелых животных, способных в более молодом возрасте давать большое количество продукции.

Анализ данных, касающихся воспроизводительных качеств коров-первотелок, представленных в таблице 5, показал, что продолжительность стельности у представительниц разных типов стрессоустойчивости была в пределах нормы (276-279,2 дня). Более продолжительная стельность отмечена у животных 1 и 3 типа стрессоустойчивости по сравнению с особями 2 типа стрессоустойчивости (на 1,6 – 3,1 дня) и 4 типа стрессоустойчивости (на 1,7 – 3,2 дня).

Таблица 5

Показатели	Тип стрессоустойчивости			
	1(n=16)	2(n=17)	3(n=14)	4(n=3)
Продолжительность стельности, дн.	277,7 ± 0,2	276,1 ± 0,1 <sup>xxx</sup>	279,2 ± 0,4 <sup>xx</sup>	276,0 ± 1,0
Живая масса приплода, кг	32,7 ± 0,1	31,7 ± 0,2 <sup>xxx</sup>	32,6 ± 0,1	32,0 ± 0,1

**Примечание:** данные достоверны при –<sup>x</sup> –  $P \geq 0,95$ ; <sup>xx</sup> –  $P \geq 0,99$ ; <sup>xxx</sup> –  $P \geq 0,999$ .

Живая масса новорожденных телят была практически одинаковой во всех подопытных группах (31,7-32,7 кг). Более тяжеловесный приплод получен от коров-первотелок 1 и 3 типов стрессоустойчивости по сравнению с животными 2 типа стрессоустойчивости (на 0,9-1,0 кг) и 4 типа стрессоустойчивости (на 0,6-0,7 кг).

Наибольшая продолжительность сервис-периода наблюдалась у коров 1 типа стрессоустойчивости – 117,9 дней (таблица 6). Также у них отмечен и наименьший процент оплодотворяемости от первого осеменения по сравнению с животными 2 и 3 типов стрессоустойчивости.

Таблица 6

Продолжительность сервис-периода и индекс осеменения коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости				
Тип стрессоустойчивости	n	Индекс осеменения	Сервис-период, дн.	% оплодотворяемости от первого осеменения
1	16	1,6 ± 0,4	117,9 ± 1,5	50,0
2	17	1,4 ± 0,1	77,2 ± 2,3 <sup>xxx</sup>	64,7
3	14	1,2 ± 0,1	54,1 ± 2,4 <sup>xx</sup>	78,6
4	3	2,0 ± 0,6	89,5 ± 3,7	33,3

По сообщению коллектива авторов после отела в центральной нервной системе у коровы развивается лактационная доминанта. Впервые термин «доминанта» предложил великий русский физиолог академик А.А. Ухтомский в 1923 году. Установлено, что у высокопродуктивных коров чрезмерное развитие лактационной доминанты может привести к затруднениям в оплодотворении (перегулам) самок.

У коров-первотелок 2 и 3 (среднего) типов стрессоустойчивости зарегистрировали хорошие показатели воспроизводства – продолжительность сервис-периода на уровне 54,1-77,2 дней, а процент оплодотворяемости от первого осеменения 64,7-78,6%. Более продолжительный сервис-период (117,9 дней) у коров-первотелок 1 (сильного) типа стрессоустойчивости, вероятно, обусловлен доминантной лактационной деятельностью организма, то есть, когда все внутренние ресурсы организма подчинены процессу молокообразования и молоковыведения. По мнению А.А. Ухтомского, как отметил коллектив авторов в период раздоя коров происходит борьба лактационной и половой доминант, в результате которой последняя оказывается временно заторможена.

Из вышеизложенного следует, что у животных 1 (сильного) и 2,3 (среднего) типов стрессоустойчивости, основные признаки, характеризующие воспроизводительные качества, находятся на относительно нормальном уровне, характерном для животных с данным уровнем молочной продуктивности.

Многочисленными исследованиями доказано, что уровень молочной продуктивности коров в условиях промышленной технологии во многом зависит от степени их пригодности к машинному доению. Общеизвестно, что степень пригодности молочного скота к промышленной технологии зависит от формы вымени, сосков и скорости молокоотдачи [1, 2, 4-6].

В наших исследованиях по морфологическим и функциональным свойствам вымени лучшие показатели имели животные 1 (сильного) типа стрессоустойчивости. При визуальной оценке формы вымени у коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости нами отмечено, что большинство животных имели чашеобразную форму вымени. Особенно много коров-первотелок с чашеобразной формой вымени было в группе 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – 94%, а в группе 4 (слабого) типа стрессоустойчивости у всех особей отмечено вымя округлой формы. Как правило, глазомерная оценка формы вымени не дает объективного представления о пропорциональности его развития. Такие данные можно получить путем взятия основных промеров. Нами отмечена следующая закономерность – у коров с чашеобразной формой вымени такие промеры, как обхват, глубина и ширина вымени больше, чем у животных с округлой формой вымени. Коровы-первотелки 1 (сильного) типа стрессоустойчивости превосходили по основным промерам вымени (обхват, ширина, глубина) представителей других типов стрессоустойчивости, также они отличаются от них формой, расстановкой и размерами сосков. Следует отметить, что по морфологическим свойствам вымени все подопытные животные соответствуют технологическим требованиям пригодности коров к машинному доению.

Профессор С.Ф. Погодаев считал важным показателем пригодности коров к машинному доению – продолжительность разового доения. В условиях высокомеханизированных молочных ферм и комплексов, при доении коров в доильных залах, оборудованных доильными установками типа «Карусель», «Елочка» необходимо, по его мнению, вести отбор коров по продолжительности разового доения. Кроме времени доения коров, важно знать и скорость молокоотдачи, чем выше скорость молокоотдачи, тем меньше длится процесс доения.

Изучив функциональные свойства вымени коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости, мы отмечали, что продолжительность доения коров находится в пределах 5-7 минут, то есть в пределах действия гормона молокоотдачи – окситоцина (таблица 7).

Функциональные свойства вымени симментальских коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости

Тип стрессоустойчивости	n	Разовый удой, кг	Продолж. доения, мин	Интенсив. молоко-отдачи, кг/мин
1	16	8,3 ± 0,1	6,9 ± 0,1	1,25 ± 0,01
2	17	7,9 ± 0,1 <sup>xx</sup>	6,7 ± 0,1	1,19 ± 0,01 <sup>xxx</sup>
3	14	7,2 ± 0,1 <sup>xxx</sup>	6,6 ± 0,01 <sup>xx</sup>	1,11 ± 0,01 <sup>xxx</sup>
4	3	5,8 ± 0,1 <sup>xxx</sup>	5,7 ± 0,03 <sup>xxx</sup>	1,01 ± 0,02 <sup>xxx</sup>

**Примечание:** данные достоверны при – <sup>x</sup> –  $P \geq 0,95$ ; <sup>xx</sup> –  $P \geq 0,99$ ; <sup>xxx</sup> –  $P \geq 0,999$ .

По скорости молокоотдачи лучшие показатели отмечены у животных 1 (сильного) и 2 (среднего) типов стрессоустойчивости, соответственно 1,25 и 1,19 кг/мин. Из вышеизложенного следует, что коровы-первотелки 1 (сильного) и 2 (среднего) типов стрессоустойчивости характеризуются сочетанием показателей: хорошая молочная продуктивность, более интенсивная скорость молокоотдачи и пропорционально развитое вымя, что в целом соответствует требованиям промышленной технологии производства молока.

Для исследования качества молока и произведенных из него молочных продуктов (масла и творога) от животных разных типов стрессоустойчивости мы провели специальные исследования в испытательной лаборатории ООО «Липецкий пищевой комбинат» Липецкой области. Молоко для анализа брали от животных 1 (сильного) и 2,3 (среднего) типов стрессоустойчивости, количество коров в каждой группе – 5 голов на 3-5 месяце лактации.

Технологические свойства молока симментальских коров разных типов стрессоустойчивости при переработке на масло

Показатели	1 тип стрессоустойчивости	2 тип стрессоустойчивости	3 тип стрессоустойчивости
Жирность молока, %	3,78	3,76	3,74
Содержание белка, %	3,37	3,29	3,34
Количество жировых шариков в 1 мл молока, млрд шт.	3,34	3,28	3,24
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2,22	2,21	2,15
Плотность молока, г/см <sup>3</sup>	1,028	1,028	1,027
Кислотность молока, °Т	18	18	17
Содержание жиров в сливках, %	39	38	38
Выход сливок, кг	11,08	10,82	10,44
Содержание жира в пахте, %	0,5	0,6	0,6
Расход молока на 1 кг масла, кг	26,1	25,6	25,2

Из данных, представленных в таблице 8, видно, что по содержанию жира и белка в молоке лучшие показатели отмечены у представителей 1 (сильного) типа стрессоустойчивости, соответственно 3,78 и 3,37%. Количество и размер жировых шариков являются важной характеристикой молока, как сырья для маслоделия. Наибольшее число жировых шариков отмечено в молоке симментальских коров 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – 3,34 млрд штук, они по этому показателю превосходили особей 2 и 3 типов стрессоустойчивости на 0,06-0,1 млрд штук. Диаметр жировых шариков в молоке симментальских коров 1 (сильного) типа стрессоустойчивости также был больше на

0,01-0,07 мкм, чем у животных 2 и 3 типов стрессоустойчивости. Известно, что количество и размер жировых шариков обусловливают технологические свойства молока при сепарировании и переработке его в масло. При этом большие потери жира отмечены в том случае, если в молоке преобладают мелкие жировые шарики. Они затрудняют сбивание масла и являются причиной значительного отхода жира в обрат и пахту. Плотность цельного молока была в пределах нормы 1,027-1,028 г/см<sup>3</sup>, также в пределах нормы была и титруемая кислотность анализируемого молока (17-18°Т). Меньший отход молочного жира в пахту отмечен у животных 1 (сильного) типа стрессоустойчивости, то есть у коров, в молоке которых жировые шарики были большего размера [4, 5].

При переработке коровьего молока от коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости в сладкосливочное масло «Вологодское» отмечена незначительная разница в продолжительности сбивания сливок. Однаковое количество времени сбивались сливки из молока симментальских коров 2 и 3 (среднего) типов стрессоустойчивости (по 41,0 мин). Несколько больше времени понадобилось на сбивание сливок из молока коров 1 (сильного) типа стрессоустойчивости (на 2 мин). Следует отметить, что при сбивании сливок заметных различий в образовании и качестве масляного зерна не установлено. Во всех образцах для анализа оно получилось плотным, неслипающимся, размером 3-5 мм, окрашенным в желтый цвет.

После выработки сладкосливочного масла из молока подопытных коров-первотелок определялись его физико-химические показатели (таблица 9).

Таблица 9

**Результаты физико-химического исследования образцов  
сладкосливочного масла «Вологодское»**

Показатели	1 тип стрессоустойчивости	2 тип стрессоустойчивости	3 тип стрессоустойчивости
влажность, %	15,8	15,9	16,0
точка плавления, °С	30,4	30,1	30,6
содержание жира, %	82,0	82,5	82,0
кислотное число, ° К	0,88	0,92	0,87
содержание белка, %	0,7	0,7	0,6

Количество влаги в анализируемых образцах колебалось в пределах 15,8 -16,0 %. Больше влаги содержалось в масле, полученном из молока коров 3 (среднего) типа стрессоустойчивости (на 0,1-0,2%). Содержание жира в масле, выработанном из молока коров 2 (среднего) типа стрессоустойчивости, было больше на 0,5%, чем у животных других типов стрессоустойчивости.

Наименьшей кислотностью (0,87° К) обладало масло, полученное из молока коров 3 (среднего) типа стрессоустойчивости, а наибольшая кислотность (0,92° К) отмечена у особей 2 (среднего) типа стрессоустойчивости. Все опытные образцы масла подверглись органолептической оценке в испытательной лаборатории ООО «Липецкий пищевой комбинат». Были получены следующие результаты: 19 баллов получило масло, выработанное из молока коров-первотелок 1 (сильного) типа стрессоустойчивости; 18 баллов и 17 баллов, соответственно, от коров 2 и 3 типов стрессоустойчивости. В результате проведенной экспертизы все опытные образцы масла отнесены к высшему сорту в соответствии с требованиями ГОСТа 37-91.

Из молока подопытных коров был приготовлен творог (жирностью 18%). Сычужная свертываемость молока подопытных коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости колебалась в пределах 26-29 минут. Отмечено, что быстрее свертывалось молоко от коров 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – 26 мин, и медленнее – от коров 2 типа стрессоустойчивости – 29 мин. Творог приготовили сырчужно-кислотным способом. О качестве жирного творога, выработанного из молока подопытных симментальских коров разных типов стрессоустойчивости, можно судить по данным, представленным в таблице 10.

Таблица 10

**Результаты физико-химических исследований  
образцов жирного творога**

Показатели	1 тип стрессоустойчивости	2 тип стрессоустойчивости	3 тип стрессоустойчивости
Массовая доля влаги, %	64,8	65,0	64,5
Массовая доля жира, %	18	18	18
Кислотность, °Т	168	170	165
Содержание белка, %	14,6	14,0	14,2

Влажность творога всех образцов колебалась в пределах 64,5-65,0%: наибольшая влажность отмечена у творога, выработанного из молока коров 2 (среднего) типа стрессоустойчивости – 65%, а наименьшая – от особей 3 типа стрессоустойчивости – 64,5%. По содержанию белка лучшие показатели отмечены у творога, выработанного из молока коров 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – 14,6%, а меньшее содержание белка зарегистрировали в твороге, полученном из молока коров 2 типа стрессоустойчивости – 14%. Титруемая кислотность у анализируемых образцов творога была в пределах нормы и колебалась в пределах 165-170°Т, несколько выше она отмечена у творога, выработанного из молока коров-первотелок 2 (среднего) типа стрессоустойчивости.

Результаты проведенной экспертизы показали, что все образцы творога, представленные для анализа, соответствовали требованиям ТУ 9222-04-49942742-00.

Из вышеизложенного материала следует, что молоко от коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости обладает хорошими технологическими свойствами и из него можно производить качественные молочные продукты.

Дальнейшая интенсификация молочного скотоводства предусматривает эксплуатацию коров в условиях промышленных ферм и комплексов, которые обеспечивают высокую экономическую эффективность производства молока.

Экономическую эффективность использования для производства молока коров разных типов стрессоустойчивости определили путем учета дополнительной денежной выручки, полученной от реализации молока базисной жирности. Для этого мы учитывали зоотехнические и экономические показатели у коров-первотелок. На основании расчетов экономической эффективности производства молока мы установили, что наиболее экономически выгодными для производства молока в условиях интенсивной технологии оказались коровы-первотелки высокого (1) типа стрессоустойчивости (таблица 11).

Таблица 11

**Экономическая эффективность использования коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости для производства молока**

Показатели	Тип стрессоустойчивости			
	1	2	3	4
удой на 1 корову за лактацию, кг	4580,8	3894,2	3070,1	2089,0
Массовая доля жира, %	3,74	3,73	3,72	3,81
получено молока базисной жирности, кг	4894,9	4150,1	3263,1	3144,9
цена реализации 1 ц молока, руб.	2400	2400	2400	2400
себестоимость 1 ц молока, руб.	1992	2194	2368	2532
выручка от реализации молока, руб.	117477,6	99602,4	78314,4	75477,6
производственные затраты, руб.	97506,4	91053,2	77270,2	79628,8
прибыль (+), убыток (-) от 1 коровы, руб.	19971,2	8549,2	1044,2	-4151,2
уровень рентабельности, убыточности, %	20,48	9,38	1,35	- 5,21

В наших исследованиях экономический эффект использования коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости при производстве молока составил:

- в пересчете на базисную жирность молока, убой коров 1 типа стрессоустойчивости превосходит животных 2 типа – на 744,8 кг, коров 3 типа – на 1631,8 кг, коров 4 типа – на 1750 кг;
- себестоимость 1 ц молока, произведенного коровой 1 типа стрессоустойчивости на 202 руб. ниже себестоимости 1 ц молока, произведенного коровой 2 типа стрессоустойчивости, на 376 руб. ниже, чем от коровы 3 типа, и на 540 руб. ниже, чем от коровы 4 типа стрессоустойчивости;
- чистая прибыль от реализации молока, произведенного коровой 1 типа стрессоустойчивости, на 11422,0 руб. выше, чем от коровы 2 типа стрессоустойчивости, на 18927,0 руб. выше, чем от коровы 3 типа, и на 24122,4 руб. выше, чем от коровы 4 типа стрессоустойчивости;
- уровень рентабельности производства молока оказался выше в группе коров 1 типа стрессоустойчивости 20,48%, что на 11,1% больше, чем от коров 2 типа стрессоустойчивости, на 19,13% больше, чем от коров 3 типа, и на 25,69% больше, чем от коров 4 типа стрессоустойчивости.

**Заключение.** Из вышеизложенного следует, что в одинаковых хозяйственных условиях наиболее конкурентоспособными оказались симментальские коровы-первотелки 1 (сильного) типа стрессоустойчивости.

**Список источников**

1. Загороднев Ю.П., Елизарова И.Б., Заболотникова М.А. Влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров симментальской породы // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 3. С. 261.
2. Загороднев Ю.П., Бурков П.С., Межуева Е.Р. Влияние линейной принадлежности коров на их пожизненную молочную продуктивность // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 254.
3. Ламонов С.А. Целесообразность использования в селекционном процессе коров, рожденных от коров-первотелок // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 39-42.
4. Ламонов С.А. Совершенствование крупного рогатого скота симментальской породы в Тамбовской области (монография). Мичуринск: Изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2012. 127 с.
5. Ламонов С.А. Совершенствование продуктивных и технологических качеств симментальского скота: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 2010. 339 с.
6. 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.
7. Скоркина И.А., Ламонов С.А. Изменение молочной продуктивности коров симментальской, красно-пестрой голштинской породы и их помесей // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 99-103.
8. Скоркина И.А., Кириллова А.А., Волков А.В. Изменение физико-химического состава молока коров красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Сборник научных трудов в 4-х томах. Мичуринск, 2016. С. 97-101.
9. Lamonov S.A., Skorkina I.A. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of simmental cows. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Vol. 10. P. 2586-2591.

### References

1. Zagorodnev, Yu.P., I.B. Elizarova and M.A. Zabolotnikova. Influence of lineage on milk productivity of Simmental cows. *Science and Education*, 2020, Vol. 3, no 3. P. 261.
2. Zagorodnev, Yu.P., P.S. Burkov and E.R. Mezhueva. Influence of the lineage of cows on their lifelong milk production. *Nauka i Obrazovanie*, 2019, Vol. 2, no 2. P. 254.
3. Lamonov, S.A. The feasibility of using cows born from first-calf cows in the breeding process. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2017, no. 1, pp. 39-42.
4. Lamonov, S.A. Improvement of Simmental cattle in the Tambov region (monograph). Michurinsk: Publishing house of Michurinsk State Agrarian University, 2012. 127 p.
5. Lamonov, S.A. Improving the productive and technological qualities of Simmental cattle. Doctoral Thesis. Michurinsk, 2010. 339 p.
6. Skorkina, I.A. Ways of improving the Simmental and red Tambov cattle in the conditions of the central black earth region of Russia. Doctoral Thesis. Michurinsk, 2011. 368 p.
7. Skorkina, I.A., Changes in the milk productivity of cows of the Simmental, red-and-white Holstein breed and their hybrids. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2020, no. 2, pp. 99-103.
8. Skorkina, I.A., A.A. Kirillova and A.V. Volkov. Changes in the physical and chemical composition of milk of red-and-white cows taking into account linearity. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary Michurinsk State Agrarian University. Collection of scientific papers in 4 volumes. Michurinsk, 2016. pp. 97-101.
9. Lamonov, S.A. and I.A. Skorkina. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of simmental cows. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2018, Vol. 10, no 10, pp. 2586-2591.

### Информация об авторах

**С.А. Ламонов** – доктор сельскохозяйственных наук;  
**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук.

### Information about the authors

**S.A. Lamonov** – Doctor of Agricultural Sciences;  
**I.A. Skorkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 21.12.2021; одобрена после рецензирования 22.12.2021; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 21.12.2021; approved after reviewing 22.12.2021, accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.4

## СООТНОСИТЕЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ФИТНЕСА СВИНЕЙ

**Ольга Леонидовна Третьякова<sup>1</sup>, Анна Сергеевна Дегтярь<sup>2✉</sup>,**  
**Светлана Сергеевна Романцова<sup>3</sup>, Юлия Альбертовна Фролова<sup>4</sup>**

<sup>1-3</sup>Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Ростовская область, Россия

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

<sup>1</sup>aldebaran.olga@yandex.ru

<sup>2</sup>annet\_c@mail.ru✉

<sup>4</sup>frolova@mgau.ru

**Аннотация.** Были проведены исследования по изучению соотносительной изменчивости между признаками воспроизводительного фитнеса в племенных заводах Северного Кавказа: «Венцы-Заря», «Гулькевичский», «Кавказ», «Заря» Краснодарского края, «Россия» Ставропольского края; «Россия» Ростовской области. Исследования соотносительной изменчивости позволяют составить прогноз на будущее. Уравнения прямолинейной и множественной регрессии позволяют определять результирующий показатель по косвенной оценке коррелятивно связанных с ним признаков. Проведенный анализ взаимосвязей, определяющих динамику соотносительной изменчивости в популяциях свиней Северного Кавказа, позволил разработать математические модели. При анализе корреляционных связей воспроизводительного фитнеса в племенных хозяйствах Северного Кавказа получена достоверная и объективная оценка причинно-следственных зависимостей, определены величины, характер и направление их действия. Разработанные нами модели учитывают все процессы, происходящие в популяции при действии племенного отбора, и могут быть использованы при планировании селекционных мероприятий. Модели указывают на динамику показателей воспроизводительного фитнеса в популяции.

**Ключевые слова:** свиноводство, соотносительная изменчивость, корреляция, регрессия, селекционный индекс

**Для цитирования:** Соотносительная изменчивость признаков воспроизводительного фитнеса свиней / О.Л. Третьякова, А.С. Дегтярь, С.С. Романцова, Ю.А. Фролова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 94-97.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Original article

## RELATIVE VARIABILITY OF SIGNS OF REPRODUCTIVE FITNESS IN PIGS

**Olga L. Tretyakova<sup>1</sup>, Anna S. Degtyar<sup>2✉</sup>, Svetlana S. Romantsova<sup>3</sup>, Yulia A. Frolova<sup>4</sup>**<sup>1,3</sup>Don State Agrarian University, Persianovsky settlement, Rostov Region, Russia<sup>4</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia<sup>1</sup>aldebaran.olga@yandex.ru<sup>2</sup>annet\_c@mail.ru✉<sup>4</sup>frolova@mgau.ru

**Abstract.** We have conducted research on the study of the relative variability between the signs of reproductive fitness in the breeding factories of the North Caucasus: "Ventsy-Zarya", "Gulkevichsky", "Kavkaz", "Zarya" of the Krasnodar Territory, "Rossiya" of the Stavropol Territory; "Rossiya" of the Rostov region. Studies of relative variability make it possible to forecast the future. The equations of rectilinear and multiple regression make it possible to determine a productive indicator by indirectly evaluating correlatively related features. The analysis of the relationships that determine the dynamics of the relative variability in the pig populations of the North Caucasus made it possible to develop mathematical models. When analyzing the correlations of reproductive fitness in the breeding farms of the North Caucasus, a reliable and objective assessment of cause and effect dependencies was obtained, the values, nature and direction of their action were determined. The models developed by us take into account all the processes occurring in the population under the influence of tribal selection, and can be used in the planning of breeding measures. Models indicate the dynamics of indicators of reproductive fitness in the population.

**Keywords:** pig breeding, relative variability, correlation, regression, selection index

**For citation:** Tretyakova O.L., Degtyar A.S., Romantsova S.S., Frolova Yu.A. Relative variability of signs of reproductive fitness in pigs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 94-97 (In Russ.).

**Author's contribution.** All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Введение.** Коррелятивная или соотносительная изменчивость проявляется в процессе развития организма, выступая в виде корреляционных плеяд (связанных друг с другом признаков). Влияние внешних условий может вносить существенные корректизы в коррелятивную изменчивость. В некоторых случаях для создания новых линий, типов и пород животных необходим разрыв, нарушение коррелятивных антагонистических (по Анкеру) связей [1, 2]. Добиться этого можно благодаря планомерной племенной работе. Актуальность вопроса изучения коррелятивной изменчивости не снижается, а остается востребованной в связи с необходимостью выведения специализированных линий животных, пригодных для разведения и эксплуатации в условиях интенсивных технологий [3, 4].

Знания о корреляционных связях внутри линий и популяций позволяют обеспечить управление селекционным процессом. Так, Н.К. Беляев в работе «Проблема генетики и селекции тутового шелкопряда» (г. Тифлис, 1936) отмечал, что «ведение селекции простым механическим отбором фенотипически лучших особей в линии, по однажды намеченной схеме, без учета скрытых корреляционных сдвигов совершенно не допустимо» цитировано по докладам АН СССР [5].

В программах гибридизации подчеркивается необходимость специализации линий при селекции по признакам репродуктивного успеха. Фитнес, в трактовке King J., отражает генетическую базу реакций с тремя главными компонентами: потенциалом размножения; потенциалом роста и развития и потенциалом устойчивости или выживания [6]. То есть можно рассматривать, как генетический ответ на реакцию окружающей среды.

**Материалы и методы исследований.** В этой связи нами были проведены исследования по изучению соотносительной изменчивости между признаками воспроизводительного фитнеса в племенных заводах Северного Кавказа: «Венцы-Заря», «Гулькевичский», «Кавказ», «Заря» Краснодарского края, «Россия» Ставропольского края; «Россия» Ростовской области.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Коэффициенты корреляции воспроизводительного фитнеса по различным хозяйствам имеют свои особенности. Так, в племзаводах «Россия» Ставропольского края, «Венцы-Заря» Краснодарского края, «Россия» Ростовской области степень связи приближается к средней – 0,41-0,46. Выявлена высокая связь между числом поросят к отъему и массой гнезда в 2 мес. По племзаводу «Россия» Ставропольского края – 0,81; «Россия» Ростовской области – 0,92. Связь между массой гнезда в 2 мес. и массой гнезда в 6 мес. близка к функциональной – 0,92-0,98. Следует отметить, что высокие коэффициенты корреляции между товарной массой гнезда в 6 мес. и многоплодием, молочностью, числом поросят к отъему, массой гнезда в 2 мес., действуют в одном направлении и указывают на коррелированный комплекс признаков (корреляционные плеяды) (рисунок 1).

При анализе корреляционных связей воспроизводительного фитнеса в племенных хозяйствах Северного Кавказа получена достоверная и объективная оценка причинно-следственных зависимостей, определены величины, характер и направление их действия. Установлены значительные различия между характером связей в различных племенных хозяйствах, однако, направления их действия совпадали по вектору.

В результате проведенных исследований установлено, что система коррелированного комплекса признаков находится под жестким контролем отбора. «Становление адаптации, в отличие от случайного наследственного различия, включает в себя исторический процесс установления необходимых онтогенетических корреляций, процесс интеграции» цитировано по Кешман Е.А. [7]. Становление подобных систем открывает новые возможности селекций, вызывает появление новых форм изоляции, что является важным при изучении длительного действия внутрилинейного подбора. В качестве модельной популяции было взято одно из лучших хозяйств Северного Кавказа племзавод «Гулькевичский».

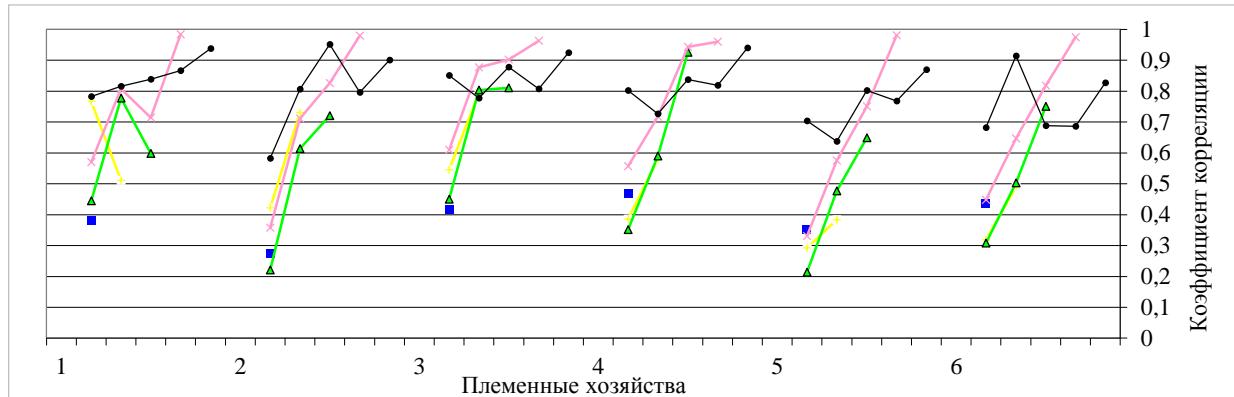


Рисунок 1. Корреляционные зависимости воспроизводительного фитнеса

**Примечание:** 1 – «Кавказ», 2 – «Гулькевичский», 3 – «Россия» Ставропольского края, 4 – «Россия» Ростовской области, 5 – «Заря», 6 – «Венцы-Заря»

Уровень ведения селекционной работы, достоверность учета, технологии позволяют установить биологические особенности признаков воспроизводительного фитнеса. Основным результативным показателем продуктивности свиноматок является товарная масса гнеда в 6 мес. В силу технологических особенностей этот показатель на практике не учитывается, при его характеристике были применены косвенные методы расчёта. Конструирование селекционного индекса товарной массы гнеда проводилось с учётом установленных корреляционных связей, были составлены уравнения прямолинейной регрессии для различных комбинаций селекционных признаков. Подставляя в формулу значения селекционных признаков отбора, можно определить товарную массу помета в 6 мес. Ниже приведены уравнения прямолинейной регрессии для племенных хозяйств Северного Кавказа:

«Кавказ»  
 $Y = -485 + 57,8X_1 + 13,9X_2$   
 $Y = -84,4 + 44,8X_1 + 60,4X_3$   
 $Y = 57,9 + 26,6X_1 + 3,27X_4$   
 «Россия» Ставропольский край  
 $Y = -17,5 + 21,6X_1 + 12,0X_2$   
 $Y = 164,0 + 12,2X_1 + 61,7X_3$   
 $Y = 51,5 + 16,1X_1 + 3,70X_4$   
 «Заря»  
 $Y = 142,0 + 23,1X_1 + 9,56X_2$   
 $Y = -56,6 + 19,3X_1 + 74,5X_3$   
 $Y = 84,9 + 20,1X_1 + 3,29X_4$

«Россия» Ростовская область  
 $Y = 101,0 + 17,9X_1 + 10,3X_2$   
 $Y = 105,0 + 14,4X_1 + 65,2X_3$   
 $Y = 58,1 + 15,8X_1 + 3,54X_4$   
 «Венцы-Заря»  
 $Y = 56,0 + 25,5X_1 + 11,1X_2$   
 $Y = 28,6 + 26,1X_1 + 76,5X_3$   
 $Y = 128,0 + 20,4X_1 + 3,88X_4$   
 «Гулькевичский»  
 $Y = 237 + 21,5X_1 + 11,9X_2$   
 $Y = 216 + 1,47X_1 + 95,5X_3$   
 $Y = 49,2 + 18,2X_1 + 4,74X_4$

**Примечание:** Здесь и в дальнейшем будет использован следующий шифр признаков:  $X_1$  – многоплодие, гол.;  $X_2$  – молочность, кг;  $X_3$  – число поросят к отъёму, гол.;  $X_4$  – масса гнеда в 2 мес., кг;  $X_5$  – масса гнеда в 6 мес., кг;  $X_6$  – величина индекса воспроизводства, балл.

С помощью корреляционно-регрессионного анализа нами оценена роль различных признаков, называемых Norton, I.O., Sclater, J. G. жизненными свойствами, определяющими продуктивность популяции в целом [8]. Анализ коэффициентов корреляции воспроизводительного фитнеса свиней зоны Северного Кавказа с эволюционной точки зрения свидетельствует о наличии корреляционных плеяд. Теория корреляционных плеяд Терентьева [9] помогает не только объяснить явление, но и позволяет разработать способы управления популяцией для достижения поставленной цели.

**Заключение.** Исследования соотносительной изменчивости позволяют составить прогноз на будущее. Уравнения прямолинейной и множественной регрессии позволяют определять результативный показатель по косвенной оценке коррелятивно связанных с ним признаков. Разработанные нами модели учитывают все процессы, происходящие в популяции при действии племенного отбора, и могут быть использованы при планировании селекционных мероприятий. Модели указывают на динамику показателей воспроизводительного фитнеса в популяции.

#### Список источников

- Лозовой В.И., Семенов В.В., Кононова Л.В. Продуктивность свиноматок при породно-линейном разведении и гибридизации // Эффективное животноводство. 2016. № 8 (129). С. 44-45.
- Погодаев В.А., Рябихин С.С. Современные направления зарубежной и отечественной селекции индеек // Птица и птицепродукты. 2020. № 1. С. 40-43.
- Взаимосвязь конституциональных типов свиней с мясной продуктивностью / Е.И. Растворов, В.С. Скрипкин, А.Н. Квочко, А.В. Агарков, В.Ф. Филенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 239-242.
- Технологический регламент по созданию специализированных линий, кроссов и типов свиней на Ставрополье / И.Г. Рачков, И.П. Сердюков, В.В. Семенов, В.А. Погодаев, Л.В. Кононова. Ставрополь, 2017. 120 с.
- Система ведения животноводства Ростовской области на 2014–2020 годы / Н.Ф. Илларионова, А.Ф. Кайдалов, В.Н. Приступа [и др.]; под общ. ред. Василенко В.Н., Клименко А.И. Ростов-на-Дону, 2013. 250 с.

6. Третьякова О.Л., Романцова С.С., Морозюк И.А. Внутрилинейная селекция свиней крупной белой породы // Материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 2020. С. 17-20.
7. Третьякова О.Л., Дегтярь А.С. Оценка комбинационной способности линий свиней // Материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 2020. С. 114-118.
8. Третьякова О.Л., Дегтярь А.С., Морозюк И.А. Оценка сочетаемости линий в животноводстве // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (39). С. 32-37.
9. Третьякова О.Л., Дегтярь А.С., Романцова С.С. Процесс преобразования информации в продукцию свиноводческого комплекса // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 309-312.

#### References

1. Lozovoy, V.I., V.V. Semenov and L.V. Kononova. The productivity of sows in breed-linear breeding and hybridization. Effective animal husbandry, 2016, no. 8 (129), pp. 44-45.
2. Pogodaev, V.A. and S.S. Ruabikhin. Modern directions of foreign and domestic selection of turkeys. Bird and poultry products, 2020, no. 1, pp. 40-43.
3. Rastovarov, E.I., V.S. Skripkin, A.N. Kvochko, A.V. Agarkov and V.F. Filenko. The relationship of constitutional types of pigs with meat productivity. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2019, no. 2 (76), pp. 239-242.
4. Rachkov, I.G., I.P. Serdyukov, V.V. Semenov, V.A. Pogodaev and L.V. Kononov. Technological regulations for the creation of specialized lines, crosses and types of pigs in the Stavropol region. Stavropol, 2017. 120 p.
5. Illarionova, N.F., A.F. Kaidalov, V.N. Pristupa et al. Livestock management system of the Rostov region for 2014-2020. Rostov-on-Don, 2013. 250 p.
6. Tretyakova, O.L., S.S. Pomantsova and I.A. Morozuk. Intraline selection of large white pigs. Materials of the international scientific and practical conference, pos. Persianovsky, 2020. P. 17-20.
7. Tretyakova, O.L. and A.S. Degtyar. Evaluation of combination ability of pig lines. Materials of the international scientific and practical conference, pos. Persianovsky, 2020, pp. 114-118.
8. Tretyakova, O.L., A.S. Degtyar and I.A. Morozuk. Assessment of the compatibility of lines in animal husbandry. Bulletin of the Don State Agrarian University, 2021, no. 1 (39), pp. 32-37.
9. Tretyakova, O.L., A.S. Degtyar and S.S. Pomantsova. The process of converting information into products of the pig-breeding complex. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2020, no. 6 (86), pp. 309-312.

#### Информация об авторах

- О.Л. Третьякова** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана;
- А.С. Дегтярь** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. акад. П.Е. Ладана;
- С.С. Романцова** – магистрант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П.Е. Ладана;
- Ю.А. Фролова** – проректор по социальному-воспитательной работе и молодежной политике.

#### Information about the authors

- A.S. Degtyar** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding of Farm Animals, private Animal Science and Animal Hygiene. akad. P. E. Ladan;
- O.L. Tretyakova** – Doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of breeding of farm animals, private animal husbandry and zoohygiene them. P. E. Ladan;
- S.S. Romantsova** – Undergraduate of breeding of farm animals, private animal husbandry and zoohygiene them P.E. Ladan;
- Yu.A. Frolova** – Vice-Rector for social and educational work and youth policy.

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.2.34

## ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

**Татьяна Петровна Усова<sup>1</sup>✉, Татьяна Владимировна Афанасьева<sup>2</sup>, Александр Евгеньевич Мухин<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия

<sup>1</sup>usovatan@yandex.ru✉

<sup>2</sup>afanasjeva\_t@mail.ru

<sup>3</sup>alex325301@rambler.ru

**Аннотация.** Повторяемость признаков молочной продуктивности коров позволяет делать ранний прогноз продуктивности коров. В качестве исходного материала для проведения исследований была использована информация зоотехнического учета, полученная в ООО «Вакинское агро» Рыбновского района Рязанской области, где разводят скот голштинской породы. Цель исследований – определить коэффициенты повторяемости признаков молочной продуктивности у коров

разных линий голштинской породы. Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-II в линиях Уес Идеала 1013415, Монтивик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 имеют значения: показатели по удою от умеренного до среднего; по массовым долям жира – только низкие; по массовым долям белка от низких значений до высокого показателя. Определены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности коров по лактациям I-III в разных линиях голштинской породы и их значения показателей от низких до умеренных и средних. Таким образом, коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности коров по лактациям I-II и I-III в разных линиях имеют одновременно сходства и отличия.

**Ключевые слова:** повторяемость, линия, лактация, удой, массовая доля жира и массовая доля белка, выход молочного жира и белка

**Для цитирования:** Усова Т.П., Афанасьева Т.В., Мухин А.Е. Повторяемость признаков молочной продуктивности у коров голштинской породы разных линий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 97-101.

Original article

## REPEATABILITY OF MILK PRODUCTION TRAITS IN HOLSTEIN COWS OF DIFFERENT LINES

**Tatyana P. Ussova<sup>1</sup>✉, Tatyana V. Afanasyeva<sup>2</sup>, Alexander E. Mukhin<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Russia

<sup>1</sup>usovatan@yandex.ru✉

<sup>2</sup>afanasyeva\_t@mail.ru

<sup>3</sup>alex325301@rambler.ru

**Abstract.** The repeatability of signs of milk productivity of cows makes it possible to make an early forecast of the productivity of cows. As a source material for the research, we used information from zootechnical records obtained at Vakinskoye Agro LLC, Rybnovsky District, Ryazan Region, where Holstein cattle are bred. The purpose of the research is to determine the coefficients of repeatability of the signs of milk production in cows of different lines of the Holstein breed. Recurrence coefficients ( $r_w$ ) of signs of milk production in cows for lactations I-II in the lines Ues Ideala 1013415, Montvik Chieftain 95679 and Reflection Sovering 198998 have the following values: indicators for milk yield from moderate to average; by mass fractions of fat only – low; by mass fractions of protein from low to high values. The coefficients of repeatability ( $r_w$ ) of signs of milk productivity of cows for lactations I-III in different lines of the Holstein breed and their values of indicators from low to moderate and medium were determined. Thus, the coefficients of repeatability ( $r_w$ ) of cows' milk productivity traits for lactations I-II and I-III in different lines have both similarities and differences.

**Keywords:** repeatability, line, lactation, milk yield, mass fraction of fat and mass fraction of protein, yield of milk fat and protein

**For citation:** Ussova T.P., Afanasyeva T.V., Mukhin A.E. The Repeatability of signs of milk productivity in Holstein cows of different lines. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 97-101 (In Russ.).

**Введение.** По мнению ученых, повторяемость признаков молочной продуктивности коров важный показатель, который используется с целью прогноза данных признаков у животных [1, 2, 3].

Так, повторяемость признаков молочной продуктивности за I лактацию с этими же признаками за последующие лактации позволяет делать ранний прогноз продуктивности коров и в последующем оставлять для воспроизводства лучших из них.

**Материалы и методы исследований.** В качестве исходного материала для проведения исследований была использована информация зоотехнического учета, полученная в ООО «Вакинское агро» Рыбновского района Рязанской области, где разводят скот голштинской породы.

В связи с многолетним использованием генофонда голштинской породы современное маточное поголовье данного стада принадлежит к основным линиям Уес Идеал 1013415, Монтивик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг лишний знак 198998.

Коэффициенты повторяемости были рассчитаны с использованием биометрических методов статистического анализа на персональном компьютере в программе «Excel».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Цель исследований – определить коэффициенты повторяемости признаков молочной продуктивности у коров разных линий голштинской породы данного стада.

В таблицы 1 представлены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Уес Идеала 1013415.

Таблица 1

### Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Уес Идеала 1013415

Признак	Лактация	
	I-II	I-III
n	78	78
Удой	0,4667±0,0088***	0,3652±0,0981***
МДЖ	0,0037±0,1132	0,2290±0,1073*
ВМЖ	0,3143±0,1020**	0,2843±0,1041**
МДБ	0,2663±0,1052*	0,2549±0,1059*
ВМБ	0,4180±0,093***	0,3430±0,0999***

**Примечание:** \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$ .

Выявленные коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Уес Идеала 1013415 между I-II лактациям указывают, что по удою и выходу молочного жира и белка – умеренные. Следует отметить, что определена также низкая повторяемость по массовой доле белка между этими лактациями у коров данной линии.

В ходе исследования определены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Уес Идеала 1013415 между I-III лактациям, они также умеренные только по удою и выходу молочного белка. Низкие коэффициенты повторяемости получены по массовой доле жира и белка, а также по выходу молочного жира у коров данной линии.

При рассмотрении коэффициентов повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Монтвик Чифтейн 95679 (таблица 2), то можно указать на различие результатов по сравнению с линией коров Уес Идеала 1013415.

Таблица 2  
Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности  
у коров по лактациям линии Монтвик Чифтейн 95679

Признак	Лактация	
	I-II	I-III
n	36	36
Удой	0,5143±0,1225***	0,5851±0,1095***
МДЖ	0,2213±0,1585	0,2834±0,1532
ВМЖ	0,5864±0,1093***	0,3146±0,1516*
МДБ	0,7699±0,0678***	0,2900±0,1501
ВМБ	0,4665±0,1303**	0,5743±0,1116***

Примечание: \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$ .

Так, коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Монтвик Чифтейн 95679 между I-II лактациям определены как высокий по массовой доли белка –  $r_w=0,7699$  ( $P<0,001$ ), средний по удою  $r_w=0,5143$  ( $P<0,001$ ), и выходу молочного жира –  $r_w=0,5864$  ( $P<0,001$ ), а также умеренный по выходу молочного белка –  $r_w=0,4665$ .

Выявлены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Монтвик Чифтейн 95679 между I-III лактациям они также средние по удою и выходу молочного белка, а по выходу молочного жира – низкий.

В таблице 3 представлены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям линии Рефлекшн Соверинг 198998. Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-II линии Рефлекшн Соверинг 198998 по удою средний  $r_w=0,5522$  ( $P<0,001$ ), а выходу молочного жира и белка умеренный –  $r_w=0,4762$  ( $P<0,001$ ),  $r_w=0,4981$  ( $P<0,001$ ). Выявлен низкий коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) по массовой доле белка  $r_w=0,3594$  ( $P<0,001$ ).

Таблица 3  
Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности  
у коров по лактациям линии Рефлекшн Соверинг 198998

Признак	Лактация	
	I-II	I-III
n	36	36
Удой	0,5522±0,099***	0,3827±0,1219**
МДЖ	0,1637±0,1390	0,2284±0,1354
ВМЖ	0,4762±0,1145***	0,3387±0,1264**
МДБ	0,3594±0,1244**	0,4178±0,1179***
ВМБ	0,4981±0,1074***	0,3639±0,1239**

Примечание: \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$ .

Установлены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-III линии Рефлекшн Соверинг 198998 по удою он низкий  $r_w=0,3827$  ( $P<0,001$ ), а по массовой доле белка определен как умеренный –  $r_w=0,4178$  ( $P<0,001$ ). Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров данной линии по выходу молочного жира и белка умеренные –  $r_w=0,3387$  ( $P<0,01$ ),  $r_w=0,3639$  ( $P<0,01$ ).

Таким образом, коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-II и I-III в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 имеют различия.

Наглядно представлены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-II и I-III в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 на рисунках 1 и 2. Так, коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-II в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 имеют значения: величины по удою от умеренного до среднего; по массовым долям жира – только низкие; по выходу молочного жира показатели значений от низкого, умеренного до среднего; по массовым долям белка от низких значений до высокого; а по выходу молочного белка показатели умеренные. У коров линии Уес Идеала 1013415 коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) при-

знаков молочной продуктивности по лактациям I-II самые низкие по сравнению с значениями коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) в линиях Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998. Необходимо отметить, что коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) по массовой доле белка у коров линии Монтвик Чифтейн 95679 – самый высокий.

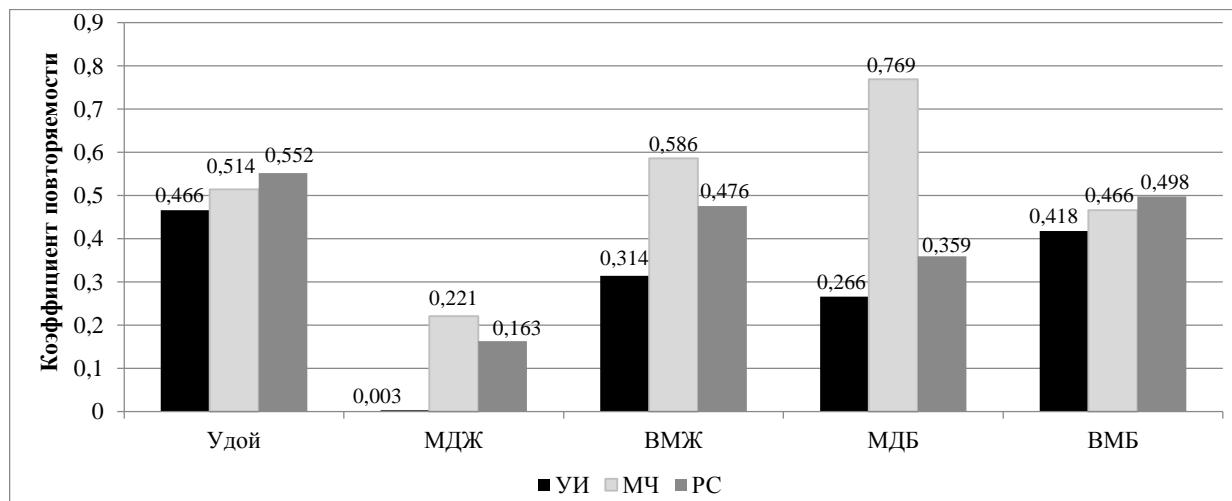


Рисунок 1. Коэффициенты повторяемости признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-II линии в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998

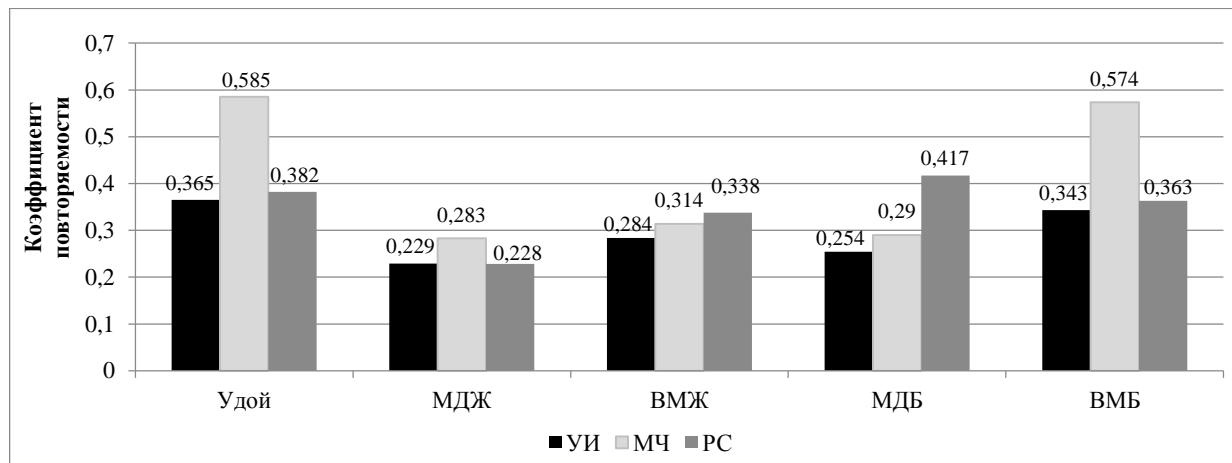


Рисунок 2. Коэффициенты повторяемости признаков молочной продуктивности у коров по лактациям I-III линии в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998

Определены коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности коров по лактациям I-III в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 и значения их показателей от низких до умеренных и средних. Необходимо отметить, что коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности коров по лактациям I-III линии Монтвик Чифтейн 95679 по удою и выходу молочного белка – средние, а в линии Рефлекшн Соверинг 198998 лишь по массовой доле белка определен средний показатель.

Таким образом, коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) признаков молочной продуктивности коров по лактациям I-II и I-III в линиях Уес Идеала 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 имеют одновременно сходства и отличия.

**Заключение.** Установлено, что удой, массовая доля жира и белка, а также выход молочного жира и выход молочного белка имели существенную достоверную повторяемость за периоды I-II и I-III лактации. Это обстоятельство предполагает весьма благоприятный прогноз по данным показателям до IV лактации, что позволяет успешно регулировать селекционный процесс.

#### Список источников

- Меркульева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии. М: Колос, 1983. 400 с.
- Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
- Родионов Г.В., Костомахин Н.М., Табакова Л.П. Скотоводство. Санкт-Петербург. Лань, 2017. 488 с.

#### References

- Merkuryeva, E.K. and G.N. Shangin-Berezovsky. Genetics with the basics of biometrics. M: Kolos, 1983. 400 p.
- Plokhinsky, N.A. Guide to biometrics for zootechnicians. M.: Kolos, 1969. 256 p.
- Rodionov, G.V., N.M. Kostomakhin and L.P. Tabakova. Cattle breeding. Saint Petersburg. Lan, 2017. 488 p.

### Информация об авторах

**Т.П. Усова** – доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства;

**Т.В. Афанасьева** – магистрант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства;

**А.Е. Мухин** – магистрант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства.

### Information about the authors

**T.P. Usova** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, the department of production and processing of livestock products;

**T.V. Afanasyeva** – Master's student the department of production and processing of livestock products;

**A.E. Mukhin** – Master's student the department of production and processing of livestock products.

Статья поступила в редакцию 17.02.2022; одобрена после рецензирования 22.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 17.02.2022; approved after 22.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.5.033

## РОСТ И РАЗВИТИЕ БРОЙЛЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ СМЕНЫ РАЦИОНА

**Элеонора Евгеньевна Острикова<sup>1</sup>, Евгений Евгеньевич Козлов<sup>2</sup>, Инна Владимировна Засемчук<sup>3✉</sup>**

<sup>1-3</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия

<sup>1</sup>e.ostrickova2018@yandex.ru

<sup>2</sup>2020chastnayazoo@mail.ru

<sup>3</sup>inna-zasemhuk@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье приведены исследования по оценке продуктивных качеств цыплят-бройлеров в зависимости от периода смены рациона 5, 7 и 10 дней. Через 7 дней после начала эксперимента живая масса подопытных цыплят-бройлеров увеличилась в контрольной группе на 315,98; 308,15 и 326,03% соответственно. Цыплята второй опытной группы превосходили сверстников контрольной группы на 4,07 г, или 3,05%, а птица первой опытной группы уступала контрольной 3,42 г, или 2,57%. В возрасте 14 дней цыплята контрольной группы увеличили массу на 371,65 г, первой опытной группы – на 368,0 г, второй опытной группы – на 452,40 г. К 21-му дню живая масса увеличилась у цыплят контрольной группы на 222,2%, первой опытной группы – на 177,83%, второй опытной группы – на 207,68%. За четвертую неделю эксперимента птица контрольной группы увеличила живую массу на 476,23 г, или 128,85; 153,12 и 139,23% соответственно. В 35-дневном возрасте большую живую массу второй опытной группы, которые на 53,38 и 162,24 г превосходили цыплят контрольной и первой опытной группы. Среднесуточные приросты живой массы цыплят контрольной и второй опытной группы были выше, чем аналогичный показатель в первой опытной группе.

**Ключевые слова:** бройлеры, период смены рациона, живая масса, среднесуточный прирост

**Для цитирования:** Острикова Э.Е., Козлов Е.Е., Засемчук И.В. Рост и развитие бройлеров в зависимости от различных периодов смены рациона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 101-104.

Original article

## GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROILERS DEPENDING ON DIFFERENT DIET CHANGE PERIODS

**Eleonora E. Ostrickova<sup>1</sup>, Evgeny E. Kozlov<sup>2</sup>, Inna V. Zasemchuk<sup>3✉</sup>**

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

<sup>1</sup>e.ostrickova2018@yandex.ru

<sup>2</sup>2020chastnayazoo@mail.ru

<sup>3</sup>inna-zasemhuk@mail.ru✉

**Abstract.** The article presents studies on the evaluation of the productive qualities of broiler chickens, depending on the period of changing the diet of 5, 7 and 10 days. 7 days after the start of the experiment, the live weight of experimental broiler chickens increased in the control group by 315.98; 308.15 and 326.03% respectively. The chickens of the second experimental group were superior to their peers in the control group by 4.07 g or 3.05%, and the birds of the first experimental group were inferior to the control group by 3.42 g or 2.57%. At the age of 14 days, the chickens of the control group increased the ir weight by 371.65 g, the first experimental group – by 368.0 g, the second experimental group – by 452.40 g. By the 21st day, the live weight increased in the chickens of the control group by 222.2%, the first experimental group – by 177.83%, the second experimental group – by 207.68%. During the fourth week of the experiment, the bird of the control group increased its live weight by 476.23 g or 128.85; 153.12 and 139.23% respectively. At 35 days of age, the live weight of the second experimental group was higher, which was 53.38 and 162.24 g higher than the chickens of the control and the first experimental group. The

average daily gain in live weight of chickens in the control and second experimental group was higher than that in the first experimental group.

**Keywords:** broilers, diet change period, live weight, average daily gain

**For citation:** Ostrikova E.E., Kozlov E.E., Zasemchuk I.V. Growth and development of broilers depending on different periods of diet change. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 101-104 (In Russ.)

**Введение.** Эффективность ведения птицеводства, как промышленной отрасли, напрямую связана с рациональным использованием кормов и, особенно, его протеиновой части, поскольку эти затраты занимают главное место в структуре себестоимости продукции. Это стимулирует ученых и практиков к поиску путей снижения затрат комбикормов на единицу продукции и использованию нетрадиционных компонентов для снижения ее себестоимости [1-4].

Достижение максимальной продуктивности птицы "любой ценой" в условиях рыночной экономики стало неприемлемым и сегодня задача стоит получить при минимальных количественных и стоимостных затратах наибольшую отдачу от птицы. Доказано, что чем тщательнее и шире балансируются рационы по всем доступным питательным и биологически активным веществам, тем меньше затраты кормов и выше продуктивность птицы [5-8].

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственные опыты проводили в условиях ЗАО Птицефабрика Красносулинская Ростовской области в период с 2019 по 2021 год. Для проведения исследований было отобрано 600 голов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», выведенных в инкубатории птицефабрики, которых разделили на 2 опытных и контрольную группы. Кормление птицы осуществлялось согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1

Схема опыта			
Группа	Количество птицы, гол	Период смены рациона, дни	
1 опытная	200	Через 5 дней	
2 опытная	200	Через 7 дней	
контрольная	200	Через 10 дней	

**Результаты исследований и их обсуждение.** Интенсивность роста птицы является одним из основных показателей эффективности скармливания того или иного рациона, биологически активной добавки. Для оценки продуктивных качеств цыплят-бройлеров мы определяли живую массу птицы по периодам выращивания (таблица 2, рисунок 1).

Таблица 2

Возраст, дни	Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г		
	контрольная	1 опытная (5 дней)	2 опытная (7 дней)
1	42,11±0,37	42,07±0,34	42,06±0,36
7	133,06±1,16	129,64±1,13	137,13±1,19
14	504,71±4,82	497,64±3,54	589,53±4,65
21	1121,56±13,20	884,47±12,15	1224,34±14,14
28	1445,21±11,15	1354,31±10,27	1700,57±8,67
35	1890,49±19,48	1781,60±15,83	1943,84±21,15
42	2113,28±23,29	1976,34±24,72	2256,86±27,42

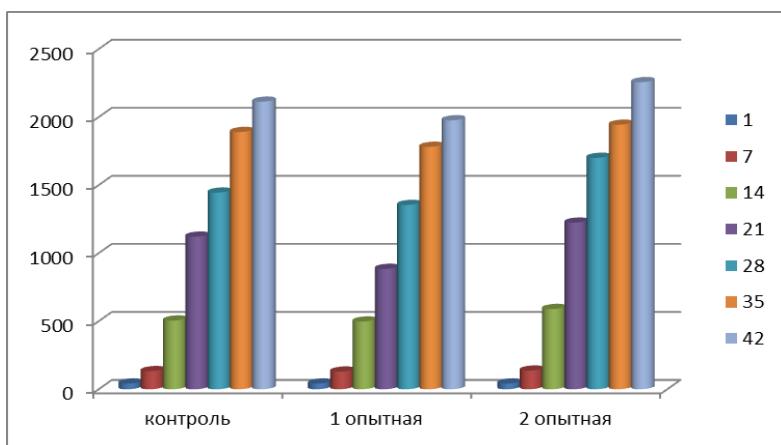


Рисунок 1. Динамика живой массы цыплят, г

Через 7 дней после начала эксперимента живая масса подопытных цыплят-бройлеров увеличилась в контрольной группе на 90,95, в первой опытной группе – на 87,57, во второй опытной группе – на 95,07 г, или 315,98; 308,15 и 326,03% соответственно. Цыплята второй опытной группы превосходили сверстников контрольной группы на 4,07 г, или 3,05%, а птица первой опытной группы уступала контрольной 3,42 г, или 2,57%.

В возрасте 14 дней тенденция увеличения живой массы у цыплят-бройлеров продолжалась. За неделю исследований цыплята контрольной группы увеличили массу на 371,65 г, первой опытной группы – на 368,0 г, второй опытной группы – на 452,40 г, или 379,31; 383,86 и 429,9% соответственно.

К 21-му дню живая масса увеличивалась у цыплят контрольной группы на 616,85 г, или 222,2%, первой опытной группы – на 386,83 г, или 177,83%, второй опытной группы – на 634,81 г, или 207,68%.

Аналогичная закономерность наблюдается и по достижении цыплятами возраста 28 дней. За четвертую неделю эксперимента птица контрольной группы увеличила живую массу на 323,65 г, первой опытной группы – на 469,84 г, третьей опытной группы – на 476,23 г, или 128,85; 153,12 и 139,23% соответственно. В 35-дневном возрасте большую живую массу второй опытной группы, которые на 53,38 и 162,24 г превосходили цыплят контрольной и первой опытной группы.

Одним из показателей, характеризующих интенсивность роста, является среднесуточный прирост живой массы (таблица 3).

Таблица 3  
Среднесуточные приrostы живой массы, г

Период выращивания	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1-7	12,99±0,76	12,51±0,64	13,58±0,77
8-14	53,09±2,19	52,57±3,07	64,62±4,20
15-21	88,12±7,31	55,26±6,32	90,68±12,30
22-28	46,23±6,83	67,12±7,61	67,95±6,20
29-35	63,61±5,06	61,04±4,77	34,75±3,94
36-42	31,83±3,47	27,82±3,12	44,71±4,13
1-42	49,30±6,15	46,05±4,27	52,73±5,45

Анализируя данные таблицы 3, следует отметить, что среднесуточные приросты живой массы цыплят контрольной и второй опытной группы были выше, чем аналогичный показатель в первой опытной группе. Так, в первую неделю выращивания среднесуточный прирост во второй опытной группе был выше чем в контрольной группе на 0,56 г, или 4,54%, и на 1,07 г, или 8,55% выше, чем в первой опытной группе. Цыплята первой опытной группы по энергии роста уступали птице контрольной группы 3,69%.

Во вторую неделю выращивания цыпленка контрольной и первой опытной группы имели одинаковый прирост живой массы, а второй опытной группы превышали изучаемый показатель в среднем на 11,62 г, или 21,92% (рисунок 2).

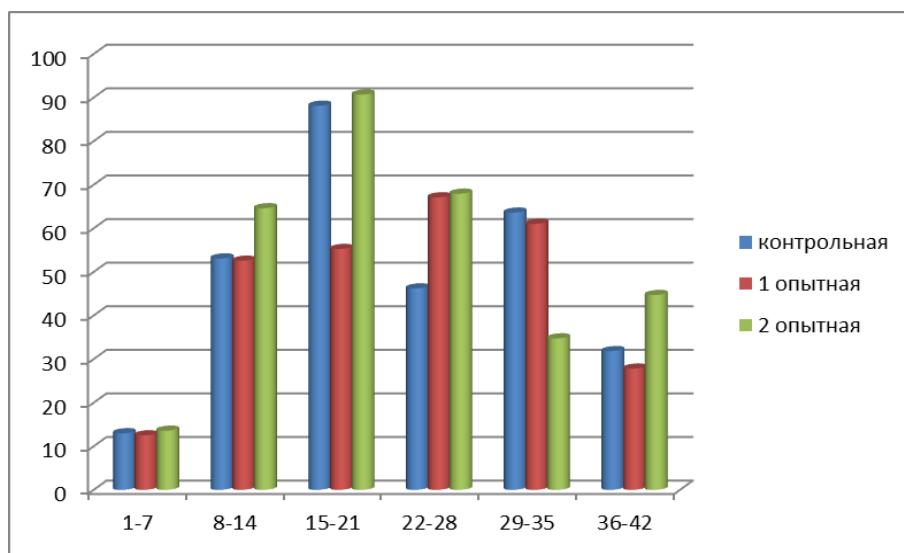


Рисунок 2. Динамика среднесуточных приростов цыплят по периодам выращивания, г

В течение третьей недели выращивания энергия роста цыплят первой опытной группы, которые выращивались с 5-дневным циклом смены рациона, заметно отставали от сверстников контрольной и второй опытной группы. Разница соответственно составила 32,86 и 35,42 г, или 59,46 и 64,09%.

К 28 дню эксперимента среднесуточный прирост живой массы у цыплят первой и второй опытной группы был примерно одинаков и превышал аналогичный показатель контрольной группы в среднем на 21,30 г.

Пятая неделя откорма цыплят показала, что наибольшим среднесуточным приростом характеризовались цыплята контрольной группы, у которых смена рациона проходила через каждые 10 дней. Их превосходство над цыплятами первой и второй опытных групп соответственно составила 2,57 и 28,86 г.

В течение последней недели опыта прирост живой массы цыплят был неодинаков. Лидировали цыплята второй опытной группы. Они превосходили сверстников контрольной и первой опытной группы на 12,88 и 16,89 г соответственно.

**Заключение.** Во все периоды выращивания цыплята-бройлеры с периодом смены рациона 7 и 10 дней имели превосходство по живой массе.

Наибольшим среднесуточным приростом характеризовались цыплята контрольной группы, у которых смена рациона проходила через каждые 10 дней. В целом за период исследования среднесуточные приrostы цыплят-бройлеров составили в контрольной группе 49,30, в первой опытной – 46,05, во второй опытной группе – 52,73 г.

#### Список источников

1. Коробко А.В. Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» при использовании различного технологического оборудования в условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". 2018. № 1-2. С. 114-117.
2. Продуктивность цыплят-бройлеров современных кроссов / А.В. Аристов, Д.А. Саврасов, Ю.С. Мельников, Я.И. Чагина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 4. С. 200-202.
3. Садомов Н.А., Макаревич Р.Ю. Энергия роста цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» при использовании различного клеточного оборудования // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2019. № 2. С. 247-254.
4. Сидорова А.Л. Современные аспекты кормления и содержания сельскохозяйственных животных и птиц: монография. Красноярск : КрасГАУ, 2017. 160 с.
5. Сидорова А. Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе : учебное пособие. Красноярск : КрасГАУ, 2014. 214 с.
6. Современное состояние и тенденции развития птицеводства в России / В.И. Нечаев, Ю.И. Бершицкий, С.Д. Фетисов, Т.Н. Слепнева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 102-111.
7. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздрин // Вестник аграрной науки. 2017. № 2. С. 36-47.
8. Эффективность современных технологий выращивания цыплят-бройлеров / Е.В. Яськова, О.Н. Сахно, А.В. Лыткина [и др.] // Биология в сельском хозяйстве. 2015. № 2. С. 47-58.

#### References

1. Korobko, A.V. Productivity of broiler chickens of the cross "Ross-308" when using various technological equipment in the conditions of JSC "Vitebsk broiler poultry farm". Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, 2018, no. 1-2, pp. 114-117.
2. Aristov, A.V., D.A. Savrasov, Yu.S. Melnikov and Ya.I. Chagina. Productivity of broiler chickens of modern crosses. Issues of legal regulation in veterinary medicine, 2017, no. 4, pp. 200-202.
3. Sadomov, N.A. and N.Yu. Makarevich. Growth energy of broiler chickens of the Ross-308 cross using various cage equipment. Actual problems of intensive development of animal husbandry, 2019, no. 2, pp. 247-254.
4. Sidorova, A.L. Modern aspects of feeding and keeping agricultural animals and birds: monograph. Krasnoyarsk: KrasGAU, 2017. 160 p.
5. Sidorova, A.L. Technology for the production of eggs and poultry meat on an industrial basis: a tutorial. Krasnoyarsk: KrasGAU, 2014. 214 p.
6. Nechaev, V.I., Yu.I. Bershitsky, S.D. Fetisov and T.N. Slepneva. Current state and development trends of poultry farming in Russia. Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy, 2019, no. 4, pp. 102-111.
7. Buyarov, V.S., V.I. Gudymenko, A.V. Buyarov and A.E. Nozdrin. Efficiency of innovative technologies for the industrial production of broiler meat. Bulletin of agrarian science, 2017, no. 2, pp. 36-47.
8. Yaskova, E.V., O.N. Sakhno, A.V. Lytkina et al. The effectiveness of modern technologies for growing broiler chickens. Biology in agriculture, 2015, no. 2, pp. 47-58.

#### Информация об авторах

**Э.Е. Острикова** – доцент, доктор сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**Е.Е. Козлов** – аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**И.В. Засемчук** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана.

#### Information about the authors

**E.E. Ostrikova** – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and ZooHygiene named after Academician P.E. Ladan;

**E.E. Kozlov** – Postgraduate student of the Department of Breeding Farm Animals, Private Animal Science and ZooHygiene named after Academician P.E. Ladan;

**I.V. Zasemchuk** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan.

Статья поступила в редакцию 11.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was received on 11.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.74

## ПОЛОВЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА СОБАК ПОРОДЫ ДРАТХААР

Татьяна Петровна Усова<sup>1✉</sup>, Наталья Александровна Ходаковская<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия

<sup>1</sup>usovatan@yandex.ru✉

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

**Аннотация.** В статье проанализированы данные по экстерьеру собак породы дратхаар. Целью данной работы является изучение половых и возрастных особенностей экстерьера собак породы дратхаар. Исследования выполнены в кинологическом питомнике "Звёздный ковчег", который находится в Раменском районе Московской области, где занимаются разведением собак породы дратхаар. Половые и возрастные особенности экстерьера собак породы дратхаар изучались на поголовье собак: сук 18 и кобелей 9, а также щенков: сук 20 и кобелей 15. Оценка экстерьера проводилась методом взятия промеров, а для более полной оценки экстерьера собак вычисляли индексы телосложения. Полученные результаты статистической обработки данных при взятии промеров взрослых кобелей и сук показали, что изучаемое поголовье соответствует стандарту. Так, среднее значение высоты в холке у кобелей равно 65,0 см. При этом маточное поголовье (сушки) в среднем имеют высоту в холке 61,2 см. Кобели и сушки породы дратхаар по полу и возрасту соответствуют стандарту породы, а для характеристики экстерьера собак следует использовать биометрическую обработку результатов.

**Ключевые слова:** промеры, индексы, порода, дратхаар, кобели, сушки

**Для цитирования:** Усова Т.П., Ходаковская Н.А. Половые и возрастные особенности экстерьера собак породы дратхаар // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 105-108.

Original article

## SEX AND AGE CHARACTERISTICS EXTERIOR OF DOG DRATHAAR BREED

Tatyana P. Usova<sup>1✉</sup>, Natalya A. Khodakovskaya<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Russia

<sup>1</sup>usovatan@yandex.ru✉

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

**Abstract.** This article analyzes data on the exterior of Drathaar dogs. The purpose of this work is to study the sex and age characteristics of the exterior of Drathaar dogs. The studies were carried out in the cynological kennel "Star Ark", which is located in the Ramensky district of the Moscow region, where they breed dogs of the Drathaar breed. The sex and age characteristics of the exterior of Drathaar dogs were studied on the number of dogs: 18 females and 9 males, as well as puppies: 20 females and 15 males. The assessment of the exterior was carried out by taking measurements, and for a more complete assessment of the exterior of dogs, physique indices were calculated. The obtained results of statistical processing of data when taking measurements of adult males and females showed that the studied livestock meets the standard. So, the average value of the height at the withers in males is 65.0 cm. At the same time, the breeding stock (females) on average have a height at the withers of 61.2 cm. Males and females of the Drathaar breed correspond to the breed standard in terms of sex and age, and biometric processing of the results should be used to characterize the exterior of the dogs.

**Keywords:** measurements, indices, breed, drathaar, males, females

**For citation:** Usova T.P., Khodakovskaya N.A. Sex and age characteristics exterior of dog drathaar breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 105-108 (In Russ.).

**Введение.** Учение об экстерьере, как одной из зоотехнических дисциплин, сформировалось во второй половине XVIII в. Большую роль в его популяризации и систематике сыграли вышедшие в 1769 году научные труды Клода Буржеля.

В XIX веке совершенствовались способы отбора животных, в том числе основной в это время отбор по экстерьеру. Теоретической основой современного учения об экстерьере – закон соотношения развития, разработанный Ч. Дарвином. Учение об экстерьере до сих пор это наиболее совершенный способ отбора животных по внешним признакам [3].

Власов Н.Н. указывает, что «Все стати чистопородной охотничьей собаки должны соответствовать действующему стандарту породы» [1].

В.Н. Зубко высказывает, что при оценке собак по стандарту делают всего три основных промера: высота в холке, косая длина туловища, обхват пясти [2].

В настоящее время стандарт породы дратхаара позволяет достаточно широко практиковать границы высоты в холке, являющимися одним из основных промеров. Для кобелей нижняя граница этого показателя составляет – 61 см, верхняя – 68 см, для сук – 57 см и 64 см соответственно. Тем не менее, оценивая собак породы дратхаар по экстерьеру, можно судить о различии по полу и возрасту.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены в кинологическом питомнике "Звёздный ковчег", который находится в Раменском районе Московской области, где занимаются разведением собак породы дратхаар. Половые и возрастные особенности экстерьера собак породы дратхаар изучались на поголовье собак: сук 18 и кобелей 9, а также щенков: сук 20 и кобелей 15.

Глазомерная оценка животного дополняется измерением собак, которая проводится по определенной схеме и служит ценным дополнением. Так, полученные цифровые данные отдельных статей собак свидетельствуют о том, как наши исследования позволяют сравнивать отдельных животных по полу и возрасту собак породы дратхаар. Для измерения промеров у собак используют измерительную линейку, циркуль и мягкую сантиметровую ленту. Во избежание погрешностей при измерении каждого промера он должен проводиться специальным принятным для этого прибором.

Математическую обработку цифрового материала проводили с использованием биометрических методов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Целью данной работы является изучение половых и возрастных особенностей экстерьера собак породы дратхаар.

У кобелей и сук средние значения этих показателей промеров и коэффициенты изменчивости по ним приведены в таблице 1.

Полученные величины высоты в холке указывают, что по данному признаку собак породы дратхаар можно отнести по росту выше среднего. Полученные результаты статистической обработки данные при взятии промеров взрослых кобелей и сук показали, что изучаемое поголовье соответствует стандарту. Так, среднее значение высоты в холке у кобелей равно 65,0 см. При этом маточное поголовье (сушки) в среднем имеет высоту в холке 61,2 см (таблица 1).

На рисунке 1 наглядно видно, что по промерам кобели породы дратхаар крупнее, чем сушки.

Таблица 1

## Промеры кобелей и сук породы дратхаар, см

Промеры	Статистические показатели			
	Кобели		Сушки	
	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %
Высота в холке	65,0 $\pm$ 0,22	3,48	61,2 $\pm$ 0,38	4,18
Косая длина туловища	66,5 $\pm$ 0,55	6,00	63,5 $\pm$ 0,52	5,17
Обхват пясти	12,1 $\pm$ 0,11	5,55	11,5 $\pm$ 0,11	5,61
Высота ноги	40,8 $\pm$ 0,61	8,77	38,8 $\pm$ 0,37	6,88
Ширина головы	27,4 $\pm$ 0,18	5,01	25,2 $\pm$ 0,25	5,81
Длина головы	13,1 $\pm$ 0,25	9,88	12,1 $\pm$ 0,19	10,7
Длина морды	12,4 $\pm$ 0,11	7,85	11,5 $\pm$ 0,12	7,38
Глубина груди	26,8 $\pm$ 0,51	13,48	25,4 $\pm$ 0,55	14,31
Обхват груди	72,1 $\pm$ 0,43	3,93	70,1 $\pm$ 0,39	4,01
Ширина груди	20,0 $\pm$ 0,44	9,47	18,5 $\pm$ 0,32	7,58

**Примечание:** \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$ .

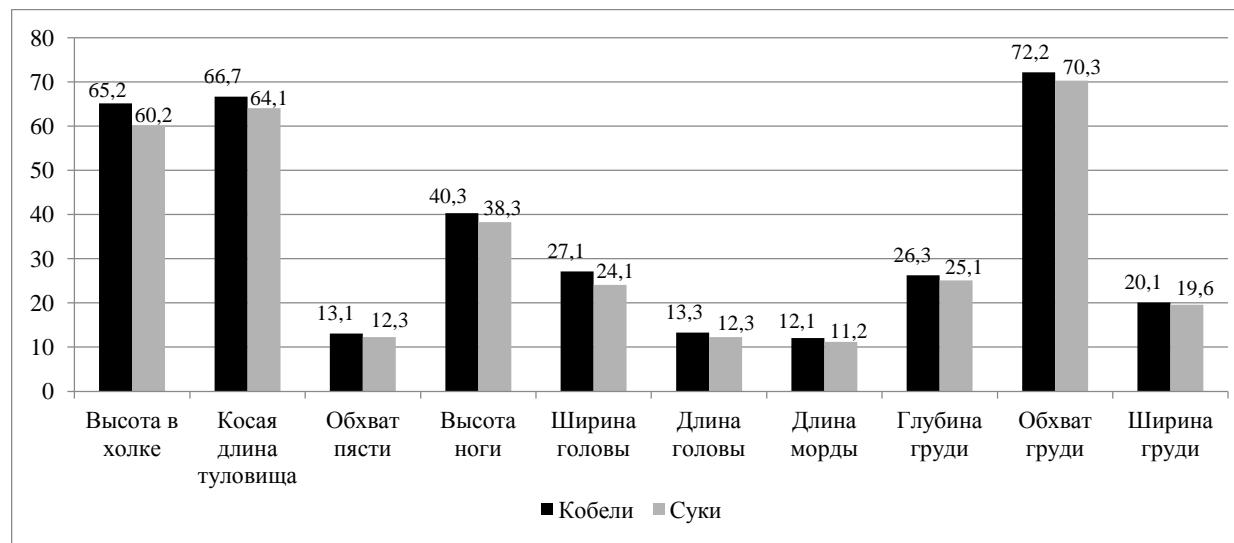


Рисунок 1. Промеры кобелей и сук породы дратхаар, см

Разница статистически достоверна при сравнении промера высоты в холке у породы собак дратхаар между кобелями и суками и составила 3,8 см ( $P<0,001$ ). У кобелей промер косая длина туловища больше на 3,0 см ( $P<0,001$ ) по сравнению с суками, что ещё раз доказывает отличие собак по полу. По величине промера обхват пясти у кобелей превышал на 0,6 см ( $P<0,001$ ) в сравнении со суками. Таким образом, по трем основным промерам доказано, что кобели породы дратхаар крупнее, чем сушки.

Следует отметить, что кобели породы дратхаар отличаются и по другим промерам, так, их величины больше высоты ноги на 2,1 см ( $P<0,01$ ), длины головы на 1 см ( $P<0,01$ ), ширины головы на 2,2 см ( $P<0,001$ ), длины морды на 0,9 см ( $P<0,001$ ), обхвата груди на 2,0 см ( $P<0,01$ ) и ширины груди на 1,5 см ( $P<0,01$ ). Разница между кобелями и суками по величинам промеров у собак породы дратхаар во всех случаях статистически достоверна.

Следовательно, по всеми проведенным промерам кобели породы дратхаар отличаются от сук и они доказательно крупнее в размерах.

При этом ошибка средней величины высоты в холке у кобелей составляет 0,22, а у сук равна 0,28, что соответствует допустимым границам. Коэффициент изменчивости данного признака равен 3,48% и 4,18% соответственно, что указывает на достаточную однородность.

Глубина груди имеет высокий коэффициент вариабельности у кобелей и сук от 13,48% до 14,31%, что указывает на неоднородность собак породы дратхаар по данному признаку.

По данным таблицы 2 щенки кобели по промерам в сравнении с щенками суками имеют отличия. Так, разница между щенками по полу статистически достоверна по таким промерам: высота в холке на 3,2 см ( $P<0,001$ ); косая длина туловища на 4,1 см ( $P<0,001$ ); высота ноги на 2,6 см ( $P<0,05$ ); обхват груди на 2,0 см ( $P<0,05$ ).

Следовательно, щенки кобели имеют отличия по промерам от щенков сук, что ещё раз доказывает, что щенки кобели всегда по величине больше, чем щенки сук.

На рисунке 2 наглядно видно, что по промерам щенки кобели больше, чем щенки сук.

Таблица 2

## Промеры щенков кобелей и сук породы дратхаар, см

Промеры	Статистические показатели			
	Кобели		Суки	
	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %
Высота в холке	61,3 $\pm$ 0,54***	5,43	58,1 $\pm$ 0,45	5,51
Косая длина туловища	63,2 $\pm$ 0,54***	5,78	59,1 $\pm$ 0,53	5,55
Обхват пясти	11,7 $\pm$ 0,39	4,44	10,9 $\pm$ 0,33	4,49
Высота ноги	36,2 $\pm$ 0,63	7,11	33,6 $\pm$ 0,77	6,42
Ширина головы	12,3 $\pm$ 0,41	11,11	11,7 $\pm$ 0,36	10,7
Длина головы	24,2 $\pm$ 0,53	5,46	23,4 $\pm$ 0,41	4,2
Длина морды	12,1 $\pm$ 0,55	8,17	11,5 $\pm$ 0,45	8,7
Глубина груди	21,2 $\pm$ 0,92	12,8	19,7 $\pm$ 0,85	12,1
Обхват груди	64,1 $\pm$ 0,71	5,59	62,2 $\pm$ 0,63	6,32
Ширина груди	21,2 $\pm$ 0,52	10,1	19,2 $\pm$ 0,57	9,19

Примечание: \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$ .

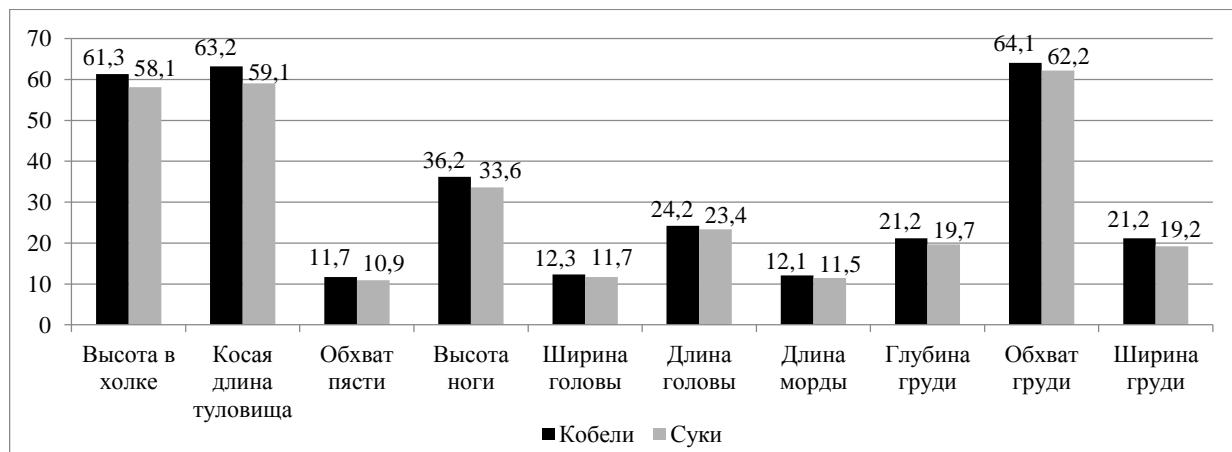


Рисунок 2. Промеры щенков кобелей и сук собак породы дратхаар, см

В таблице 3 приведены только достоверные статистические коэффициенты повторяемости промеров собак породы дратхаар.

Таблица 3

## Повторяемость промеров собак (щенки-взрослые)

Признаки	Статистические показатели	
	$r_w$	$\pm m_r$
Высота в холке	0,61	0,17
Косая длина туловища	0,50	0,13
Высота ноги	0,89	0,09
Ширина груди	0,49	0,12
Обхват груди	0,67	0,14
Длина морды	0,65	0,09
Длина головы	0,52	0,16

Анализ коэффициентов повторяемости промеров показал, что наиболее тесная связь наблюдается между щенками и взрослыми по высоте ноги – 0,89.

**Заключение.** Кобели и суки породы дратхаар по полу и возрасту соответствуют стандарту породы, а для характеристики экстерьера собак следует использовать биометрическую обработку результатов.

### Список источников

1. Блохин Г.И., Гладких М.Ю., Иванов А.А. Кинология. СПб.: Лань, 2013. 384 с.
2. Власов Н.Н., Камерницкий А.В. Легавые собаки. М.: Агропромиздат, 1985.183 с.
3. Зубко В.Н. Собака для дома и службы. М.: Аквариум – Принт, 2004. 416 с.

### References

1. Blokhin, G.I., M.Yu. Gladkikh and A.A. Ivanov. Cynology. St. Petersburg: Lan, 2013. 384 p.
2. Vlasov, N.N. and A.V. Kamernitsky. Leaping dogs. Moscow: Agropromizdat, 1985.183 p.
3. Zubko, V.N. Dog for home and service. Moscow: Aquarium – Print, 2004. 416 p.

### Информация об авторах

**Т.П. Усова** – доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехники, производства и переработки продукции животноводства;

**Н.А. Ходаковская** – магистрант, кафедры зоотехники, производства и переработки продукции животноводства.

### Information about the authors

**T.P. Usova** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing;

**N.A. Khodakovskaya** – Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing.

Статья поступила в редакцию 17.02.2022; одобрена после рецензирования 22.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 17.02.2022; approved after reviewing 22.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.597.034

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УТЯТ

**Виктор Владимирович Федюк<sup>1</sup>, Максим Владимирович Речкунов<sup>2</sup>,  
Инна Владимировна Засемчук<sup>3</sup>✉, Сергей Валерьевич Семенченко<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия

<sup>1</sup>dgau-fedyuk@mail.ru

<sup>2</sup>rech74@yandex.ru

<sup>3</sup>inna-zasemhuk@mail.ru✉

<sup>4</sup>serg172802@mail.ru

**Аннотация.** В статье изучены мясные качества утят-бройлеров при удалении фаланг пальцев в сочетании с раздельным способом выращивания уток и селезней. На основании проведенных исследований определена целесообразность удаления фаланг пальцев и предложен технологический прием повышения мясной продуктивности утят-бройлеров в условиях интенсивной технологии производства мяса. Наибольшая средняя живая масса перед убоем была у утят с фалангами пальцев при плотности посадки 8 гол./м<sup>2</sup> и составила 3418 г, что на 3,3 и 2,8% больше, чем во 2-й и 4-й группе. Во 2 группе (без фаланг пальцев при плотности посадки 10 гол./м<sup>2</sup>) было получено тушек на 3728,5 кг, 1209,8 и 5024,2 кг больше, чем в 1-й, 3-й и 4-й группе. Анализируя полученные данные, можно отметить, что во 2 и 4 группах было получено тушки первой категории 82,3 и 85,1% соответственно. Наибольшую выручку в расчете на 1 голову получили во 2 и 4 группах (409,26 и 412,82 руб.), что на 6,06, 5,4% и 6,98, 6,34% выше, чем в 1 и 3 группах соответственно.

**Ключевые слова:** утата, плотность посадки, живая масса, сохранность, выход тушек первой категории

**Для цитирования:** Технологические приемы при выращивании утят / В.В. Федюк, М.В. Речкунов, И.В. Засемчук, С.В. Семенченко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 108-111.

Original article

## TECHNOLOGICAL TECHNIQUES FOR GROWING DUCKS

**Victor V. Fedyuk<sup>1</sup>, Maxim V. Rechkunov<sup>2</sup>, Inna V. Zasemchuk<sup>3</sup>✉, Sergey V. Semenchenko<sup>4</sup>**

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

<sup>1</sup>dgau-fedyuk@mail.ru

<sup>2</sup>rech74@yandex.ru

<sup>3</sup>inna-zasemhuk@mail.ru✉

<sup>4</sup>serg172802@mail.ru

**Abstract.** The article studied the meat qualities of broiler ducklings when removing the phalanges of fingers in combination with a separate method of growing ducks and drakes. Based on the research, the expediency of removing the phalanges of the fingers was determined and a technological method was proposed to increase the meat productivity of broiler ducklings under conditions of intensive meat production technology. The highest average live weight before slaughter was in ducklings with finger phalanges at a

stocking density of 8 head/m<sup>2</sup> and amounted to 3418 g, which is 3.3 and 2.8% more than in the 2nd and 4th groups. In the 2nd group (without finger phalanges at a stocking density of 10 head/m<sup>2</sup>), carcasses were obtained by 3728.5 kg, 1209.8 and 5024.2 kg more than in the 1st, 3rd and 4th groups. Analyzing the data obtained, it can be noted that in groups 2 and 4 carcasses of the first category were obtained 82.3 and 85.1%, respectively. The largest revenue per head was received in groups 2 and 4 (409.26 and 412.82 rubles), which is 6.06, 5.4% and 6.98, 6.34% higher than in groups 1 and 3 groups respectively.

**Keywords:** ducklings, stocking density, live weight, safety, carcass yield of the first category

**For citation:** Fedyuk V.V., Rechkunov M.V., Zasemchuk I.V., Semenchenko S.V. Technological methods for growing ducklings. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 108-111 (In Russ.).

**Введение.** Одно из перспективных направлений, запланированных программой по развитию птицеводства на 2013-2020 года, это увеличение производства мяса уток, индеек, гусей, цесарок и перепелов. Основной принцип реализации – наращивание объемов производства на основе кооперации птицеводческих предприятий с личными подсобными хозяйствами и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами для снижения уровня затрат и повышения качества производимой продукции в этом секторе.

Птицефабрика «Улыбино» – это уникальный проект, в котором сибирские традиции выращивания утки нашли воплощение в инновационных технологических решениях [1, 2].

В 2019 году птицефабрика «Улыбино» начала свою работу с планируемой мощностью 18000 тонн утиного мяса в год. На площади 400 га расположились десятки производственных корпусов: родительское стадо, инкубатор, птичники, цех убоя и переработки, где сосредоточены передовые достижения в мировой практике птицеводства. Масштаб предприятия позволяет всерьез говорить о возможности поставки продукции из утки в любые регионы России. Речь идет как о продуктах глубокой заморозки, так и об охлажденных полуфабрикатах из утиного мяса, ранее не очень широко представленных в российских торговых сетях, но теперь имеющие все шансы занять достойное место в сердце покупателя. Таким образом, развитие проекта «Улыбино» отвечает ключевым национальным приоритетам, в которые входит обеспечение продовольственной безопасности страны.

В настоящее время разработаны и получили распространение разнообразные технологические методы выращивания утят на мясо. Выбор любого способа выращивания утят должен обеспечивать высокую экономическую эффективность. Каждый способ имеет свои достоинства и недостатки. Развитие и конкурентоспособность отрасли птицеводства возможны лишь при разработке и широком внедрении ресурсосберегающих технологий, позволяющих максимально использовать генетический потенциал продуктивности. Экономическая эффективность производства находится в прямой зависимости от технологической эффективности в этой отрасли [3, 4, 5, 6].

Несмотря на существенный вклад ученых по технологическим способам повышения мясной продуктивности птицы, многие исследования направлены на изучение и повышение мясной продуктивности кур, индеек, гусей. Недостаточно изученными остаются способы и технологические приемы повышения мясной продуктивности уток и качественных показателей мясной продукции разных кроссов, биохимический состав мяса и мясные качества утят-бройлеров [7, 8].

В связи с этим целью наших исследований являлась разработка технологических приемов, повышающих качественные показатели мясной продукции из утят-бройлеров.

Для достижения данной цели была поставлена задача – изучить мясные качества утят-бройлеров после удаления фаланг пальцев.

Изучены мясные качества утят-бройлеров при удалении фаланг пальцев в сочетании с раздельным способом выращивания уток и селезней. На основании проведенных исследований определена целесообразность удаления фаланг пальцев и предложен технологический прием повышения мясной продуктивности утят-бройлеров в условиях интенсивной технологии производства мяса.

На современных кроссах уток практически не изучена эффективность удаления фаланг пальцев и разная плотность посадки.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проведен на утках птицефабрики ООО ПФ «Улыбино».

В связи со спецификой промышленного выращивания утки на мясо производители имеют проблему с низким выходом тушки первой категории. Это связано с тем, что в процессе выращивания, особенно при плотности посадки выше 6 голов на м<sup>2</sup>, утка травмирует соседнюю птицу очень развитыми и острыми когтями. Для того чтобы решить данную проблему, на птицефабрике ООО ПФ «Улыбино» применяют способ ампутации первых фаланг пальцев.

В опыте были сформированы по принципу пар-аналогов 4 опытные группы, где во второй и четвертой группах у утят были удалены фаланги пальцев. Плотность посадки также различная (таблица 1).

Таблица 1  
Схема опыта

Группы утят	Изучаемые показатели
1. С фалангами пальцев при плотности посадки 10 гол/м <sup>2</sup>	Живая масса, г
2. Без фаланг пальцев при плотности посадки 10 гол/м <sup>2</sup>	Сохранность, %
3. С фалангами пальцев при плотности посадки 8 гол/м <sup>2</sup>	Выход тушек первой категории, %
4. Без фаланг пальцев при плотности посадки 8 гол/м <sup>2</sup>	Выход тушек второй категории, %
	Выручка, руб.

Содержались утята в течение 42 дней. Для кормления утят использованы сухие полнорационные комби-корма.

Технологические параметры при выращивании молодняка утят приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технологические параметры при выращивании утят				
Возраст утят, недель	Фронт кормления, см/гол.	Фронт поения на 1 ниппель, гол.	Освещенность, люкс	Продолжительность освещения, ч
1-4	2,4	27	25	24
4-6	2,5	26	25	22

В процессе проведения опыта учитывались: живая масса в течение 6 недель, расход корма по группам, падеж и выбраковка утят, сохранность. Убой утят проводили в возрасте 42 дня.

Голодная выдержка перед убоем составляла 8 часов, но при свободном доступе к воде. Для проведения убоя из каждой группы отбирали по 10 селезней и 10 уток, живая масса которых отличается не более чем на 5% от средней массы.

В процессе исследований проведен опыт по удалению фаланг пальцев, по результатам которого установлено, что данных исследований на утках с целью повышения мясной продуктивности молодняка не проводили.

Все полученные данные подвергнуты биометрической обработке с использованием компьютерной программы Microsoft office Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Утки должны обладать хорошими мясными качествами, с высокой отдачей оплачивать потребляемый корм и быть приспособленными к содержанию в различных условиях содержания [9]. Получение скороспелой птицы за счет уменьшения плотности посадки уменьшит затраты на ее содержание. Несомненно, что определяя оптимальную плотность посадки птицы, необходимо руководствоваться не только количественным показателем, таким как живая масса при убое, а в большей мере – качеством мяса.

На эксперимент (2 и 4 группа) было посажено 2 корпуса на откорме общим поголовьем 41903 головы, в качестве контрольной группы (1 и 3 группа) было выделено 2 корпуса на откорме общим поголовьем 40686 голов. Итоги эксперимента приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Посажено голов	19800	22218	20886	19685
Живая масса утенка, г	52	52	52	52
Возраст убоя, дн.	42,5	42,5	42,5	42,5
Сохранность, %	96,7	96,18	96,45	96,4
Количество голов на убой	19147	21369	20145	18976
Средняя живая масса на убой, г	3402	3308	3418	3324
Итого живая масса, кг	65138,1	70688,65	68855,61	63076,22
% выхода тушки от живой массы	65,9	66	66	65,9
Итого получено тушки, кг	42926	46654,5	45444,7	41630,3

В среднем живая масса 1 утенка во всех группах на начало проведения опыта составляла 52 г.

Сохранность во всех группах была высокой и практически не отличалась по группам 96,18-96,7%.

Наибольшая средняя живая масса перед убоем была у утят с фалангами пальцев при плотности посадки 8 гол/м<sup>2</sup> и составила 3418 г, что на 3,3 и 2,8% больше, чем во 2-й и 4-й группе.

Во 2 группе (без фаланг пальцев при плотности посадки 10 гол/м<sup>2</sup>) было получено тушек на 3728,5 кг, 1209,8 и 5024,2 кг больше, чем в 1-й, 3-й и 4-й группе.

В условиях рыночной экономики актуально снижение себестоимости производимой продукции, так как это влечет за собой повышение уровня рентабельности производства. В свою очередь, развитие птицеводства во многом зависит от селекционной работы, направленной на совершенствование продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственной птицы.

Показатели эффективности производства тушек утки представлена в таблице 4.

Таблица 4

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Получено тушки первой категории, %	24,8	82,3	23,7	85,1
Получено тушки первой категории, кг	10645,65	38396,65	10770,39	35427,39
Получено тушки второй категории, %	44,9	11,4	47,2	9,6
Получено тушки второй категории, кг	19273,77	5318,61	21449,9	3996,59
Получено тушки для пром. переработки, %	30,3	6,3	29,1	5,3
Получено тушки для пром. переработки, кг	13006,58	2939,24	13224,41	2206,32
Цена за 1 кг тушки первой категории, руб.	192	192	192	192
Выручка за тушку первой категории, руб.	2 043 964,8	7 372 156,8	2 067 914,9	6 802 058,9
Выручка из расчета на одну выращенную голову, руб.	385,86	409,26	388,20	412,82

Анализируя полученные данные, можно отметить, что во 2 и 4 группах было получено тушек первой категории 82,3 и 85,1% соответственно.

Наибольшую выручку в расчете на 1 голову получили во 2 и 4 группах (409,26 и 412,82 руб.), что на 6,06, 5,4% и 6,98, 6,34% выше, чем в 1 и 3 группах соответственно.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что при удалении фаланг пальцев и при разной плотности посадки повышается мясная продуктивность. Данная процедура удаления фаланг пальцев несет негативное влияние на среднесуточный прирост птицы, снижая данный показатель на 3-5%, но при этом увеличивается выход тушки первой категории в 2 и более раза. Учитывая разницу в цене реализации тушки первой категории с некатегорийной тушкой, вышеуказанное снижение живой массы является допустимым и оправданным.

#### Список источников

1. Возможности пищеварительной системы птицы / А. Бобылев, А. Глотов, Ц. Батоев, М. Аюрзанаева, П. Бердников, Г. Шпилева // Птицеводство. 2010. № 2. С. 14-16.
2. Воронцов А.Н. Краткий обзор новых технологий в птицеводстве // Птица и птицепродукты. 2005. № 1. С. 17-21.
3. Гадиев Р.Р., Седых Т.А. Мясная продуктивность утят кросса «Благоварский» при с удаленными фалангами пальцев // Птица и птицепродукты. 2007. № 4. С. 37-39.
4. Гадиев Р.Р., Саитбаталов Т.Ф., Седых Т.А. Интенсификация производства мяса уток. Уфа: издательство БашГАУ, 2019. 208 с.
5. Гайтов М. Птицеводство Башкирии // Птицеводство. 2009. № 8. С. 9.
6. Гущин В.В. Качество мяса птицы и эффективность производства // Птица и птицепродукты. 2013. № 1. С. 66-68.
7. Утководство в Западной Сибири / В.А. Реймер, З.Н. Алексеева [и др.]. Новосибирск: Новосиб. гос. агр. унив., 2003. 124 с.
8. Салеев Н.П. Удаление фаланг пальцев и возраст убоя гусят тяжелого типа при разделном по полу выращивании // Птицефабрика. 2005. № 10. С. 42-46.
9. Седых Т.А. Продуктивные и мясные качества утят при удалении фаланг пальцев и сроках выращивания: автореф. дис. .... канд. с.-х. наук. Уфа, 2008. 25 с.

#### References

1. Bobylev, A., A. Glotov, Ts. Batoev, M. Ayurzanaeva, P. Berdnikov and G. Shpileva. Possibilities of the digestive system of poultry. Poultry farming, 2010, no. 2, pp. 14-16.
2. Vorontsov, A.N. Brief review of new technologies in poultry farming. Bird and poultry products, 2005, no. 1, pp. 17-21.
3. Gadiev, R.R. and T.A. Sedykh. Meat productivity of ducklings of the Blagovarsky cross with removed phalanxes of fingers. Bird and poultry products, 2007, no. 4, pp. 37-39.
4. Gadiev, R.R., T.F. Saitbatalov and T.A. Sedykh. Intensification of duck meat production. Ufa: BashGau publishing house, 2019. 208 p.
5. Gaitov, M. Poultry farming in Bashkiria. Poultry farming, 2009, no. 8, P. 9.
6. Gushchin, V.V. Poultry meat quality and production efficiency. Poultry and poultry products, 2013, no. 1, pp. 66-68.
7. Reimer, V.A., Z.N. Alekseeva et al. Duck breeding in Western Siberia. Novosibirsk: Novosib. State. Agro. Univ., 2003. 124 p.
8. Saleev, N.P. Removal of the phalanges of the fingers and the age of slaughter of goslings of a heavy type with separate cultivation by sex. Poultry farm, 2005, no. 10, pp. 42-46.
9. Sedykh, T.A. Productive and meat qualities of ducklings when removing the phalanges of the fingers and the timing of cultivation. Author's Abstract. Sciences gray-haired. Ufa, 2008. 25 p.

#### Информация об авторах

**В.В. Федюк** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**М.В. Речкунов** – директор ООО ПФ «Ульбино»;

**С.В. Семенченко** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**И.В. Засемчук** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана.

#### Information about the authors

**V.V. Fedyuk** – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan;

**M.V. Rechkunov** – director of LLC PF "Ulybino";

**I.V. Zasemchuk** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan;

**S.V. Semenchenko** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Animal Science and Zoohygiene named after academician P.E. Ladan.

Статья поступила в редакцию 11.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was received on 11.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.5.084

## ПРИМЕНЕНИЕ ДИАТОМИТА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ

**Ольга Васильевна Горелик<sup>1</sup>, Наталья Анатольевна Федосеева<sup>2✉</sup>,**  
**Ирина Хасановна Берланд<sup>1</sup>, Артем Сергеевич Горелик<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия, nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>3</sup>Уральский государственный институт противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

**Аннотация.** Для повышения продуктивности и качественных показателей молока необходимо обеспечить полноценное, сбалансированное кормление, что возможно за счет использования кормовых добавок, в том числе минеральных природного происхождения. Одним из таких природных материалов является диатомит. Изучение возможности применения диатомита в кормлении дойных коров актуально и представляет как научный, так и практический интерес. Ведение в рацион 50 г/гол. в сутки диатомита в смеси с концентратами привело к повышению удоя на 227 кг (13,1%), а увеличение дачи до 75 г/гол. соответственно на 323 кг (18,6%). Разница достоверна при  $P \leq 0,01$  в пользу опытных групп. В молоке коров опытных групп наблюдалось повышение МДЖ и МДБ в молоке. Высокий удой и более высокие показатели качества молока позволили получить от коров 2 и 3 опытных групп больше питательных веществ, а именно молочного жира и молочного белка, по сравнению с коровами из контрольной группы. Коровы 2 и 3 группы лучше реагировали на раздой и у них были выше среднесуточные удои, по сравнению с первотелками из контрольной группы. Коровы, которые получали большее количество диатомита (75 г/гол. в сутки), быстрее реагировали на раздой и во второй месяц достоверно при  $P \leq 0,01$  превосходили своих сверстниц из других групп. Более высокие показатели по сухому веществу, СОМО установлено в молоке коров 2 группы, которые получали по 50 г/гол. в сутки диатомита, а МДЖ и МДБ в молоке коров 3 группы (75 г/гол.). Таким образом, введение в рацион коров в период раздоя диатомита в количестве 50 - 75 г/гол. в сутки позволяет повысить удои за первые 100 дней лактации и улучшает качественные показатели молока.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, коровы-первотелки, раздой, кормовые добавки, диатомит, удой, качество молока

**Для цитирования:** Применение диатомита в кормлении дойных коров / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.Х. Берланд, А.С. Горелик // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 112-116.

Original article

## THE USE OF DIATOMITE IN FEEDING DAIRY COWS

**Olga V. Gorelik<sup>1</sup>, Natalya A. Fedoseeva<sup>2✉</sup>, Irina H. Berland<sup>1</sup>, Artem S. Gorelik<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Moscow Region, Russia, nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>3</sup>Ural State Institute of Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russia

**Abstract.** To increase the productivity and quality indicators of milk, it is necessary to ensure a full, balanced feeding, which is possible through the use of feed additives, including mineral of natural origin. One of these natural materials is diatomite. The study of the possibility of using diatomite in feeding dairy cows is relevant and of both scientific and practical interest. The introduction of 50 g/head per day of diatomite in a mixture with concentrates led to an increase in milk yield by 227 kg (13.1%), and an increase in giving to 75 g/head, respectively, by 323 kg (18.6%). The difference is significant at  $P \leq 0.01$  in favor of the experimental groups. In the milk of cows of the experimental groups, an increase in MJ and MDB in milk was observed. High milk yield and higher milk quality indicators made it possible to obtain more nutrients from cows of the 2nd and 3rd experimental groups, namely milk fat and milk protein, compared with cows from the control group. Cows of groups 2 and 3 reacted better to the milking and they had higher average daily milk yields, compared with the first heifers from the control group. Cows that received a larger amount of diatomite (75 g/head per day) reacted faster to the milking and in the second month significantly outperformed their peers from other groups at  $P \leq 0.01$ . Higher indicators for dry matter, SOMO were found in the milk of cows of group 2, who received 50 g / head per day of diatomite, and MJ and MDB in the milk of cows of group 3 (75 g/head). Thus, the introduction of diatomite into the diet of cows during the milking period in the amount of 50-75 g/head per day allows to increase milk yield for the first 100 days of lactation and improves the quality of milk.

**Keywords:** cattle, first-calf cows, milk yield, feed additives, diatomite, milk yield, milk quality

**For citation:** Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Berland I.H., Gorelik A.S. The use of diatomite in feeding dairy cows. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 112-116 (In Russ.)

**Введение.** Увеличение производства молока как полноценного продукта питания для человека любого возраста и состояния здоровья, а также сырья для молочной промышленности – одна из важнейших задач, стоящих перед работниками агропромышленного комплекса страны. Основным производителем молока является молочный скот, от которого наряду с молоком получают и говядину [1-4]. Поголовье молочного скота в стране составляет около 93% от крупного рогатого скота в целом и представлено высокопродуктивными животными как отечественных, так и зарубежных пород, более 65% которых принадлежит к черно-пестрой и голштинским породам [5-9]. Животные этих пород для проявления генетического потенциала продуктивности достаточно требовательны к условиям кормления и содержания. Несбалансированные рационы, недостаточное количество питательных веществ часто приводят к снижению продуктивности

и нарушению обмена веществ в организме, что сказывается в том числе и на физиологическом состоянии. Качество заготавливаемых и используемых в кормлении продуктивных коров кормов, их питательность не всегда обеспечивает возможность сбалансирования рационов, в том числе и по минеральным веществам. Кроме того, качество кормов во многом зависит и от степени загрязнения их различными микроорганизмами и продуктами их метаболизма, а также продуктами техногенной деятельности человека. К числу таких наиболее опасных контаминаントов корма относятся микотоксины и соли тяжелых металлов, которые, концентрируясь в организме животного, могут попадать в молоко [10-15]. Для повышения продуктивности и качественных показателей молока необходимо обеспечить полноценное, сбалансированное кормление, что возможно за счет использования кормовых добавок, в том числе минеральных природного происхождения [11-12]. Одним из таких природных материалов является диатомит, который относится к природным сорбентам и обладает ионно-обменными и адсорбирующими свойствами. Изучение возможности применения диатомита в кормлении дойных коров актуально и представляет как научный, так и практический интерес.

**Материалы и методы исследований.** Научно-производственный эксперимент был проведен в 2021 году на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного предприятия Свердловской области на дойных коровах-первотелках голштинизированного черно-пестрого скота в период раздоя, начиная с 10 дня лактации. Для этого было подобрано 3 группы коров по принципу сбалансированных групп по 15 голов в каждой. 1 группа коров получала основной рацион (ОР), состоящий из кормов собственного производства; 2 группа дополнительно к ОР – 50 г/гол. в сутки диатомита и 3 группа – 75 г/гол. Природный сорбент использовался по схеме 3-х кратно – 15 дней с перерывом в 15 дней. Рацион кормления по питательности в основном соответствовал нормам и рационам для дойных коров, качество кормов в основном было 3 класса и не классное. Оценивали молочную продуктивность по контрольным дойкам каждые 10 дней, качественные показатели молока – СОМО, МДЖ и МДБ в молоке на приборе Лактан 1М, сухое вещество – методом расчета. Рассчитывали количество удоя за период раздоя (100 дней), количество молочного жира и молочного белка, коэффициенты биологической эффективности и биологической полноценности коровы (БЭК и КБП) по формулам, предложенным В.Н Лазаренко и О.В Горелик (1990; 1999).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Использование природных сорбентов, к которым часто относят цеолиты, позволяет повысить продуктивность, улучшить качество производимой продукции [12-15]. Введение их в рацион кормления сельскохозяйственных животных, в том числе дойных коров положительно влияет на морфологические и биохимические показатели крови, стимулирует показатели белкового, углеводного и минерального обмена. Кроме того, они обладают антитоксическим действием. Диатомит по своим свойствам и составу относится также к группе цеолитсодержащих минералов, но занимает особое место, поскольку по эволюции их формирование происходило в результате минерализации органического матрикса древнейших растений. По химическому составу диатомит на 80% состоит из оксида кремния, на 2-3% – FeO; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; CaO и т.д.

Удой основной показатель оценки молочной продуктивности коров. В нашем случае от коров опытных групп было получено больше молока за период раздоя, чем в контрольной группе первотелок (таблица 1).

Таблица 1  
Молочная продуктивность коров за период раздоя

Показатель	Группа		
	1	2	3
Удой за 100 дней лактации, кг	1736±33,12	1963±42,56	2059±28,32
МДЖ, %	3,96±0,03	4,28±0,03	4,41±0,04
МДБ, %	2,95±0,02	3,02±0,01	3,03±0,03
Соотношение жир : белок	1 : 0,74	1 : 0,71	1 : 0,69
Количество молочного жира, кг	68,7±0,36	84,0±0,45	90,8±0,39
Количество молочного белка, кг	51,2±0,26	59,3±0,19	62,4±0,21
БЭК	40,7±0,11	49,7±0,23	51,4±0,24
КБП	27,5±0,09	33,7±0,11	34,0±0,13

Анализ результатов по использованию диатомита в кормлении первотелок в период раздоя показал, что его применение способствует достоверному повышению среднесуточных удоев и как следствие удоя за период раздоя. Введение в рацион 50 г/гол. в сутки диатомита в смеси с концентратами привело к повышению удоя на 227 кг (13,1%), а увеличение дачи до 75 г/гол. соответственно на 323 кг (18,6%). Разница достоверна при  $P \leq 0,01$  в пользу опытных групп. Между опытными группами тоже выявлена тенденция более высокой продуктивности у первотелок, получавших большее количество диатомита. Так, эта разница составила 96 кг, или 4,7%, но она была недостоверной. В молоке коров опытных групп наблюдалось повышение МДЖ и МДБ в молоке, несмотря на увеличение удоев. Высокий удой и более высокие показатели качества молока позволили получить от коров 2 и 3 опытных групп больше питательных веществ, а именно молочного жира и молочного белка, по сравнению с коровами из контрольной группы. Однако при этом необходимо отметить, что такой показатель, как соотношение жира и белка в молоке, по которому судят о питательной полноценности продукта (в идеальном продукте он должен быть 1 : 1), был выше у молока коров контрольной (1) группы.

Такие коэффициенты, как БЭК и КБП, позволяют более точно оценивать биологическое значение коровы с точки зрения получения от нее питательных веществ, так, БЭК показывает сколько кг сухого вещества молока получено от коровы на каждые 100 кг живой массы. Поскольку сухое вещество определяет весь спектр компонентов необходимых для нормального питания, то по нему можно судить о биологической ценности коровы как производителя продукции высокой питательной ценности. По КБП судят о биологической значимости этого продукта, поскольку он

показывает выход СОМО на каждые 100 кг живой массы. СОМО содержит все незаменимые и необходимые для нормальной жизнедеятельности организма вещества – белки, углеводы, витамины, минеральные вещества и т.д. В нашем случае выше эти показатели были у коров опытных групп 2 и 3. То есть применение диатомита в виде кормовой добавки позволяет повысить полноценность полученного продукта как в пищевом, так и биологическом аспектах.

Вызывает интерес способность коров к раздою, который оценивается по способности коров повышать продуктивность в первый период лактации и основывается на физиологических закономерностях лактационной деятельности и косвенно зависит от воспроизводительных функций животных. Чем выше убой и длительнее он повышается, тем большее количество молока можно получить от такой коровы и выше эффективность зоотехнического комплекса мероприятий по проведению раздоя.

Изменение среднесуточных удоев в период раздоя представлены на рисунке 1.

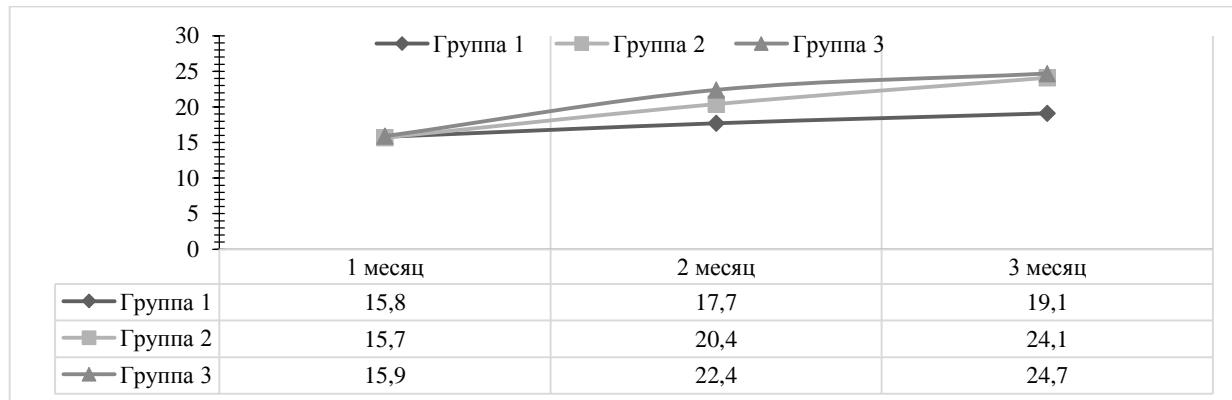


Рисунок 1. Среднесуточные удои коров опытных групп в период раздоя, кг

На рисунке наглядно видно, что коровы 2 и 3 группы лучше реагировали на раздои и у них были выше среднесуточные удои, по сравнению с первотелками из контрольной группы. Причем коровы, которые получали большее количество диатомита (75 г/гол. в сутки), быстрее реагировали на раздои и во второй месяц достоверно при  $P \leq 0,01$  превосходили своих сверстниц из других групп. Первотелки 2 группы, которые получали диатомит в количестве 50 г/гол. в сутки, в третий месяц повысили убой на 3,7 кг, или на 15,4%, относительно второго и почти догнали первотелок из 3 группы. Разница по среднесуточному удуо между этими группами составила 0,6 кг, или 2,5%, в пользу первотелок из 3 группы ( $P \geq 0,05$ ).

Наличие в молоке молочного жира повышает пищевую ценность продукта, так как жир является энергетическим компонентом молока и при его использовании организмом получают наибольшее количество энергии. Известны закономерности его изменения в молоке, связанные с лактационной деятельностью, в том числе такое как снижение МДЖ в молоке с повышением удая у большинства животных. Кроме того, этот показатель зависит и от количества предшественников, поступающих в железистую ткань вымени, где образуется молочный жир из крови и лимфы. Они в свою очередь зависят от функционирования пищеварительной системы, особенно рубцового пищеварения.

На рисунке 2 представлена динамика изменения МДЖ в молоке коров подопытных групп.

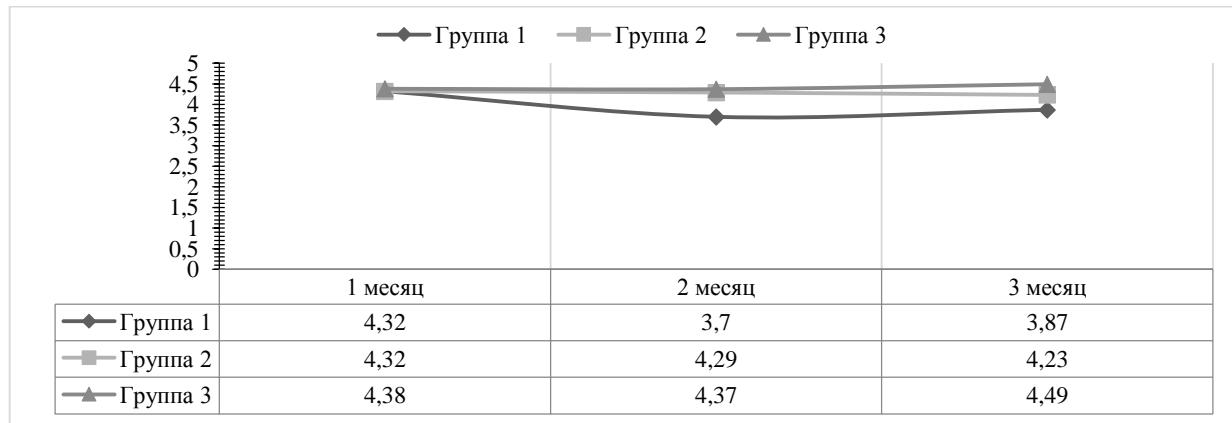


Рисунок 2. Динамика МДЖ в молоке коров опытных групп, %

На рисунке наглядно видно, что во второй месяц наблюдается снижение показателей МДЖ в молоке на 0,01% (3 группа) – 0,62% (контрольная – 1 группа), относительно первого месяца. В третий месяц лактации наблюдается повышение МДЖ в молоке в этих группах соответственно на 0,17% (1 группа) – 0,12% (3 группа). В молоке коров 2 группы происходило постепенное снижение показателей МДЖ в молоке с первого по третий месяц лактации. Высокие показатели МДЖ в молоке в стаде скорее всего определяются его генетическим потенциалом, а их изменения

в течение исследуемого периода раздоя, обеспечением полноценного сбалансированного питания. Введение в рацион природной минеральной кормовой добавки скорее всего привело к улучшению рубцового пищеварения за счет роста рубцовой микрофлоры, которой для нормального существования необходимы макро и микроэлементы, присутствующие в добавке, а адсорбирующие свойства снизили отрицательное воздействие вредных веществ, присутствующих в кормах и тем самым повысили их качественные характеристики. Все это привело к улучшению переваримости и усвояемости питательных веществ корма и позволило повысить удой и улучшить качественные характеристики молока, его состав (таблица 2).

Таблица 2  
Состав молока коров опытных групп, %.

Показатель	Группа		
	1	2	3
Сухое вещество	12,18±0,36	13,25±0,48	13,01±0,22
СОМО	8,23±0,18	8,97±0,14	8,60±0,12
МДЖ	3,96±0,03	4,28±0,03	4,41±0,04
МДВ	2,95±0,02	3,02±0,01	3,03±0,03

Из данных таблицы видно, что более высокие показатели по сухому веществу, СОМО установлено в молоке коров 2 группы, которые получали по 50 г/гол. в сутки диатомита, а МДЖ и МДВ в молоке коров 3 группы (75 г/гол). Самые низкие показатели сухого вещества и его компонентов были в молоке коров контрольной (1) группы. Между 2, 3 группами и контрольной разница достоверна по всем показателям при  $P \leq 0,01$  -  $P \leq 0,001$ .

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что введение в рацион коров в период раздоя диатомита в количестве 50-75 г/гол в сутки позволяет повысить удой на 13,1-18,6% за первые 100 дней лактации и улучшает качественные показатели молока.

#### Список источников

1. Молоко и экономика молочно-продуктового подкомплекса АПК / О.Г. Лоретц, О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, И.М. Мильштейн, Е.А. Петров. Екатеринбург, 2019. 248 с.
2. Донник И.М., Воронин Б.А. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1 (143). С. 77-81.
3. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И.М. Донник, Б.А. Воронин, О.Г. Лоретц, Е.М. Кот, Я.В. Воронина // Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 12.
4. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов / О.С. Чеченихина, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, А.В. Степанов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 71-79.
5. Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // С.Л. Гридин, В.Ф. Гридин, Д.В. Сидорова, К.В. Новицкая. Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 60-61.
6. Динамика развития племенного молочного животноводства Свердловской области / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, О.И. Лешонок, Л.В. Гусева // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 30-34.
7. Донник И.М., Мымрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
8. Использование нетрадиционных кормов в кормлении высокопродуктивного молочного скота / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.М. Кулагина, Д.Е. Алешин // В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 133-135.
9. Буряков Н.П., Бурякова М.А. Особенности кормления коров в период новорожденности и раздоя // Молочная река. 2020. № 2 (78). С. 48-51.
10. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Абилева Г.У. Влияние биотехнологических добавок на минеральный обмен в организме коров // В сборнике: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 116-120.
11. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Абилева Г.У. Энергетический и азотистый обмен в организме коров при скармливании биотехнологических добавок // В сборнике: Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 545-548.
12. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6 (148). С. 5.
13. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов // Аграрный вестник Урала. 2016. № 7 (149). С. 4-8.
14. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Повышение качества молочных продуктов при использовании природных кормовых добавок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 56. С. 176-179.
15. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Влияние природных энтеросорбентов на молочную продуктивность коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 56. С. 189-192.

#### References

1. Loretz, O.G., O.G. Petrova, M.I. Barashkin, I.M. Milstein and E.A. Petrov. Milk and the economy of the dairy subcomplex of the agro-industrial complex. Yekaterinburg, 2019. 248 p.
2. Donnik, I.M. and B.A. Voronin. Production of organic agricultural products as one of the most important areas for the development of the agro-industrial complex. Agrarian Bulletin of the Urals, 2016, no. 1 (143), pp. 77-81.

3. Donnik, I.M., B.A. Voronin, O.G. Loretz, E.M. Kot and Ya.V. Voronina. Russian agro-industrial complex – from import of agricultural products to export-oriented development. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2017, no. 3 (157), P. 12.
4. Chechenikhina, O.S., O.A. Bykova, O.G. Loretts and A.V. Stepanov. Age of withdrawal of cows from the herd depending on genetic and paratypic factors. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2021, no. 6 (209), pp. 71-79.
5. Gridina, S.L., V.F. Gridin, D.V. Sidorova and K.V. Novitskaya. Influence of the level of Holsteinization on the milk productivity of Black-and-White cows. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2018, Vol. 32, no. 8, pp. 60-61.
6. Morozova, L.A., I.N. Mikolaichik and V.A. Morozov. Cicatricial digestion in cows when fed with yeast probiotic supplements. In the collection: Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice. Collection of articles based on materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference. Kurgan, 2021, pp. 140-145.
7. Kalmagambetov, M.B., A.D. Baimukanov, N.P. Buryakov and O. Skakuly. Analysis and optimization of diets for lactating cows. *Bulletin of the Tuva State University. № 2 Natural and agricultural sciences*, 2020, no. 3 (65), pp. 40-56.
8. Buryakov, N.P., M.A. Buryakova, A.M. Kulagina and D.E. Aleshin. The use of non-traditional feeds in the feeding of highly productive dairy cattle. In the collection: Reports of the TSKhA. Materials of the international scientific conference, 2018, pp. 133-135.
9. Buryakov, N.P. and M.A. Buryakova. Peculiarities of feeding cows during the period of innovation and milking from. Milk River, 2020, no. 2 (78), pp. 48-51.
10. Morozova, L.A., I.N. Mikolaichik and G.U. Abileva. Influence of biotechnological additives on mineral metabolism in the body of cows. In the collection: Scientific and innovative technologies as a factor in the sustainable development of the agro-industrial complex. Collection of articles based on materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, 2020, pp. 116-120.
11. Morozova, L.A., I.N. Mikolaichik and G.U. Abileva. Energy and nitrogen metabolism in the body of cows when fed with biotechnological additives. In the collection: Achievements and prospects for the scientific and innovative development of the agro-industrial complex. Materials of the All-Russian (national) scientific-practical conference with international participation. Kurgan, 2020, pp. 545-548.
12. Donnik, I.M., O.P. Neverova and O.V. Gorelik. Elemental composition of cows' milk when using natural feed additives. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2016, no. 6 (148), P. 5.
13. Donnik, I.M., O.P. Neverova and O.V. Gorelik. The quality of colostrum and the safety of calves in the conditions of using natural enterosorbents. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2016, no. 7 (149), pp. 4-8.
14. Donnik, I.M., O.P. Neverova and O.V. Gorelik. Improving the quality of dairy products when using natural feed additives. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, 2015, no. 56, pp. 176-179.
15. Donnik, I.M., O.P. Neverova and O.V. Gorelik. The influence of natural enterosorbents on the milk productivity of cows. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, 2015, no. 56, pp. 189-192.

#### Информация об авторах

**О.В. Горелик** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук;  
**Н.А. Федосеева** – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук;  
**И.Х. Берланд** – соискатель;  
**А.С. Горелик** – старший преподаватель.

#### Information about the authors

**O.V. Gorelik** – Professor of the department, doctor of agricultural sciences;  
**N.A. Fedoseeva** – Head of the department, doctor of agricultural sciences;  
**I.H. Berland** – Applicant;  
**A.S. Gorelik** – Senior Lecturer.

Статья поступила в редакцию 25.02.2022; одобрена после рецензирования 02.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 25.02.2022; approved after reviewing 02.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 598.261.8

## АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЦЕСАРОК

**Наталья Анатольевна Федосеева<sup>1</sup>✉, Ольга Николаевна Дегтярёва<sup>1</sup>,**  
**Ольга Васильевна Горелик<sup>2</sup>, Максим Борисович Ребезов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия, nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>2</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Федеральный научный центр пищевых систем имени В.М. Горбатова, Москва, Россия

**Аннотация.** Одним из перспективных видов являются цесарки, мясо и яйца которых обладают высокими диетическими и вкусовыми свойствами. Исследования были проведены ООО «Генофонд» г. Сергиев Посад, Московской области. Исследования проводили на цесарках загорской белогрудой породы, кремовых и серо-крапчатых популяциях. В процессе работы было выполнено 3 исследования: изучение хозяйственно полезных качеств цесарок при интенсивной системе содержания; совершенствование приемов отбора цесарок по живой массе с учетом пола птицы; изучение сочетаемости различных видов цесарок. В 28-недельном возрасте (период перевода цесарок во взрослое стадо) показатели живой массы самцов и самок загорских белогрудых цесарок были более высокие, чем у серо-крапчатых и кремовых птиц. Отмечено, что наиболее высоким индексом массивности в 10- и 28-недельном возрасте обладали цесарята загорской белогрудой породы.

Так, в 10-недельном возрасте индекс массивности загорских белогрудых цесарок был выше, чем у серо-крапчатых на 6,2 % и на 9,4% кремовых. В 28- недельном возрасте разница в пользу загорских белогрудых цесарок по этому показателю была равна по самкам 6,0%; 9,7%; по самцам – 6,2%; 10,0% соответственно. В результате проведенных исследований установлено, что цесарята загорской белогрудой породы отличаются более быстрым темпом роста до 10-недельного возраста по сравнению с серо – крапчатыми и кремовыми. Цесарята, полученные от сочетания ♂ кремовых x ♀ загорские белогрудые и ♂ загорские белогрудые x ♀ кремовые, характеризуются высокой жизнеспособностью. При выращивании цесарят с суточного до 10- недельного возраста сохранность была 98,7 и 98,9%, это выше, чем у загорских белогрудых на 0,5-0,7% и у кремовых на 4%. При скрещивании цесарок белогрудых и кремовых расщепления по цвету оперения практически не наблюдалось. Цесарята имели цвет оперения характерный для загорских белогрудых цесарок.

**Ключевые слова:** цесарки, живая масса, промеры, индексы телосложения, инкубационные качества, жизнеспособность

**Для цитирования:** Анализ продуктивных качеств цесарок / Н.А. Федосеева, О.Н. Дегтярёва, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 116-122.

Original article

## ANALYSIS OF THE PRODUCTIVE QUALITIES OF GUINE FOWERS

**Natalya A. Fedoseeva<sup>1</sup>✉, Olga N. Degtyareva<sup>1</sup>, Olga V. Gorelik<sup>2</sup>, Maxim B. Rebezov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Moscow Region, Russia, nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>2</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

<sup>3</sup>Federal Scientific Center for Food Systems named after V.M. Gorbatov, Moscow, Russia

**Abstract.** One of the promising species are guinea fowl, whose meat and eggs have high dietary and taste properties. The studies were carried out by Genofond LLC, Sergiev Posad, Moscow Region. The studies were carried out on guinea fowls of the Zagorsk white-breasted breed, cream and gray-speckled populations. In the course of the work, 3 studies were carried out: the study of the economically useful qualities of guinea fowls with an intensive system of keeping; improving the methods of selecting guinea fowls by live weight, taking into account the sex of the bird; studying the compatibility of different types of guinea fowl. At 28 weeks of age (the period of transfer of guinea fowls to an adult herd), the live weight of males and females of Zagorsk white-breasted guinea fowls was higher than that of grey-speckled and cream-colored birds. It was noted that the highest index of massiveness at the age of 10 and 28 weeks was in the cesareans of the Zagorsk white-breasted breed. So, at 10 weeks of age, the index of massiveness of Zagorsk white-breasted guinea fowl was higher than that of gray-speckled guinea fowl by 6.2% and by 9.4% cream. At 28 weeks of age, the difference in favor of Zagorsk white-breasted guinea fowls in this indicator was equal to 6.0% for females; 9.7%; for males – 6.2%; 10.0% respectively. As a result of the research, it was found that the caesarlings of the Zagorsk white-breasted breed are distinguished by a faster growth rate up to 10 weeks of age compared to gray-speckled and cream. Caesarea chicks obtained from a combination of ♂ cream x ♀ Zagorsk white-breasted and ♂ Zagorsk white-breasted x ♀ cream are characterized by high viability. When growing cesarean chicks from a day old to 10 weeks of age, the safety was 98.7 and 98.9%, which is higher than that of the Zagorsk white-breasted ones by 0.5-0.7% and that of the cream ones by 4%. When crossing white-breasted and cream-colored guinea fowls, splitting in plumage color was practically not observed. The cesareans had a plumage color characteristic of Zagorsk white-breasted guinea fowls.

**Keywords:** guinea fowl, live weight, measurements, body indexes, incubation qualities, viability

**For citation:** Fedoseeva N.A., Degtyareva O.N., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Analysis of the productive qualities of guine fowers. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 116-122 (In Russ.)

**Введение.** Практика отечественного и зарубежного птицеводства показала, что в связи с ростом производства продукции возникает необходимость улучшения ее качества и расширения ассортимента. Расширение ассортимента продуктов птицеводства должно осуществляться как путем углубленной переработки мяса и яиц, так и за счет использования нетрадиционных видов птицы [1-3, 10].

В этой связи одним из перспективных видов являются цесарки, мясо и яйца которых обладают высокими диетическими и вкусовыми свойствами.

Цесарок разводят в США, Англии, Франции, Италии, Японии, Нигерии, на Кубе и в других странах мира. Определенное распространение цесарки получили и в нашей стране. Однако существенным сдерживающим фактором повсеместного разведения цесарок является их поздняя половая зрелость и невысокая в сравнении с курами и индейками продуктивность [4-9].

Цель и задачи исследований. С целью увеличения продуктивности цесарок при интенсивных методах их выращивания и содержания были поставлены следующие задачи:

1. Изучить хозяйствственно полезные качества цесарок при интенсивной системе содержания.
2. Совершенствовать приемы отбора цесарок по живой массе с учетом пола птицы.
3. Выявить эффективное сочетание цесарок для получения цесарят- бройлеров.

**Материалы и методы исследований.** Работа проведена в хозяйстве ООО «Генофонд» г. Сергиев Посад, Московской области.

Исследования проводили на цесарках загорской белогрудой породы, кремовых и серо-крапчатых популяциях. В процессе работы было выполнено 3 исследования:

1. Изучение хозяйствственно полезных качеств цесарок при интенсивной системе содержания.
2. Совершенствование приемов отбора цесарок по живой массе с учетом пола птицы.
3. Изучение сочетаемости различных видов цесарок.

I исследование. Изучение хозяйствственно полезных качеств цесарок при интенсивной системе содержания (таблица 1).

Таблица 1

Схема исследования I

Группы	Породы	Количество цесарят, шт.
I	Серо-крапчатые	500
II	Загорские белогрудые	500
III	Кремовые	500

Изучить хозяйствственно полезные качества ремонтного молодняка и взрослых цесарок при регулируемом световом и температурном режиме.

Для проведения исследования было выделено 3 группы цесарок. Каждая группа состояла из 500 суточных цесарят. Для выращивания отбирали крепких, подвижных, твердо стоящих на ногах цесарят с втянутой пуповиной.

Выращивали цесарят в безоконном птичнике на глубокой подстилке.

У подопытной птицы учитывали следующие показатели:

Живую массу, абсолютный прирост, затраты корма, сохранность, экстерьер, вычисляли индексы телосложения.

Для изучения хозяйствственно полезных качеств взрослых цесарок было сформировано три группы птицы. В каждой группе было по 155 голов ( $\delta 31 \times \varphi 124$ ).

У птицы учитывали следующие показатели:

Яйценоскость, инкубационные качества яиц (оплодотворенность и выводимость).

II исследование. Совершенствование отбора цесарок по живой массе в раннем возрасте с учетом пола птицы (таблица 2).

Таблица 2

Схема исследования II

Группа цесарок загорские – белогрудые	Количество, шт.
I самцы	100
II самки	100

Более приспособленные для промышленного использования цесарки загорской белогрудой породы. Учитывая, что закономерности роста и развития у всех разновидностей цесарок сходные, мы сочли целесообразным использовать для проведения второго исследования только загорских белогрудых цесарок. Для этой цели было отобрано 200 голов цесарок. Цесарята в суточном возрасте были разделены по полу, самки и самцы были посажены в отдельные клетки. Выращивали цесарят в клеточной батареи L – 112, на подночные решетки стелили бумагу, которую убирали на 10-12 день со дня посадки птицы.

В период выращивания у цесарят ежемесячно определяли пол и их живую массу.

III исследование. Изучение сочетаемости различных разновидностей цесарок.

Для проведения этого опыта было сформировано 9 групп цесарок (по 80-100 голов в группе). Содержание взрослых цесарок было напольное. Половое отношение 1:4. Кормление цесарок и световой режим были аналогичны первому исследованию. От этих цесарок был отведен молодняк в количестве, указанном в таблице 3. Цесарят выращивали на глубокой подстилке. Плотность посадки составляла 16 голов на 1 м<sup>2</sup> площади пола.

Таблица 3

Схема исследования III

№ групп	Варианты скрещиваний	Кол-во проинкубированных яиц, шт.	Принято на выращивание цесарят, гол.
1	$\delta$ Загорские белогрудые x $\varphi$ Загорские белогрудые	421	237
2	$\delta$ Серо-крапчатые x $\varphi$ Серо-крапчатые	424	221
3	$\delta$ Кремовые x $\varphi$ Кремовые	372	187
4	$\delta$ Загорские белогрудые x $\varphi$ Серо-крапчатые	204	133
5	$\delta$ Серо-крапчатые x $\varphi$ Загорские белогрудые	209	136
6	$\delta$ Загорские белогрудые x $\varphi$ Кремовые	169	113
7	$\delta$ Кремовые x $\varphi$ Загорские белогрудые	189	126
8	$\delta$ Серо-крапчатые x $\varphi$ Кремовые	184	118
9	$\delta$ Кремовые x $\varphi$ Серо-крапчатые	192	123

Продолжительность светового дня для цесарят бройлеров была следующей: с суточного и до 24-дневного возраста – 24 часа, а затем ее снижали на 1 час в неделю с тем, чтобы к концу выращивания (10 недель) световой день равнялся 16 часам.

При проведении опыта учитывали следующие показатели:

Инкубационные качества яиц, живую массу, сохранность цесарят, экстерьер.

Основным показателем, характеризующим рост птицы, является живая масса. Данные взвешивания цесарок за период выращивания до 28-недельного возраста приведены в таблице 4.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как видно из таблицы 4, более высокой живой массой во все периоды выращивания характеризуются цесарята загорской белогрудой породы. Статистически достоверны различия по живой массе между цесарятами изучаемых групп, отмечается с 5-недельного возраста. Так, уже в этом возрасте загорские белогрудые цесарки превосходили по живой массе серо-крапчатых на 6,8%, кремовых – на 3,6%.

Таблица 4

Возраст, недель	Динамика живой массы цесарят, г		
	Загорские белогрудые	Серо-крапчатые	Кремовые
	M±m	M±m	M±m
1	51,4±0,55	54,4±1,22	51,2±1,28
2	86,5±1,34	85,5±1,44	85,4±1,63
3	145,2±2,11	136,2±2,18	139,6±2,31
4	210,0±3,36	202,3±3,42	205,6±3,44
5	290,5±5,52	270,8±5,64	280,3±5,56
6	388,3±6,01	350,7±6,32	360,4±6,41
7	491,3±6,35	450,1±6,00	460,6±6,68
8	620,0±7,15	570,1±7,20	595,8±7,19
9	755,5±9,40	685,0±9,36	680,5±8,95
10	980,0±6,03	870,3±6,15	810,0±7,20
12	1205,0±9,38	1102,0±9,73	1050,5±8,74
28 ♂	1635,0±13,80	1610,0±15,10	1546,0±12,42
♀	1570,0±11,70	1538,0±9,31	1450,0±11,91

В 28-недельном возрасте (период перевода цесарок во взрослое стадо) показатели живой массы самцов и самок загорских белогрудых цесарок были более высокие, чем у серо-крапчатых и кремовых птиц.

Интенсивность относительного прироста живой массы у цесарят особенно велика в первые 45-50 дней после вывода, а затем постепенно снижается. Снижение прироста цесарят после 10-недельного возраста связано с процессами дифференцировки организма и формообразования.

Экстерьер птицы связан с продуктивностью и другими хозяйственными качествами.

Промеры цесарят изучаемых пород приведены в таблице 5. Данные таблицы показывают, что длина тела, киля, голени, плюсны, обхват груди и ширина груди у загорских белогрудых цесарят в 10-недельном возрасте несколько больше, чем у серо-крапчатых и кремовых цесарят. Это указывает на их более интенсивный рост.

К 28-недельному возрасту длина тела, киля, плюсны у загорских белогрудых, серо-крапчатых и кремовых цесарок были примерно одинаковы. Но по ширине и обхвату груди загорские белогрудые превосходили эти породы. Это свидетельствует о более компактном телосложении белогрудых цесарок.

Для более полной характеристики экстерьерных особенностей цесарят вычислялись индексы телосложения (таблица 6).

Таблица 5

Возраст, недель	Промеры статей тела, цесарят, см					
	Длина спины	Обхват груди	Ширина груди	Длина	Киля	Голени
Загорские белогрудые						
10	22,10±0,15	25,70±0,15	5,28±0,07	9,44±0,08	11,80±0,07	7,80±0,06
28 ♂	24,20±0,21	34,62±0,10	9,30±0,05	12,70±0,10	13,71±0,09	9,21±0,06
♀	23,87±0,20	34,41±0,12	9,82±0,05	12,61±0,09	13,70±0,08	8,99±0,05
Серо-крапчатые						
10	21,40±0,11	24,51±0,08	5,02±0,06	8,85±0,06	10,82±0,06	7,08±0,04
28 ♂	25,40±0,42	33,42±0,01	9,22±0,28	13,21±0,15	13,56±0,11	9,22±0,11
♀	24,80±0,21	34,43±0,22	9,10±0,15	12,88±0,18	13,40±0,10	8,50±0,01
Кремовые						
10	18,71±0,12	23,32±0,18	5,00±0,08	8,73±0,06	10,60±0,06	6,86±0,05
28 ♂	25,11±0,23	32,18±0,13	8,40±0,08	12,93±0,07	13,78±0,13	9,15±0,06
♀	24,50±0,88	32,27±0,16	8,75±0,13	13,71±0,21	13,83±0,12	9,13±0,08

Таблица 6

#### Индексы телосложения цесарят в 10- и 28-недельном возрасте

Возраст, недель	Индексы	
	Массивности, г/см	Сбитости, %
Загорские белогрудые		
10	40,5	116,2
28 ♂	67,0	142,5
♀	65,1	144,1
Серо-крапчатые		
10	38,1	114,4
28 ♂	63,1	131,5
♀	61,4	138,7
Кремовые		
10	36,7	124,6
28 ♂	60,9	128,1
♀	59,3	131,7

С помощью индексов можно установить отклонения в характере развития организма и дать достаточно полную характеристику породных различий в типе телосложения цесарят. Были вычислены следующие индексы: «массивности» – указывающий на развитие массы тела и определяющий мясные качества, «сбитости» – характеризующий формы тела и являющийся показателем мясных качеств.

Из таблицы видно, что наиболее высоким индексом массивности в 10- и 28-недельном возрасте обладали цесарята загорской белогрудой породы. Так, в 10-недельном возрасте индекс массивности загорских белогрудых цесарок был выше, чем у серо-крапчатых на 6,2% и на 9,4% кремовых.

В 28-недельном возрасте разница в пользу загорских белогрудых цесарок по этому показателю была равна по самкам 6,0%; 9,7%; по самцам – 6,2%; 10,0% соответственно.

По индексу сбитости кремовые цесарята в 10-недельном возрасте несколько превосходили серо-крапчатых и загорских белогрудых цесарят, а в 28-недельном возрасте этот показатель был выше загорских белогрудых.

Цесарки характеризуются высокой жизнеспособностью. Сохранность цесарят за период выращивания приведены в таблице 7.

Таблица 7

Порода	Сохранность цесарят, %	
	Возраст, недель	
	до 10	до 28
Загорские белогрудые	97,6	96,0
Серо-крапчатые	96,0	94,5
Кремовые	92,5	90,0

Для более полной оценки загорских белогрудых, серо-крапчатых и кремовых цесарок, выращенных при интенсивных условиях содержания, мы изучали их продуктивные и воспроизводительные качества за весь период использования.

Одним из важных показателей племенной ценности сельскохозяйственной птицы является качество их инкубационных яиц, поскольку оно играет большую роль в воспроизводстве поголовья птицы (таблица 8).

Таблица 8

Инкубационные показатели цесаринных яиц			
Группы	Кол-во заложенных яиц	Оплодотворенность, %	% вывода
Загорские белогрудые	283	80,8	62,7
Серо-крапчатые	285	77,8	58,8
Кремовые	256	76,9	56,2

Оплодотворенность яиц в группах была в пределах 76,9-80,8%. Наиболее высокая оплодотворенность была в группе загорских белогрудых цесарок (80,8%). Оплодотворенность яиц в этой группе превосходила показатели серо-крапчатых цесарок на 3,0%, кремовых – на 3,9%.

Вывод молодняка по группам составил 62,7-56,2%. Наиболее высоким этот показатель был в группе загорских белогрудых цесарок (62,7%), более низким – у кремовых цесарок (56,2%).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что цесарята загорской белогрудой породы отличаются более быстрым темпом роста до 10-недельного возраста по сравнению с серо-крапчатыми и кремовыми.

Живая масса ремонтного молодняка загорских белогрудых цесарок в 10-недельном возрасте выше живой массы в этом же возрасте серо-крапчатых цесарок на 11,2% и на 17,35% выше кремовых.

Загорские белогрудые цесарята отличаются лучшей сохранностью. Выход молодняка этой породы цесарок на 5,7% выше серо-крапчатых и на 13,6% выше кремовых.

За счет более высоких показателей яйценоскости, выхода инкубационных яиц и их качества, от каждой белогрудой цесарки получили на 18-27 цесарят больше, чем от серо-крапчатых и кремовых.

II исследование. Для цесарок характерно чрезвычайно слабое проявление полового диморфизма, поэтому в стаде часто много самцов.

В настоящее время отбор и выбраковку цесарят в раннем возрасте, проводят без учета пола птицы. Это объясняется тем, что по внешним признакам в раннем возрасте цесарят очень трудно разделить по полу. Поэтому цесарок разделяют по полу лишь после 3-месячного возраста.

Содержание самцов, непригодных для комплектования родительского стада, до столь позднего возраста, экономически нецелесообразно. Учитывая это, была поставлена задача – проверить приемы разделения цесарок по полу в раннем возрасте.

Следует отметить, что отдельные особи имели нечетко выраженные половые признаки. Самки и самцы распределяются неодинаково, это можно увидеть при ежемесячном взвешивании из таблицы 9.

При раздельном по полу выращивании цесарят в клеточных батареях, самцы растут интенсивнее, чем самки. Различия по интенсивности прироста в разные возрастные периоды колебались от 3,6 до 6%. Этим, очевидно, и можно объяснить тот факт, что при отборе цесарок по живой массе в раннем возрасте без учета пола птицы, в стаде оставалось больше самцов, чем самок.

III исследование. Среди различных приемов повышения продуктивности птицы большое значение имеет межпородное скрещивание, дающее возможность в наиболее короткий срок и с наименьшей затратой материальных

средств увеличить производство мяса. Из данных таблицы 10 видно, что в 4-недельном возрасте живая масса цесарят опытных групп была выше живой массы цесарят контрольных групп. Наибольшую живую массу в этом возрасте имели цесарята, полученные от сочетания ♂ загорские белогрудые x ♀ кремовые и ♂ кремовые x ♀ загорские белогрудые.

Динамика живой массы самцов  
и самок загорской – белогрудой породы

Возраст, нед.	Самцы, M±m	Самки, M±m	Разница в %, ♂>♀
Суточные	27,9±0,8	27,9±0,8	-
4	227,3±5,1	215,2±2,8	5,6
8	763,9±13,5	736,8±14,0	3,6
12	1021,0±11,6	972,6±10,8	4,9
16	1261,0±12,8	1200,0±15,5	5,1
20	1363,0±9,3	1286,0±9,8	5,2
24	1466,0±6,8	1381,0±5,7	6,1
28	1550,0±13,2	1489,0±12,7	4,0

Таблица 9

Живая масса цесарят в г.

Группы	Вариант скрещивания		Возраст, недель			
	♂	♀	Суточные M±m	4 M±m	10 M±m	12 M±m
	x					
1	Загорские белогрудые	Загорские белогрудые	30,1±0,32	207,9±3,37	920,0±7,13	1180±5,73
2	Серо крапчатые	Серо-крапчатые	30,5±0,31	205,4±3,54	876,6±8,19	1102±9,15
3	Кремовые	Кремовые	27,4±0,26	190,2±3,52	807,0±8,67	1050,5±11,36
4	Загорские белогрудые	Серо-крапчатые	27,7±0,17	203,2±3,09	1007,4±6,91	1155±7,16
5	Серо-крапчатые	Загорские белогрудые	29,2±0,36	210,1±5,77	925±8,90	1070±10,22
6	Загорские белогрудые	Кремовые	28,3±0,26	217,0±2,05	999,6±8,40	1226,7±10,85
7	Кремовые	Загорские белогрудые	29,4±0,15	218,1±2,90	922,8±6,94	1198,5±8,46
8	Серо – крапчатые	Кремовые	27,7±0,22	204,2±3,09	881,3±10,13	963±17,8
9	Кремовые	Серо – крапчатые	27,2±0,25	202,0±6,45	863,3±9,00	980,4±10,4

Таблица 10

Цесарята от сочетания ♂ загорские белогрудые x ♀ кремовые превосходили по живой массе в 4-недельном возрасте загорских белогрудых и кремовых цесарят на 2,9% и 11,2% соответственно.

Помесные цесарята (♂ кремовые x ♀ загорские белогрудые) в этом возрасте превосходили загорских белогрудых на 4,7%, кремовых на 12,8%.

Наименьшей живой массой среди помесей обладали цесарята восьмой и девятой групп. В 10-недельном возрасте цесарята четвертой, пятой, шестой и седьмой групп превосходили цесарят остальных групп. Цесарята от сочетания ♂ загорские белогрудые x ♀ кремовые и ♂ кремовые x ♀ загорские белогрудые превосходили загорских белогрудых и кремовых цесарят в 10- и 12-недельном возрасте.

Таким образом, результаты опыта показали, что лучшими по живой массе во все периоды выращивания являются цесарята четвертой, пятой, шестой и седьмой групп.

Как известно, скрещивание дает возможность получать наиболее жизнеспособную птицу в сочетании с высокой продуктивностью.

По наблюдениям цесарята, полученные от сочетания ♂ кремовые x ♀ загорские белогрудые и ♂ загорские белогрудые x ♀ кремовые, характеризуются высокой жизнеспособностью.

При выращивании цесарят с суточного до 10-недельного возраста сохранность была 98,7 и 98,9%, это выше, чем у загорских белогрудых на 0,5-0,7% и у кремовых на 4%.

Следует отметить, что при скрещивании цесарок белогрудых и кремовых расщепления по цвету оперения практически не наблюдалось. Цесарята имели цвет оперения, характерный для загорских белогрудых цесарок.

#### Заключение.

1. Для интенсивного промышленного разведения и получения яиц рекомендуется использовать загорскую белогрудую породу цесарок, а в личных фермерских и подсобных хозяйствах все три породы неплохо себя зарекомендуют.

2. Для производства цесарят-бройлеров предлагается использовать в качестве отцовской формы кремовых цесарок, а в качестве материнской – загорских белогрудых цесарок.

#### Список источников

1. Алексеев Ф.Ф. Индейка – перспективная мясная птица // Птица и птицепродукты. 2005. № 5. С. 12-15.
2. Бондаренко С.П. Разведение экзотических домашних птиц. Донецк: АСТ, Сталкер, 2005. 446 с.
3. Бондарев Э.И. Птицеводство для начинающих: [куры, индейки, перепела]. Москва: Кладезь АСТ. 2015. 158 с.
4. Вейцман Л. Цесарка – тоже промышленная птица // Птицеводство. 2007. № 6. С. 34-35.
5. Загайнова Е.И., Куликов Е.В. Цесарководство – новая отрасль мясного птицеводства // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2007. № 1-2. С. 107-112.
6. Забиякин В.А., Кропотова А.Л. Содержание цесарок в индивидуальном хозяйстве // Зоотехн. наука в условиях соврем. вызовов Вят. гос. с.-х. акад. Киров, 2015; Кн. 1. С. 112-115

7. Забиякин В., Короткова М. Генофондное хозяйство по разведению цесарок // Птицеводство. 2011. № 2. С. 11-13.
8. Забиякин В.А. Разведение цесарок – проблемы и перспективы // Научные основы производства сельскохозяйственной продукции. Мордов. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. Саранск, 2006. С. 385-388.
9. Сохранение биоразнообразия генофонда цесарок / В.А. Забиякин, М.Е. Короткова, А.А. Караваев, А.Л. Кропотова // Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве. Костром. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. Кострома, 2018. С. 139-146.
10. Ройтер Я., Шашина Г., Дегтярева Т. Особенности селекции цесарок по продуктивным признакам // Птицеводство. 2011; № 6. С. 9-11.

#### References

1. Alekseev, F.F. Turkey is a promising meat bird. Poultry and poultry products, 2005, no. 5, pp. 12-15.
2. Bondarenko, S.P. Breeding exotic poultry. Donetsk: AST, Stalker, 2005. 446 p.
3. Bondarev, E.I. Poultry farming for beginners: [chickens, turkeys, quail]. Moscow: Kladez AST. 2015. 158 p.
4. Weizmann L. Guinea fowl is also an industrial bird. Text: direct. Poultry farming, 2007, no. 6, pp. 34-35.
5. Zagainova, E.I. and E.V. Kulikov. Guinea fowl breeding is a new branch of meat poultry farming. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and animal husbandry, 2007, no. 1-2, pp. 107-112.
6. Zabiyakin, V.A. and A.L. Kropotova. The maintenance of guinea fowls in an individual farm. Zootechn. science in modern conditions. calls Vyat. state s.-x. acad. Kirov, 2015; Book. 1, pp. 112-115
7. Zabiyakin, V. and M. Korotkova. Gene pool farm for breeding guinea fowl. Poultry farming, 2011, no. 2, pp. 11-13.
8. Zabiyakin, V.A. Guinea fowl breeding - problems and prospects. Scientific bases of agricultural production. Mordov. scientific research in-t villages. household. Saransk, 2006, pp. 385-388.
9. Zabiyakin, V.A., M.E. Korotkova, A.A. Karavaev and A.L. Kropotov. Conservation of biodiversity of the guinea fowl gene pool. Problems of biodiversity conservation in animal husbandry. Bonfire. scientific research in-t villages. household. Kostroma, 2018, pp. 139-146.
10. Reuter, Ya., G. Shashina and T. Degtyareva. Peculiarities of selection of guinea fowl according to productive traits. Poultry, 2011, no. 6, pp. 9-11.

#### Информация об авторах

**Н.А. Федосеева** – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук;  
**О.Н. Дегтярева** – выпускник кафедры;  
**О.В. Горелик** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук;  
**М.Б. Ребезов** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук.

#### Information about the authors

**N.A. Fedoseeva** – Head of the department, doctor of agricultural sciences;  
**O.N. Degtyareva** – Graduate of the department;  
**O.V. Gorelik** – Professor of the department, doctor of agricultural sciences;  
**M.B. Rebezov** – Professor of the department, doctor of agricultural sciences.

Статья поступила в редакцию 03.03.2022; одобрена после рецензирования 04.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 03.03.2022; approved after reviewing 04.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 639.3.043.2

## РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ ФОРЕЛИ

**Сергей Олегович Шаповалов<sup>1</sup>, Елена Вячеславовна Корнилова<sup>2</sup>,  
Вера Владимировна Шкаленко<sup>3</sup>, Алексей Эдуардович Японцев<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup>ООО НИЦ «Черкизово», Москва, Россия

<sup>3,4</sup>Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

<sup>1</sup>s.shapovalov@cherkizovo.com

<sup>2</sup>e.kornilova@cherkizovo.com

<sup>3</sup>vera.shkalenko@mail.ru

<sup>4</sup>yapontsev.alexey@gmail.com

**Аннотация.** Изучено продуктивное действие комбикормов импортного производства компании BIOMAR (Efico Alfa 790R) и отечественный корм для форели П110-1. Сравнительные испытания по изучению влияния кормов на хозяйственно-биологические показатели выращивания радужной форели проводились в ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Для получения данных по линейному росту форели проводились замеры общей длины тела, а также длины до развилки хвостового плавника. Через вычисление средней живой массы определяли весовой рост особей.

**Ключевые слова:** радужная форель, питательность корма, аминокислоты

**Для цитирования:** Результаты сравнительных исследований экструдированных кормов для форели / С.О. Шаповалов, Е.В. Корнилова, В.В. Шкаленко, А.Э. Японцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 122-126.

Original article

## RESULTS OF COMPARATIVE STUDIES OF EXTRUDED TROUT FEEDS

Sergei O. Shapovalov<sup>1</sup>, Elena V. Kornilova<sup>2</sup>, Vera V. Shkalenko<sup>3</sup>, Alexey E. Yapontsev<sup>4</sup><sup>1,2</sup>OOO NIC "Cherkizovo", Moscow, Russia<sup>3,4</sup>Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia<sup>1</sup>s.shapovalov@cherkizovo.com<sup>2</sup>e.kornilova@cherkizovo.com<sup>3</sup>vera.shkalenko@mail.ru<sup>4</sup>yapontsev.alexey@gmail.com

**Abstract.** The productive effect of feed imported by BIOMAR (Efico Alfa 790R) and domestic trout feed P110-1 has been studied. Comparative tests to study the effect of feed on the economic and biological indicators of rainbow trout cultivation were conducted in the Volgograd State Agrarian University. To obtain data on the linear growth of trout, measurements of the total length of the body, as well as the length to the fork of the caudal fin, were carried out. By calculating the average live weight, the weight growth of individuals was determined.

**Keywords:** rainbow trout, nutritional value of feed, amino acids

**For citation:** Shapovalov S.O., Kornilova E.V., Shkalenko V.V., Yapontsev A.E. Results of comparative studies of extruded trout feeds. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 122-126 (In Russ.).

**Введение.** Выращивание ценных видов гидробионтов, в частности осетровых рыб, на базе установок с замкнутым циклом водоиспользования (УЗВ) является одним из наиболее перспективных направлений современной индустриальной аквакультуры. Данное направление имеет ряд неоспоримых преимуществ в сравнении с традиционными технологиями, что объясняет возрастающий интерес к нему со стороны сельскохозяйственных товаропроизводителей. Это связано прежде всего с созданием благоприятных условий для круглогодичного содержания водных объектов, существенным сокращением сроков полного оборота предприятия, повышением производительности и экологической безопасности производства. В сравнении с традиционными технологиями (содержание в прудах и бассейнах с открытой схемой водоснабжения) использование УЗВ обеспечивает наиболее стабильные и оптимальные условия содержания рыбы. В таких условиях содержания рыбы естественные корма уже не имеют принципиального значения, что приводит к масштабному использованию искусственных комбинированных кормов, которые должны быть сбалансированы по основным элементам питания и отвечать потребностям в них объектов аквакультуры.

В процессе обмена веществ основная роль отводится протеину. Белки в организме выполняют широкий диапазон функций.

Качество белка определяется набором и количественным соотношением аминокислот и их доступностью организму в процессах переваривания.

В недостаточности отдельных незаменимых аминокислот в питании рыб специфические проявления, как правило, отсутствуют и проявляются общими признаками, характерными для неполноценного питания вообще. Таковыми являются угнетение роста, потеря аппетита, снижение резистентности к неблагоприятным условиям содержания и восприимчивости к инфекционным заболеваниям. Кроме того, дефицит незаменимых аминокислот в рационах приводит к снижению эффективности использования протеина корма и значительному повышению кормовых затрат [2].

Использование высококачественных кормов, отвечающих высоким потребностям форели в питательных веществах и энергии, является основой получения максимальных результатов в процессе интенсивного выращивания этого вида рыб. Современные подходы к рационам для форели необходимы к таким параметрам питательности корма, как уровень сырого протеина и сырого жира, основанный на обязательном соблюдении оптимального соотношения между уровнем переваримой энергии и уровнем лизина. Лизин является базовым показателем в модели «идеального протеина», где уровень остальных незаменимых аминокислот относится к лизину в количестве, наиболее соответствующим наибольшей скорости роста рыбы. Таким образом, соблюдается последовательный принцип «лимитирующих» (продуктивность) незаменимых аминокислот [1].

В проведённом исследовании участвовали корм импортного производства компании BIOMAR (Efico Alfa 790R) – в качестве контрольного, и отечественный экспериментальный корм для форели П110-1, в качестве опытного.

**Материалы и методы исследований.** В данной работе для опытного корма был применён принцип создания, базирующийся на аналогичности питательности рецептов и аналогичности расчётов под заданный уровень переваримой энергии и количество незаменимых аминокислот. В отличие от возможного использования объективных данных по уровню усвояемых аминокислот в корме зарубежного производства, такая информация по используемым компонентам опытного корма российского производства на момент проведения эксперимента отсутствовала. Наиболее доступными данными по валовому уровню аминокислот стали результаты анализа корма Efico Alfa 790R методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, а для основных, макропараметров, питательности, – методами жидкостной химии по Венде.

Одним из базовых принципов при составлении рецепта опытного комбикорма для радужной форели стало использование широкого перечня белковых компонентов различного происхождения. В качестве источников протеина животного происхождения были использованы мясная мука, кровяная мука распылительной сушки и рыбная мука, а к протеинам растительного происхождения следует отнести пшеницу, пшеничный и кукурузный глютены, соевый шрот. Данный набор был дополнен микробиальным белком в виде кормовых дрожжей. Использование столь

широкого набора белковых компонентов в совокупности с включением добавок кристаллических аминокислот позволило включить в корм только 8% рыбной муки, что полностью соответствует современным подходам к рецептограммам кормов для аквакультуры в условиях необходимости сохранения естественных запасов рыбы и текущих объемов производства рыбной муки.

Основываясь на необходимости производства корма с заданным уровнем переваримой энергии и оптимальным уровнем основных незаменимых аминокислот, а также с использованием концепции «низко-протеиновых рационов», где уровень сырого протеина не балансируется по минимальному значению, производители кормов декларируют диапазон значений по уровню сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) [4]. Применяя данный подход, был проведён расчёт показателей питательности опытного корма. Базой для расчёта соотношений аминокислот в опытном корме стал проанализированный методом жидкостной хроматографии уровень лизина в корме Efico Alfa 790R, а сами соотношения – из рекомендаций компании EVONIK, как часть глобальной базы данных аминокислотной питательности сырья AMINODat 5.0 (2016) (таблица 1).

Таблица 1

**Соотношения АК/Лиз для радужной форели, в % к Лиз  
(на основании рекомендаций EVONIK, AMINODat 5.0, 2016)**

Аминокислота	Лизин	Мет + Цис	Тreonин	Триптофан	Аргинин
Лизин	100	60	64	24	89

Опытный корм был произведён методом экструдирования на ООО «Фабрика белковых кормов» из сырья, предоставленного сторонними компаниями. Образцы сырья для производства корма были проанализированы методом инфракрасного анализа на приборе FOSS X2500 в сателлитной лаборатории компании EVONIK Operations GmbH, г. Подольск.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Декларируемые параметры питательности кормов и проанализированные значения приведены в таблице 2. В первую очередь следует отметить тот факт, что объективно сопоставимым может быть только уровень переваримой энергии корма и незаменимых аминокислот, в то время как напрямую сопоставлять уровень сырого протеина, сырого жира и углеводов (БЭВ), используемых для расчёта показателя переваримой энергии, будет неверным в силу естественных колебаний как вышеперечисленных макропоказателей питательности, так и количества аминокислот в каждом из используемых сырьевых компонентов, что подтверждается ежегодными публикациями объективных аналитических данных по результатам исследований кормовых ингредиентов после сбора очередного урожая. Другими словами, при аналогичном уровне переваримой энергии фактическое количество протеина, жира и углеводов в рецептах может различаться. Полученные аналитические данные для контрольного корма являются объективными только для проанализированного образца и производственной партии, от которой он был отобран [5, 6].

Таблица 2

**Параметры питательности кормов**

Параметр питательности	Контроль		Опыт	
	Декларируемое значение	Данные анализа	Расчётное значение	Данные анализа
Переваримая энергия, МДж	20,60	20,64*	20,60	20,41*
Сырой протеин, %	40,00-43,00	40,70	40,20	40,60
Сырой жир, %	24,00-27,00	24,20	24,50	23,50
Сырая клетчатка, %	1,00-2,90	2,70	2,65	2,75
Сырая зола, %	4,20-6,20	6,20	6,20	6,55
БЭВ, %	17,60-23,60	18,40	18,40	18,60
Лизин, %	-	2,70	2,70	2,65
Мет+Цис, %	-	1,63	1,62	1,60
Тreonин, %	-	1,75	1,73	1,72
Триптофан, %	-	0,80	0,79	0,78
Аргинин, %	-	2,45	2,40	2,38
Фосфор вал, %	0,80	0,81	0,80	0,82

**Примечание:** \* Переваримая энергия = (г/кг СП \* 23,66 \* 0,94 + г/кг СЖ \* 39,57 \* 0,92 + г/кг БЭВ \* 17,17 \* 0,88) / 1000.

Результаты анализов готовых кормов показали относительное сходство испытуемых рецептов касательно основных макропоказателей и 5 незаменимых аминокислот, но при этом показатели опытного корма оказались ниже контрольного на 1-2%. Наиболее значимым для выражения продуктивных признаков следует признать уровень переваримой энергии, который в опытным корме оказался ниже данного показателя у корма Efico Alfa 790R на 0,23 МДж.

Местом проведения первичных сравнительных испытаний по изучению влияния кормов на хозяйствственно-биологические показатели выращивания радужной форели стало ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Объект исследований – радужная форель живой массой 390-400 г. Продолжительность опыта составляла 35 дней (5 дней – формирование групп и приучение к рациону, 30 дней – основной период эксперимента). Количество рыб в контрольной и опытной группах – по 50 голов. В качестве норм кормления использовались рекомендации с учетом живой массы и температуры воды от компании BIOMAR. Кормление рыбы осуществлялось в светлое время суток. Кратность кормления, суточные нормы и размеры гранул менялись с учетом температуры воды, количества растворенного кислорода и живой массы рыбы. Корм задается вручную 3-4 раза в сутки. Плотность посадки молоди устанавливали исходя из массы выращиваемой рыбы.

Форель выращивалась в полипропиленовых бассейнах, площадью 1,25 м<sup>2</sup> в составе УЗВ с фильтрацией, окислением, озонацией, биологической фильтрацией. Плотность посадки составляла 80 шт./м<sup>2</sup>, высота воды в бассейнах поддерживалась на уровне 50 см. Гидрохимический режим поддерживался на уровне оптимальных значений для радужной форели. Температура воды на уровне 16-18°C. Содержание кислорода в воде и ее температура измерялась ежедневно три раза в сутки (для предупреждения нежелательных колебаний) с помощью термооксиметра «Hach 30d». Значения pH определяли с помощью pH-метра марки «Наппа».

Для получения данных по линейному росту форели проводились замеры общей длины тела, а также длины до развилики хвостового плавника. Через вычисление средней живой массы определяли весовой рост особей.

Каждую неделю рыб из каждой опытной группы взвешивали, чтобы определить динамику живой массы, и затем вычисляли абсолютный, относительный, а также среднесуточный приросты.

Показатели продуктивности рыб, динамика живой массы, относительные интерьерные параметры, а также показатели линейного роста радужной форели представлены в таблицах 3-6.

Таблица 3

**Показатели продуктивности радужной форели**

Показатель	Контроль	Опыт
Количество в начале опыта, гол	50	50
Живая масса в начале опыта, г	395±8,7	394±7,9
Количество в конце опыта, гол	50	50
Живая масса в конце опыта, г	494,0±8,3	473,0±11,1
Абсолютный прирост, г	99	79
Среднесуточный прирост, г	3,3	2,6
Относительный прирост, %	25,1	20,1
Выживаемость за период опыта, %	100	100
Суммарная ихтиомасса в конце опыта, кг	49,4	47,3

Исходя из данных, полученных в ходе исследований, живая масса радужной форели в конце опыта в опытной группе имела более низкое значение по сравнению с контролем.

Среднесуточный прирост живой массы подопытных рыб показал, что в контрольной группе данный показатель находился на уровне 3,3 г, а в опытной – 2,6 г.

Выживаемость в контрольной и опытной группах осетровых рыб была одинаковая, данный показатель находился на уровне 100%.

Таблица 4

**Динамика живой массы, г**

Группа	В начале опыта	Период опыта, недель			
		1	2	3	4
Контроль	395±8,7	418,0±9,8	431,0±9,1	446,0±10,4	494,0±8,3
Опыт	394±7,9	408,0±11,4	419,0±9,4	432,0±10,5	473,0±11,1

Таблица 5

**Относительные интерьерные параметры радужной форели**

Показатель	Контроль	Опыт
Сердце	0,33	0,32
Печень	2,18	2,21
Селезенка	0,1	0,1
ЖКТ	5,2	5,6
Жир	2,31	2,25
Почки	1,24	1,21
Голова	9,6	9,6
Жабры	3,1	3,1
Тушка	68,2	67,9

Таблица 6

**Показатели линейного роста радужной форели**

Группа	В начале опыта			В конце опыта		
	Живая масса, г	Длина тела L, см	Длина тела l, см	Живая масса, г	Длина тела L, см	Длина тела l, см
Контроль	395	25,7±0,5	24,9±0,4	494	30,8±0,6	29,6±0,5
Опыт	394	25,7±0,2	24,9±0,1	473	31,1±0,4	29,7±0,5

Анализируя данные таблицы 4, можно сказать, что динамика изменения живой массы в контрольной группе превышала над изменениями живой массы в опытной группе на протяжении всего периода опыта.

Масса внутренних органов и, в особенности, печени, находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствуют об отсутствии токсического влияния каких-либо компонентов кормов на организм форели. В целом, соотношения между органами тела рыб в контроле и в опыте были максимально близкими, что свидетельствует о равнозначном влиянии кормов на морфологию рыб.

Анализируя полученные данные, следует признать, что отечественный корм, рассчитанный на основании современных рекомендаций по питательности и уровню первых 5 незаменимых аминокислот, показал сравнимые результаты с использованием импортного корма. Разница по живой массе форели в конце эксперимента, а также пониженные показатели прироста рыб возможно объясняется меньшим количеством переваримой энергии в опытном корме и меньшим уровнем незаменимых аминокислот по сравнению с кормом Efico Alfa 790R от BIOMAR. Различия в рационах кормления не оказали достоверного влияния на изменение линейных промеров рыб [3].

В расчете на 1 килограмм прироста ихтиомассы затраты комбикормов при выращивании радужной форели контрольной и опытной групп составили 1026 г и 1120,4 г. При стоимости кормов 134 руб./кг (импортный) и 116 руб./кг (опытный) итоговые затраты на выращивание составили 137 рублей 48 копеек и 129 рублей 97 копеек на 1 кг ихтиомассы соответственно. Таким образом, эффективность расчётов опытного рациона с учётом современных подходов покрыла слабый негативный эффект от его фактически пониженной питательности в сравнении с импортным кормом.

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о правильности выбранного подхода для дальнейших экспериментов с отечественными кормами для ценных видов рыб с необходимостью расширения перечня незаменимых аминокислот в целях достижения максимального соответствия получаемым сегодня результатам выращивания рыбы на кормах импортного производства.

#### Список источников

1. Биотехника выращивания радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) / Д.А. Кирьянов, В.В. Наумова, Е.В. Свешникова, А.Н. Смирнова // 63-я международная научная конференция Астраханского государственного технического университета, посвященная 25-летию Астраханского государственного технического университета, Астрахань, 22-26 апреля 2019 года. Астрахань, 2019. С. 218.
2. Молчанова К.А., Хрусталев Е.И. Реализация системы нормированного кормления радужной форели на первом этапе формирования ремонтно-маточного стада в УЗВ // Рыбное хозяйство. 2019. № 4. С. 79-82.
3. Морозова Е.А. Анализ химического и аминокислотного состава кормов // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности. 2017. С. 185-189.
4. Мочалова Н.С., Неверова О.П. Эффективный режим кормления молоди радужной форели // Молодежь и наука. 2020. № 2. С. 44.
5. Применение комбикормов с использованием местных кормовых источников при выращивании радужной форели / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, О.В. Корнеева, Ю.М. Батракова, И.Ю. Даниленко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 3 (59). С. 324-333.
6. Николаев, С.И. Эффективность использования кормового концентрата из растительного сырья "Сарепта" в кормлении русского осетра / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, С.В. Чехранова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 118. С. 1637-1650.

#### References

1. Kiryanov, D.A., V.V. Naumova, E.V. Sveshnikova and A.N. Smirnova. Biotechnics of growing rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). 63rd International Scientific Conference of Astrakhan State Technical University dedicated to the 25th anniversary of Astrakhan State Technical University, Astrakhan, April 22-26, 2019. Astrakhan, 2019. P. 218.
2. Molchanova, K.A. and E.I. Khrustalev. Implementation of the system of standardized feeding of rainbow trout at the first stage of the formation of a repair-brood herd in the UZV. Fisheries, 2019, no. 4, pp. 79-82.
3. Morozova, E.A. Analysis of chemical and amino acid composition of feed. Development of animal husbandry – the basis of food security, 2017, pp. 185-189.
4. Mochalova, N.S. and O.P. Neverova. Effective feeding regime for rainbow trout juveniles. Youth and Science, 2020, no. 2, P. 44.
5. Nikolaev, S.I., A.K. Karapetyan, O.V. Korneeva, Yu.M. Batrakova and I.Yu. Danilenko. Application of compound feeds using local feed sources in the cultivation of rainbow trout. Izvestiya Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education, 2020, no. 3 (59), pp. 324-333.
6. Nikolaev, S.I., A.K. Karapetyan, S.V. Chehranova et al. Efficiency of using feed concentrate from vegetable raw materials "Sarepta" in feeding Russian sturgeon. Polythematic network electronic scientific journal of Kuban State Agrarian University, 2016, no. 118, pp. 1637-1650.

#### Информация об авторах

- С.О. Шаповалов** – директор ООО НИЦ «Черкизово»;  
**Е.В. Корнилова** – эксперт в области качества кормов и продукции животного происхождения ООО НИЦ «Черкизово»;  
**В.В. Шкаленко** – профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**А.Э. Японцев** – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных».

#### Information about the authors

- S.O. Shapovalov** – Director of LLC SIC "Cherkizovo";  
**E.V. Kornilova** – Expert in the field of feed quality and animal products of LLC SIC "Cherkizovo";  
**V.V. Shkalenko** – Professor of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**A.E. Yapontsev** – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals".

Научная статья  
УДК 636.271.082.2

## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В СТАДЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

**Николай Петрович Сударев<sup>1</sup>, Даниyar Абылкасымов<sup>2</sup>,  
Ольга Владимировна Абрампальская<sup>3✉</sup>, Серги Владимиевич Чаргешвили<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, Москва, Россия

<sup>2,3</sup>Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь, Россия

<sup>1</sup>petrovic17@rambler.ru

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

<sup>3</sup>oabrampalskaja@tvgsha.ru✉

<sup>4</sup>sergi.v.charli@gmail.com

**Аннотация.** Рентабельность производства молока находится в прямой зависимости от продуктивности и продолжительности использования коров. В связи с этим нами проведена сравнительная оценка дочерей 17 быков, из которых 10 – чистопородные ярославские, 4 быка – голштинской породы и 3 производителя помесные, полученные от скрещивания (ЯхГ). Тенденция показывает, что увеличение срока продуктивного использования независимо от генотипа отцов имеют те коровы, уход которых за 305 дней 1-ой лактации является сравнительно низким. Каждая такая уникальная корова-долгожительница за период использования дала более 45 т молока и не менее 10 телят. Этот факт свидетельствует о возможностях селекционной работы с коровами-долгожительницами за счет эффективного использования их наследственного потенциала.

**Ключевые слова:** быки-производители, генотип, коровы-дочери, продуктивность, продолжительность использования, коровы-долгожители

**Для цитирования:** Продолжительность использования и продуктивность коров-дочерей быков-производителей разных генотипов в стаде Ярославской породы / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, С.В. Чаргешвили // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 127-132.

Original article

## DURATION OF USE AND PRODUCTIVITY OF COWS-DAUGHTERS OF BULLS-PRODUCERS OF DIFFERENT GENOTYPES IN THE HERD OF THE YAROSLAVL BREED

**Nikolaj P. Sudarev<sup>1</sup>, Danyar Abylkasymov<sup>2</sup>, Olga V. Abrampalskaya<sup>3✉</sup>, Sergi V. Chargeishvili<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>All Russian research institute of animal breeding, Moscow, Russia

<sup>2,3</sup>Tver State Agricultural Academy, Tver, Russia

<sup>1</sup>petrovic17@rambler.ru

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

<sup>3</sup>oabrampalskaja@tvgsha.ru✉

<sup>4</sup>sergi.v.charli@gmail.com

**Abstract.** The profitability of milk production is directly dependent on the productivity and duration of use of cows. In this regard, we carried out a comparative assessment of the daughters of 17 bulls, of which 10 are purebred Yaroslavl, 4 bulls are Holstein breeds and 3 sires are crossbreeds (YahG). The trend shows that the increase in the period of productive use, regardless of the genotype of the fathers, has those cows whose milk yield for 305 days of the 1st lactation is relatively low. Each such unique long-lived cow gave more than 45 tons of milk and at least 10 calves during the period of use. This fact testifies to the possibilities of breeding work with long-lived cows through the effective use of their hereditary potential.

**Keywords:** sires, genotype, daughter cows, productivity, duration of use, long-lived cows

**For citation:** Sudarev N.P., Abylkasymov D., Abrampalskaya O.V., Chargeishvili S.V. Duration of use and productivity of cows-daughters of bulls-producers of different genotypes in the herd of the Yaroslavl breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 127-132 (In Russ.).

**Введение.** В Тверской области локальной породой молочного скота является ярославская порода. Как и другие отечественные породы молочного скота, она более 20 лет улучшается с использованием быков-производителей голштинской породы. В настоящее время в стадах Тверской области наряду с чистопородным ярославским маточным поголовьем имеются и помесные животные разной кровности по голштинской породе. В отличие от других регионов, разводящих ярославскую породу молочного скота, в хозяйствах Тверской области данная порода мало подвержена голштинизации: около 40% маточного поголовья является чистопородным, не имея ни в малой степени доли крови улучшающей породы.

Под воздействием особенностей селекционно-племенной работы, кормления и содержания, природно-климатического фона в условиях племенных хозяйств области из исходной популяции ярославского скота формировались селекционные группы голштинизированного скота, отличающиеся от животных этих генотипов и породы других регионов. Дальнейшая селекция скота данной породы невозможна без учета генетических факторов, влияющих на селекционные признаки животных, особенно на уровень молочной продуктивности, воспроизводительной способности, тип

телосложения и продолжительность продуктивного использования коров. Поэтому весьма актуальным является изучение влияния быков-производителей разных генотипов на срок хозяйственного использования и пожизненный удой голштинизированных коров ярославской породы.

Продолжительность продуктивного использования, или продуктивное долголетие коровы, определяется периодом от возраста первого отела до естественной смерти или выбытия из стада по ряду причин [1, 2, 7].

Увеличение срока использования молочных коров имеет большое значение не только в увеличении выхода скотоводческой продукции, но и в экономии средств и труда на воспроизводство стада [6, 4, 5]. Высокоценных племенных коров необходимо использовать в хозяйстве, несмотря на снижение продуктивности до тех пор, пока они дают потомство хорошего качества. В связи с этим продление продуктивной жизни коров – одно из важнейших направлений работы многих селекционеров [2, 6, 3].

Окупаемость затрат на формирование и содержание дойного стада, рентабельность производства молока находятся в прямой зависимости от продуктивности и продолжительности использования коров [1, 5].

Целью исследований является проведение сравнительной оценки срока продуктивного использования, изучение сохраняемости и молочной продуктивности коров-дочерей быков-производителей разных генотипов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на базе племенного репродуктора по ярославской породе СПК «Новая жизнь» Бежецкого района Тверской области. На 1 января 2022 года на предприятии насчитывалось более 2000 голов крупного рогатого скота, в том числе 751 голова дойного стада. Средний удой на фуражную корову в 2021 году составил 5638 кг молока с содержанием жира 4,15% и белка 3,24%, что на 107 кг больше, чем в предыдущем году. Материалами для исследования послужили данные племенного и зоотехнического учета животных в ИАС «СЕЛЭКС – Молочный скот», племенные карточки коров и быков-производителей разных генотипов.

В работе проведена сравнительная оценка 17 быков-производителей, из которых 10 голов – чистопородные ярославские производители, 4 быка относятся к голштинской породе и 3 производителя являются помесными, полученными от скрещивания (ЯхГ). Были учтены показатели за 2656 лактаций 633-х, выбывших за последние 5 лет дочерей быков-производителей разных генотипов.

Изучены сроки продуктивного использования коров, молочная продуктивность (за 305 дней первой лактации, средний удой за полную лактацию за весь период использования и пожизненный удой), а также сохранность коров до определенной лактации, или удельный вес оставшихся и выбывших коров в сравнении с количеством первотелок.

За анализируемый период в стаде ярославской породы использовались 17 быков-производителей разных генотипов: чистопородные ярославские (n=10), чистопородные голштинские (n=4) и помесные (n=3), полученные от скрещивания (ЯхГ).

На эффективность селекционного процесса в ярославской породе оказывала и оказывает влияние голштинская порода, генетический потенциал которой служит резервом улучшения племенных и продуктивных качеств стада.

В таблице 1 (рисунок 1) представлены быки-производители различных генотипов с разным сроком продуктивного использования дочерей.

Таблица 1  
Быки-производители разных генотипов с различным сроком продуктивного использования дочерей

Срок исп-ния дочерей, лакт.	Быки-производители – отцы разных генотипов (n=17)								
	Ч/п ярославские, n=10			Ч/п голштинские, n=4			Помесные, n=3		
	п-быков	п-дочерей	Срок исп-ния, лакт.	п-быков	п-дочерей	Срок исп-ния, лакт.	п-быков	п-дочерей	Срок исп-ния, лакт.
До 3-х	3	114	2,09	1	16	2,38	3	60	2,10
3,1 – 5,0	4	109	4,17	2	162	4,26	-	-	-
5,1 – 7,0	2	60	5,23	1	62	6,47	-	-	-
7,1 и более	1	50	7,94	-	-	-	-	-	-
В среднем (всего)	(10)	(333)	4,21	(4)	(240)	4,70	(3)	(60)	2,10

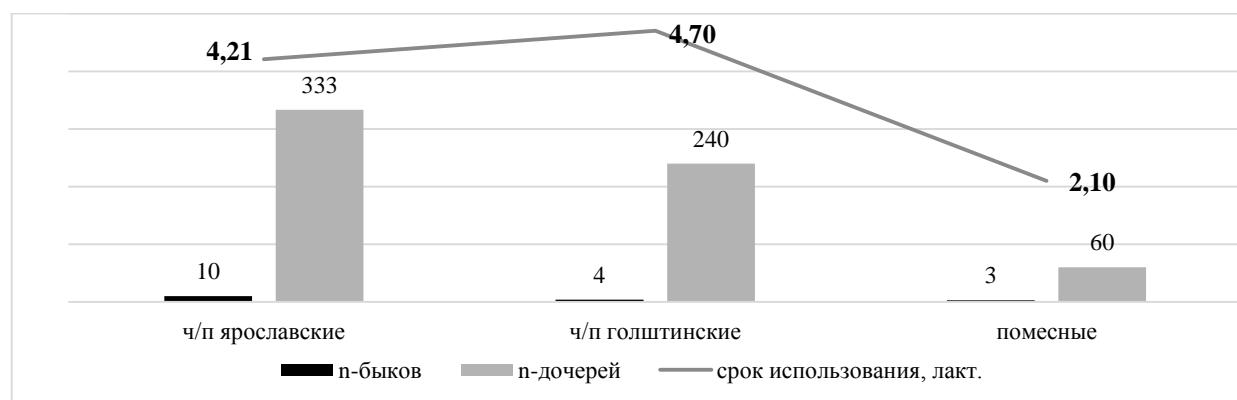


Рисунок 1. Численность и срок использования дочерей быков-производителей разных генотипов

Как видно из таблицы, максимальным сроком продуктивного использования отличились дочери чистопородных голштинских быков-производителей, у которых средняя продолжительность эксплуатации составила 4,70 лактаций, при этом 67,5% (162 гол.) потомков имели от 3,1 до 5,0 лактаций и 25,8% (62 гол.) – от 5,1 до 7,0 лактаций.

Однако в этой группе дочерей нет ни одной коровы, которая бы сохраняла продуктивность выше 7-ми лактаций.

Большинство дочерей чистопородных ярославских производителей (67% или 223 гол.) использовались от 1,0-й до 5,0-й лактаций. Вместе с тем, среди потомков чистопородных ярославских быков значительное количество особей (33% или 110 гол.) обладали продолжительным сроком использования – от 5-ти до 7-ми и более лактаций, в том числе отдельные дочери (50 голов, или 15%) сохраняли молочную продуктивность более 7-ми лактаций. Средний срок эксплуатации дочерей ярославских быков составил 4,2 лактации, что на 0,5 лактации меньше по сравнению с потомками голштинских производителей.

Интересные факты отмечены при анализе продолжительности продуктивного использования дочерей помесных быков-производителей, полученных от скрещивания (Я x Г). От трех помесных быков-производителей в начале первого лактационного периода имелось 60 голов дочерей, которые использовались не более 3-х лактаций. Средний срок их продуктивного использования составил всего лишь 2,3 лактации.

Таким образом, средний срок продуктивного использования выбывших из стада коров ярославской породы за последний 5 лет составил 4,2 лактации. Этот показатель достаточно высокий, если сравнивать с аналогичными показателями продуктивного использования выбывших коров в двух племенных заводах Тверской области, разводящих голштинский и черно-пестрый молочный скот, а именно 3,1 и 3,3 лактации соответственно. При этом средняя продолжительность лактационного периода по всем выбывшим коровам в этих стадах составляет около 330-340 дней, что несколько выше продолжительности лактации у коров ярославской породы, у которых этот показатель в среднем составляет 310-315 дней. Такие результаты, очевидно, повлияют не только на продуктивность, но и на воспроизводительную способность коров и стада в целом.

Кроме того, в зависимости от срока продуктивного использования нами были проанализированы уровень удоя за 1-ю лактацию, средний удой по всем лактациям и пожизненный удой коров-дочерей быков-производителей разных генотипов (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2

**Молочная продуктивность коров-дочерей быков-производителей разных генотипов  
в зависимости от срока использования**

Срок исп-ния дочерей, лакт.	Быки-производители – отцы разных генотипов (n=17)											
	Ч/п ярославские, n=10				Ч/п голштинские, n=4				Помесные, n=3			
	п-дочерей	Удой за 1-ю 305 дн. лакт., кг	Пожизненный удой, кг	Ср. удой по всем лакт., кг	п-дочерей	Удой за 1-ю 305 дн. лакт., кг	Пожизненный удой, кг	Ср. удой по всем лакт., кг	п-дочерей	Удой за 1-ю 305 дн. лакт., кг	Пожизненный удой, кг	Ср. удой по всем лакт., кг
До 3-х	114	4435±127	9783	4681±114	16	5442±180	13357	5612±175	60	5064±149	12535	5267±148
3,1 – 5,0	109	3598±99	18110	4343±153	162	4458±85	23336	5478±55	-	-	-	-
5,1 – 7,0	60	3373±147	23300	4455±138	62	4341±96	32958	5094±89	-	-	-	-
7,1 и более	50	3141±131	33007	4157±114	-	-	-	-	-	-	-	-
В среднем (всего)	(333)	3775±57	18739	4451±47	(240)	4493±121	25324	5388±53	(60)	5064±149	12535	5267±148



**Рисунок 2. Молочная продуктивность коров-дочерей быков-производителей разных генотипов**

Из данных таблицы видно, что у коров-дочерей во всех группах независимо от генотипа быков-отцов наблюдается четкая тенденция к увеличению срока продуктивного использования при сравнительно низкой молочной продуктивности в первую лактацию.

Так, удои за 1-ю лактацию у дочерей чистопородных ярославских и голштинских производителей со сроком использования до 3-х лактаций составили, соответственно, 4435 и 5442 кг молока, до 5-ти лактаций – 3598 и 4458 кг, и до 7-ми лактаций – 3373 и 4341 кг молока.

У сохранявших достаточно высокую молочную продуктивность на протяжении более 7-ми лактаций 50-ти дочерей чистопородных ярославских быков удои за 305 дней 1-ой лактации были минимальными – 3141 кг молока на корову.

Следует отметить, что уровень удоя коров за 1-ую лактацию, в свою очередь, повлиял и на средний удой по всем лактациям. Это представлено в таблице 2, где с повышением срока эксплуатации животных средний удой за все лактации также неуклонно снижается, то есть коровы, обладающие длительным сроком использования, имели пониженные удои.

Высокий пожизненный удой коровы позволяет судить о способности лактировать на высоком уровне в течение длительного периода времени. Такие коровы наиболее ценные в племенном отношении.

В стаде ярославского скота валовые удои коров, полученные за период продуктивного использования, очевидно, зависели от двух показателей: срок продуктивного использования и уровень удоя. Максимальным показателем пожизненного удоя коров обладали дочери чистопородных голштинских быков-производителей. От них было получено по 25324 кг молока в среднем за 4,7 лактации. Второе место по величине данного признака занимают потомки чистопородных ярославских производителей – 18739 кг молока за 4,2 лактации. Сравнительно низкий показатель удоя за весь период использования отмечен у дочерей помесных быков – 12535 кг молока из-за короткого срока эксплуатации – 2,3 лактации.

Для более наглядного представления и глубокого анализа нами были изучены сохранность дочерей быков-производителей разных генотипов от первой до последней полной законченной лактации каждой коровы (таблица 3, рисунок 3).

Таблица 3  
Сохранность и продуктивность коров-дочерей быков-производителей разных генотипов до определенной лактации

Сохранность до лактации	Быки-производители – отцы разных генотипов (n=17)						Оставшихся коров, всего	Выбыло коров				
	Ч/п ярославские, n=10		Ч/п голштинские, n=4		Помесные, n=3							
	Количество дочерей											
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%		
Нач. 1 лакт.	333	100	240	100	60	100	633	100	-	-		
До 2 лактации	328	98,5	228	95,0	49	81,7	605	95,6	28	4,4		
До 3 лактации	236	70,9	199	82,9	18	30,0	453	71,6	152	25,1		
До 4 лактации	215	64,6	181	75,4	11	18,3	407	64,3	46	10,2		
До 5 лактации	189	56,8	170	70,8	7	11,7	366	57,8	41	10,0		
До 6 лактации	141	42,3	143	59,6	1	1,7	285	45,0	81	22,1		
До 7 лактации	107	32,1	124	51,7	1	1,7	232	36,7	53	18,6		
До 8 лактации	79	23,7	14	5,8	0	0	93	14,7	139	59,9		
До 9 лактации	60	18,0	6	2,5	0	0	66	10,4	27	29,0		
До 10 лактации	11	3,3	0	0	0	0	11	1,74	55	83,3		
До 11 лактации	4	1,2	0	0	0	0	4	0,95	7	63,6		
12 полные лактации	3	0,9	0	0	0	0	3	0,47	1	16,7		
Кол-во лактаций, всего	1402		1129		125			$\Sigma = 2656$				
Ср. удой по всем лакт., кг	4451±47		5388±53		5267±148			Xср. = 4888				
Пожизненный удой, кг	18739		25324		12535			Xср. = 20648				

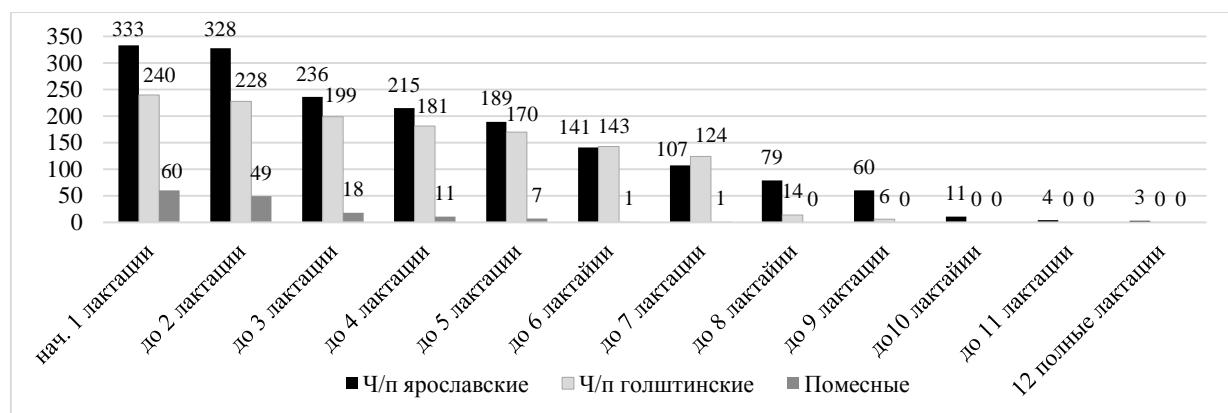


Рисунок 3. Численность коров-дочерей быков-производителей разных генотипов до определенной лактации

Как показывает таблица, не все коровы-дочери разных производителей успешно лактировали до 5-ой, 7-ой, и вплоть до 8-й лактации, выбыв из стада гораздо раньше.

К вышеуказанным периодам сохранность коров составила, соответственно: 56,8; 32,1; 23,7% – сохранность дочерей ярославских производителей; 70,8; 51,7 и 5,8% – голштинских и 11,7; 1,7 и 0,0% – потомков помесных быков-производителей.

Из числа выбывших 633 коров только у дочерей чистопородных ярославских быков отмечены более продолжительные сроки продуктивного использования – 9, 10, 11 и 12 полных лактаций. Таким образом, сохранность чистопородных ярославских коров-дочерей до обозначенных лактаций составила, соответственно 18,0 (60 гол.), 3,3 (11 гол.), 1,2 (4 гол.) и 0,9% (3 гол.).

Всего количество дочерей-долгожительниц ярославских производителей с продолжительным долголетием (9-12 полных лактаций) составило 78 голов или 23,4%. Эти уникальные особи-долгожительницы – за период использования произвели в среднем более 45 т молока и не менее 10 телят от каждой коровы.

Такие факты свидетельствуют о больших возможностях селекционной работы с коровами-долгожительницами за счет эффективного использования их наследственного потенциала.

В целом же пожизненный уход по поголовью выбывших коров за анализируемый период в среднем составляет 20648 кг молока, что является низким показателем, если учесть рекомендации академика Н.И. Стрекозова и других ученых-исследователей, что «от каждой молочной коровы за ее продуктивную жизнь необходимо получить не менее 30 т молока».

Для сравнения следует отметить, что в мировой практике известны факты рекордной молочной продуктивности. Например, известна корова № 289 голштинской породы (США), давшая 211 212 кг молока за всю жизнь. В нашей стране от коровы Красы костромской породы получен пожизненный уход – 120 247 кг молока; от коров черно-пестрой породы Аиды и Лидии – соответственно 117 720 кг и 118 000 кг молока за период использования [3, 8].

**Заключение.** Таким образом, продуктивное использование коров-дочерей отдельных быков внутри породы и племенного стада обусловлено наследственно, что необходимо учитывать при дальнейшей селекционно-племенной работе.

Проведенный нами однофакторный дисперсионный анализ показал, что сила влияния генетического фактора (быки-производители-отцы) является существенной, и составила  $\eta^2 = 0,223$ , или 22,3% при  $F=3,90$  ( $P < 0,05$ ). Следовательно, быки-производители (отцы) достоверно повлияли на генетическую изменчивость срока продуктивного использования коров-дочерей в стаде ярославской породы.

При проведении бонитировки племенных стад целесообразно наряду с учетом уровня удоев коров, жирно-молочности, других признаков и показателей, обязательно дополнять оценку быков-производителей по продолжительности продуктивного использования их дочерей.

Данные свидетельствуют о влиянии наследственности быка-отца на продолжительность продуктивного использования и уровень молочной продуктивности коров-дочерей, что в свою очередь говорит о целесообразности ведения селекционной работы по закреплению быков и подбора пар с целью получения улучшенных животных по данному признаку.

#### Список источников

1. Окупаемость затрат и получение дохода от импортной молочной коровы / Д. Абылкасымов, М.Е. Журавлева, С.В. Чаргейшивили, Ю.И. Шмидт, Н.П. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 7. С. 19-21.
2. Абылкасымов Д., Шмидт Ю.И. Резервы устойчивого развития молочного скотоводства Тверской области // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 8. С. 20-23.
3. Возрастная изменчивость динамики удоя и продолжительность использования дочерей быков, в зависимости от уровня раздоя по первой лактации / В.М. Гукежев, Ж.Х. Жашуев, О.А. Батырова, М.А. Губжоков // Зоотехния. 2021. № 11. С. 18-22.
4. Лебедко Е.Я. Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров // Сборник трудов. Брянск. 2004. Том. Выпуск 2. Брянск: Изд-во БГСХА. 2004. 85 с.
5. Мазуров В.Н, Санова З.С. Продолжительность продуктивного использования коров при разных методах разведения // Достижение науки и техники АПК. 2011. С. 46-49.
6. Стрекозов Н.И., Сивкин Н.В. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота // Генетика и разведение животных. 2014. № 2. С. 11-16.
7. Суровцев В., Никулина Ю. Продуктивное долголетие коров: помогут инновации // Животноводство России. 2016. № 1. С. 41-42.
8. Молочная продуктивность. Строительный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldgonesour.ru/seleksiya/564-molochnaya-produktivnost.html>, свободный (дата обращения: 20.02.2022).

#### References

1. Abylkasymov, D., M.E. Zhuravleva, S.V. Chargeishvili, Yu.I. Shmidt and N.P. Sudarev. Return on investment and income from imported dairy cows. Journal of Dairy and Beef Cattle Farming, 2017, no. 7, pp. 19-21.
2. Abylkasymov, D. and Yu.I. Shmidt. Reserves of sustainable development of dairy farming in Tver region. Journal of Dairy and Beef Cattle Farming, 2017, no. 8, pp. 20-23.
3. Gukezhev, V.M., Zh. Kh. Zhashuev, O.A. Batyrova and M.A. Gubzhokov. Age variability of milk yield dynamics and duration of use of bull daughters depending on the level of milk yield after the first lactation. Zootehnika, 2021, no. 11, pp. 18-22.
4. Lebedko, Y.Y. Selection-genetic and ecological-technological problems of increasing the long-term productive use of dairy cows. Collection of articles. Bryansk, 2004. Bryansk GAU Publishing House, 2004, Vol., no 2, P. 85.
5. Mazurov, B.N. and Z.S. Sanova. Duration of the productive use of cows with different methods of breeding. Achievements of science and technology in agro-industrial complex, 2011, no. 2, pp. 46-49.
6. Strekozov, N.I. and N.V. Sivkin. Productive longevity of cows with Holsteinization of black-and-white cattle. Genetics and breeding of animals, 2014, no. 2, pp. 11-16.
7. Surovtsev, V.N. and Yu.N. Nikulina. Productive longevity of cows: innovations will help. Animal husbandry of Russia, 2016, no. 1, pp. 41-42.
8. Dairy productivity. Construction portal. Available at: <https://worldgonesour.ru/seleksiya/564-molochnaya-produktivnost.html>, free (Accessed: 20.02.2022).

### Информация об авторах

**Н.П. Сударев** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**Д. Абылкасымов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии животных и зоотехнии;  
**О.В. Абрампальская** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии животных и зоотехнии;  
**С. В. Чаргешвили** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

### Information about the authors

**N.P. Sudarev** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**D. Abylkasyarov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Biology and Animal Science  
**O.V. Abrampalskaya** – Candidate of Biological sciences, Associate Professor.  
**S.V. Chargeishvili** – Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 05.03.2022; одобрена после рецензирования 05.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 05.03.2022; approved after reviewing 05.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 637.125.112: 636.083

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Ленар Рафикович Загидуллин<sup>1</sup>, Рубин Расихович Каюмов<sup>2</sup>, Рифат Ринатович Хисамов<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. имени Н.Э. Баумана, Казань, Россия  
mehksavm@mail.ru

**Аннотация.** В работе представлена конструктивно-технологическая схема разработанного устройства для массажа вымени нетелей, дано описание его работы. Приведены результаты лабораторных исследований по обоснованию параметров работы устройства. Отличием предлагаемого устройства от аналогов является выполнение корпуса из эластичного сильфона, который способствует увеличению амплитуды колебания устройства, что приводит к повышению интенсивности воздействия присоска на рецепторы вымени у основания сосков. Установлено, что амплитуда колебаний системы массажное устройство-вымя возрастает по мере увеличения площади вымени и массы массажного устройства. При массе массажного устройства 0,6 кг амплитуда колебаний системы массажное устройство-вымя будет находиться в оптимальных диапазонах при всех трех площадях искусственного вымени – от 23±1,8 до 29±2,1 мм. Механизированный массаж позволил улучшить развитие вымени и сосков первотелок. Обхват, длина и ширина вымени первотелок опытной группы превышали показатели контрольной группы на 9,0, 5,9 и 9,2%. Расстояние между задними сосками были больше на 21,2%. Животные опытной группы отличались повышенным удоем за 305 дней первой лактации на 8,4 %.

**Ключевые слова:** массажное устройство, амплитуда колебаний, нетель, подготовка к лактации

**Для цитирования:** Загидуллин Л.Р., Каюмов Р.Р., Хисамов Р.Р. Обоснование параметров устройства для массажа вымени нетелей и эффективности его использования // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 132-136.

Original article

## JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE FOR MASSAGE THE UDDER OF HEIFERS AND THE EFFICIENCY OF ITS USE

**Lenar R. Zagidullin<sup>1</sup>, Rubin R. Kayumov<sup>2</sup>, Rifat R. Khisamov<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan, Russia  
mehksavm@mail.ru

**Abstract.** The paper presents a constructive and technological scheme of the developed device for massaging the udder of heifers, a description of its operation is given. The results of laboratory studies to substantiate the parameters of the device are presented. The difference between the proposed device and analogues is the construction of an elastic bellows housing, which helps to increase the amplitude of the oscillation of the device, which leads to an increase in the intensity of the sucker's action on the udder receptors at the base of the nipples. It is established that the amplitude of the vibrations of the massage device-udder system increases with the increase in the area of the udder and the mass of the massage device. When the mass of the massage device is 0.6 kg, the amplitude of the vibrations of the massage device-udder system will be in the optimal ranges for all three areas of the artificial udder – from 23±1.8 to 29±2.1 mm. Mechanized massage allowed to improve the development of the udder and nipples of the first heifers. The girth, length and width of the udder of the first heifers of the experimental group exceeded the indicators of the control group by 9.0, 5.9 and 9.2%. The distance between the posterior nipples was 21.2% greater. The animals of the experimental group were distinguished by an increased milk yield for 305 days of the first lactation by 8.4%.

**Keywords:** massage device, oscillation amplitude, heifer, preparation for lactation

**For citation:** Zagidullin L.R., Kayumov R.R., Khisamov R.R. Justification of the parameters of the device for massage the udder of heifers and the efficiency of its use. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 132-136 (In Russ.).

**Введение.** Одним из приёмов подготовки нетелей к лактации является применение массажа вымени. Механизированный массаж сопровождается раздражением mechanoreцепторов вымени, увеличением потока центростремительных импульсов, повышением тонуса нервных центров сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной систем через ретикулярную формацию, усилением рефлекторно-трофических влияний на железистую и ёмкостную системы вымени. В результате усиливается кровоснабжение, обменные процессы, что способствует более интенсивному формированию протоков и альвеолярно-дольчатой структуры вымени, увеличению размеров вымени и диаметра сосков. Массаж вымени оказывает положительное влияние на поведение нетелей и формирование необходимого условно-рефлекторного раздражения. Животные после массажа вымени охотно идут на первое и последующие доения, у них формируется доминантная лактации [1, 2, 3].

Результатом подготовки нетелей к лактации путем применения технологии массажа вымени является увеличение молочной продуктивности. Так, в ряде работ выявлено увеличение годовых удоев первотелок от 384 до 787 кг [4, 5].

На основании анализа результатов лабораторных и производственных исследований известных устройств для массажа вымени нетелей, отметим принципиальные их недостатки: устройства оказывают механическое ударное воздействие на вымя животного, в цистернах сосков и четвертей вымени создается вакуум, большая трудо- и энергомеханическость технологического процесса, не адаптированность к физиологическим требованиям животных.

В этой связи нами была поставлена задача разработки нового устройства для массажа вымени нетелей и его хозяйственная апробация.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по разработке и определению параметров функционирования нового устройства для массажа вымени нетелей проведены на кафедре механизации имени Н.А. Сафиуллина ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. При проведении лабораторных исследований использовали вакуумную установку УВУ-60/45, эталонный вакуумметр (ВП4-У), пульсатор серийного двухтактного доильного аппарата АДУ-1. Величина вакуума в вакуумпроводе составляла  $48 \pm 2$  кПа. Амплитуду колебаний массажного устройства исследовали на искусственном вымени различной площади, которая соответствует средней площади вымени ( $86,3 \text{ см}^2$ ), 7-и ( $110,6 \text{ см}^2$ ) и 8-и ( $211,4 \text{ см}^2$ ) при 6-месячной беременности у нетелей. Было изучено влияние на амплитуду колебаний массажного устройства массы пластины на нижней части устройства, площади искусственного вымени. Опыты провели с 3-х кратной повторностью.

С целью установления оптимального технического решения разрабатываемого устройства, был проведен патентный поиск в базе ФИПС с дальнейшим анализом конструкционных решений имеющихся аналогов. Апробацию устройства провели в ООО «Серп и Молот» Высокогорского района Республики Татарстан на нетелях холмогорской породы татарстанского типа. Группы подопытных животных формировали по принципу пар-аналогов: по 15 голов в опытной и контрольной группах. Технологию проведения массажа выполняли по методике Карташова Л.П. [6].

Оценку морфологических признаков вымени коров-первотелок провели по методике ЛСХА [7] и Ф.Л. Гарькового [8]. Молочную продуктивность учитывали по данным контрольных доек, массовую долю жира (МДЖ) и массовую долю белка (МДБ) определяли анализатором качества молока Клевер-1М, количество соматических клеток – прибором СОМАТОС-М. Величину разового удоя, интенсивности молоковыведения (ИМВ) определяли с помощью молокомера Milkoscope доильного аппарата Duovac 300, секундомера.

Полученные результаты исследований обработаны по общепринятым методикам с использованием программы MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью реализации поставленной задачи было разработано новое устройство для массажа вымени нетелей (патент РФ на изобретение № 2759676) [9], общее устройство которого в разрезе приводится на рисунке 1.

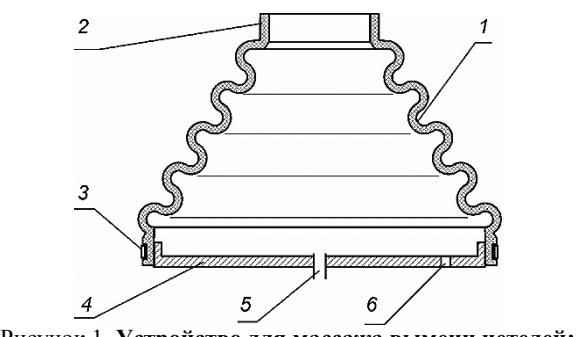


Рисунок 1. Устройство для массажа вымени нетелей:

Устройство состоит: корпус 1 из эластичного сильфона, верхняя часть корпуса 1 выполнена в форме присоска 2, в нижней части имеется, зафиксированное хомутом 3, дно в виде пластины 4. В пластине 4 находится штуцер 5, предназначенный для соединения с источником переменного вакуума, и дроссельное отверстие 6, обеспечивающее безопасную величину вакуума в корпусе.

Принципиальным отличием данного устройства от аналогов является выполнение корпуса из эластичного сильфона, который способствует увеличению амплитуды колебания устройства, что, в свою очередь, приводит к повышению интенсивности воздействия присоска на рецепторы вымени у основания сосков.

С целью определения оптимальных конструктивных параметров устройства для массажа вымени нетелей были проведены лабораторные исследования. Был сконструирован стенд для исследования амплитуды колебаний устройства. Такие факторы, как уровень вакуумметрического давления и частота пульсации вакуума, оставались неизменными и

составляли  $48 \pm 2$  кПа и  $1,17 \pm 0,08$  Гц соответственно. Эти показатели соответствуют режиму работы доильных агрегатов в хозяйствах и при проведении массажа вымени нетелей не будет необходимости их корректировать.

Таким образом, при прочих равных (уровень вакуума, частота пульсации вакуума) амплитуда колебаний массажного устройства будет зависеть от массы пластины на нижней части корпуса. Задача состояла в том, чтобы подобрать массу пластины, при которой амплитуда колебаний системы массажное устройство-вымя была не ниже 20 и не выше 30 мм – зоотехнически обоснованная максимальная амплитуда колебаний вымени [10].

Из графика (рисунок 2) видно, что амплитуда колебаний системы массажное устройство-вымя возрастает по мере увеличения площади вымени и массы пластины на нижней части корпуса, то есть массы массажного устройства. Так, увеличение массы пластины с 0,14 до 0,24 кг (общая масса массажного устройства при этом составит 0,54 и 0,64 кг соответственно) привело к повышению амплитуды колебаний с  $17 \pm 1,4$  до  $28 \pm 2,1$  мм, или на 64,7% ( $P < 0,01$ ), при площади вымени  $86,3 \text{ см}^2$ , и с  $22 \pm 1,7$  до  $35 \pm 3,3$  мм, или на 59,1% ( $P < 0,01$ ), при площади  $211,4 \text{ см}^2$ .

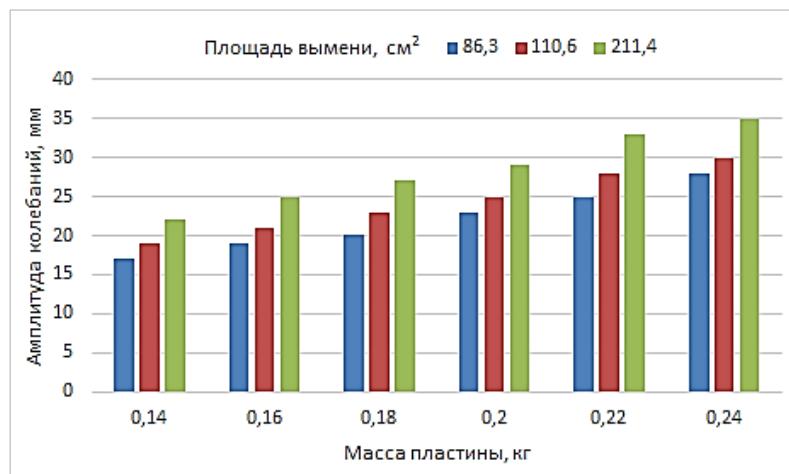


Рисунок 2. Амплитуда колебаний системы массажное устройство-вымя в зависимости от массы пластины и площади вымени

Увеличение площади вымени от  $86,3$  до  $211,4 \text{ см}^2$  приводит к возрастанию амплитуды колебаний от 25 (при массе пластины 0,24 кг) до 35% (при массе пластины 0,18 кг).

По результатам лабораторных исследований можно заключить, что оптимальной массой пластины, которая будет крепиться к нижней части корпуса массажного устройства, является 0,2 кг (общая масса 0,6 кг). При этой массе амплитуда колебаний системы массажное устройство-вымя будет находиться в оптимальных диапазонах при всех трех площадях искусственного вымени – от  $23 \pm 1,8$  до  $29 \pm 2,1$  мм.

Целенаправленная подготовка нетелей к лактации с использованием нового пневмомеханического устройства позволила улучшить развитие вымени и сосков первотелок, добиться желательных изменений технологических признаков (таблица 1). Так, обхват, длина и ширина вымени первотелок опытной группы достоверно больше на 9,0, 5,9 и 9,2% соответственно в сравнении с контрольной группой. На длину, диаметр и расстояние между сосками пневмомеханический массаж оказал меньшее влияние, чем на промеры вымени. Однако, расстояние между задними сосками у животных опытной группы достоверно больше на 21,2%, чем у сверстниц контрольной группы.

Таблица 1

Влияние пневмомеханического массажа на морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок

Показатель	Группа		в % к контрольной группе
	контрольная (n = 15)	опытная (n = 15)	
1	2	3	4
Промеры вымени, см: обхват	$125,4 \pm 2,18$	$136,7 \pm 2,16^{**}$	109,0
длина	$42,1 \pm 0,81$	$44,6 \pm 0,55^*$	105,9
ширина	$30,5 \pm 1,18$	$33,3 \pm 0,68^*$	109,2
глубина передних долей	$25,9 \pm 1,04$	$24,8 \pm 0,86$	95,6
Расстояние до пола, см	$61,9 \pm 1,27$	$67,6 \pm 1,07$	109,1
Промеры сосков, см:			
длина: передних	$5,0 \pm 0,30$	$5,4 \pm 0,34$	108,0
задних	$4,3 \pm 0,28$	$4,1 \pm 0,29$	95,6
диаметр: передних	$2,3 \pm 0,08$	$2,2 \pm 0,08$	97,4
задних	$2,3 \pm 0,07$	$2,2 \pm 0,07$	97,4
расстояние между сосками:			
передними	$13,2 \pm 0,60$	$12,6 \pm 0,59$	95,4
задними	$6,9 \pm 0,54$	$8,4 \pm 0,39^*$	121,2
передними и задними	$12,6 \pm 0,72$	$12,0 \pm 0,42$	95,0
Индекс вымени, %	$42,8 \pm 0,74$	$45,3 \pm 0,71^*$	106,0
Разовый удой, кг	$9,7 \pm 0,38$	$11,4 \pm 0,29^{**}$	117,5

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Интенсивность молоковыведения, кг/мин	1,56±0,09	1,97±0,12**	126,1
Удой за 305 дней лактации, кг	5495,2±116,98	5959,3±64,07**	108,4
МДЖ, %	3,76±0,04	3,87±0,03	103,1
МДБ, %	3,19±0,04	3,22±0,04	101,1
Количество соматических клеток, тыс./мл	274±16,6	253,9±30,0	92,6

**Примечание:** \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$

Механизированный массаж способствовал реализации генетического потенциала молочной продуктивности. Животные опытной группы отличались повышенным удоем за 305 дней первой лактации на 8,4%. По МДЖ и МДБ в обеих группах существенных различий не установлено, количество соматических клеток незначительно выше (на 7,9%) в молоке коров контрольной группы.

Применение массажа вымени нетелей оказало положительное влияние и на функциональные свойства вымени коров. Интенсивность молоковыведения у первотелок опытной группы была больше на 23,8% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контролем.

Индекс вымени у первотелок опытной группы составил 45,3±0,71%, что на 2,5% в абсолютном выражении больше, чем у коров контрольной группы.

**Заключение.** Разработанное устройство для массажа вымени нетелей, корпус которого выполнен в виде эластичного сильфона с дном из пластины, позволяет увеличить амплитуду колебаний устройства и вымени, тем самым увеличить эффективность массажа. Как показали результаты наших исследований, пневмомеханический массаж вымени нетелей с использованием нового пневмомеханического массажного устройства обеспечивает увеличение промеров вымени коров в опытной группе по сравнению с контрольной на 5,9-9,2%, интенсивности молоковыведения – на 26,1%, полноты молоковыведения – на 2,7%, молочной продуктивности коров-первотелок – на 8,4%. При этом исключается травмирование операторов при приучении первотелок к машинному доению. Таким образом, использование нового пневмомеханического массажного устройства при подготовке нетелей к лактации является эффективным способом повышения эффективности машинного доения коров и их продуктивных показателей.

#### Список источников

1. Агафонов Н.И., Пищан С.Г., Радченко В.В. Влияние способа массажа на продуктивность первотелок // Зоотехния. 1995. № 1. С. 17-18.
2. Балицкий С.В. Пневмомассаж вымени нетелей и их продуктивность по первой лактации // Молочное и мясное скотоводство. 1990. № 2. С. 22-24.
3. Родионов Г.В. Адаптация и селекция. М.: Рос. ГАЗУ, 1997. 110 с.
4. Горм С.Я. Механизированный массаж вымени нетелей // VI Всесоюзный симп. по машинному доению с.-х. животных (Тезисы докладов). Таллин, 1983. С. 25-27.
5. Жужа С.В., Листунов А.Д., Любимов Е.И. Пневмомеханический массаж вымени нетелей // Животноводство. 1987. № 8. С. 40-43.
6. Карташов Л.П., Туников Г.М., Шлейников Б.А. Методические разработки по отбору коров для машинного доения. Оренбург, 1971. 31 с.
7. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород // Методические материалы: Латвийская СХА. М.: Колос, 1970. 39 с.
8. Гарьковый Ф.Л. Селекция коров и машинное доение. М.: Колос, 1974. 158 с.
9. Устройство для массажа вымени нетелей: пат. 2759676 Рос. Федерации, № 2021101677 / Л.Р. Загидуллин и др.; заявл. 27.01.2021; опубл. 16.11.2021, Бюл. № 32. 5 с.
10. Ужик О.В. Разработка и теоретическое обоснование технологий и технических средств для молочного скотоводства: автореф. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства Мичуринск, 2014. 36 с.

#### References

1. Agafonov, N.I., S.G. Pishchan and V.V. Radchenko. The influence of the massage method on the productivity of the first heifers. Zootechnia, 1995, no. 1, pp. 17-18.
2. Balitsky, S.V. Pneumomassage of the udder of heifers and their productivity after the first lactation. Dairy and meat cattle breeding, 1990, no. 2, pp. 22-24.
3. Rodionov, G.V. Adaptation and selection. M.: Russian SACU, 1997. 110 p.
4. Gorm, S.Ya. Mechanized massage of the udder of heifers. VI All-Union simp. on machine milking of agricultural animals (Abstracts). Tallinn, 1983, pp. 25-27.
5. Zhuzha, S.V., A.D. Listunov and E.I. Lyubimov. Pneumomechanical massage of the udder of heifers. Animal husbandry, 1987, no. 8, pp. 40-43.
6. Kartashov, L.P., G.M. Tunikov and B.A. Shleinikov. Methodological developments on the selection of cows for machine milking. Orenburg, 1971. 31 p.
7. Evaluation of udder and milk yield of cows of dairy and dairy-meat breeds. Methodological materials: Latvian Agricultural Academy. M.: Kolos, 1970. 39 p.
8. Garkavy, F.L. Selection of cows and machine milking. M.: Kolos, 1974. 158 p.
9. Device for massaging the udder of heifers: pat. 2759676 Ros. Federation, No. 2021101677 / L.R. Zagidullin et al.; application 27.01.2021; publ. 16.11.2021, Bul. No. 32.5 p.
10. Uzhik, O.V. Development and theoretical justification of technologies and technical means for dairy cattle breeding. Author's Abstract: 05.20.01 – technologies and means of mechanization of agriculture Michurinsk, 2014. 36 p.

### Информация об авторах

**Л.Р. Загидуллин** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой механизации имени Н.А. Сафиуллина;  
**Р.Р. Каюмов** – кандидат биологических наук, доцент;  
**Р.Р. Хисамов** – 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. Kayumov** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kazan State Academy of Veterinary Medicine;  
**R.R. Khisamov** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 20.01.2022; одобрена после рецензирования 24.01.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 20.01.2022; approved after reviewing 24.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.4.082.12

## РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb

**Александр Геннадьевич Максимов<sup>1</sup>✉, Никита Александрович Максимов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

<sup>1</sup>maksimovvv2014@mail.ru✉

<sup>2</sup>maksimov\_nik02@mail.ru

**Аннотация.** Цель – выявить связь между репродуктивными качествами свиноматок и их генотипами по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb. Исследования проводились на базе свинокомплекса Ростовской области на 24 помесных свиноматках ландрас х йоркшир по итогам всех опоросов. У маток учитывали репродуктивные показатели. По гену MC4R желательным оказался генотип GG. По гену POU1F1 лидировали матки CD, животные DD-генотипа находились на втором месте. По гену ESR лидировали AB-матки. По гену PRLR в основном лучшими были матки генотипа – BB. По гену FSHb матки AB-генотипа значительно превосходили AA и BB – маток по большинству показателей. Наиболее желательными для использования в воспроизводстве являются свиноматки генотипов: GG – по гену MC4R, CD и во вторую очередь DD-генотипа по POU1F1-гену; AB – по гену ESR; BB – по гену PRLR; AB и BB – по гену FSHb. Полученные результаты можно использовать при проведении селекции, направленной на улучшение воспроизводительных качеств свиней.

**Ключевые слова:** репродуктивные качества свиноматок; ДНК-генотипирование, MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb

**Для цитирования:** Максимов А.Г., Максимов Н.А. Репродуктивные качества помесных свиноматок в зависимости от их генотипов по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 136-140.

Original article

## REPRODUCTIVE QUALITIES OF CROSSBRED SOWS DEPENDING ON THEIR GENOTYPES ACCORDING TO THE GENES MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb

**Alexander G. Maksimov<sup>1</sup>✉, Nikita A. Maksimov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

<sup>1</sup>maksimovvv2014@mail.ru✉

<sup>2</sup>maksimov\_nik02@mail.ru

**Abstract.** The aim is to identify the relationship between the reproductive qualities of sows and their genotypes by the genes MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb. The research was carried out on the basis of a pig complex of the Rostov region for 24 sows Landrace x Yorkshire based on the results of all farrowing. Reproductive indicators were taken into account in queens. According to the MC4R gene, the GG genotype turned out to be desirable. According to the POU1F1 gene, CD sows were in the lead, animals of the DD genotype were in second place. According to the ESR gene, sows of the AB genotype were in the lead. According to the PRLR gene, mostly the best were the uterus genotype – BB. According to the FSHb gene, the uterus of the AB genotype was significantly superior to AA and BB queens in most indicators. The most desirable for use in reproduction are sows of genotypes: GG – by the MC4R gene, CD and, secondarily, DD-genotype by the POU1F1 gene; AB – by the ESR gene; BB – by the PRLR gene; AB and BB – by the FSHb gene. The results obtained can be used in breeding aimed at improving the reproductive qualities of pigs.

**Keywords:** reproductive qualities of sows; DNA genotyping, MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb

**For citation:** Maksimov A.G., Maksimov N.A. Productive qualities of crossbred sows depending on their genotypes according to the genes MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 136-140 (In Russ.).

**Введение.** Рентабельность свиноводства главным образом зависит от продуктивности животных. Чем быстрее свинья растет, тем меньше будет затрачено кормов на 1 кг прироста живой массы. Не менее важными являются и репродуктивные качества свиноматок и хряков-производителей.

Дальнейшее совершенствование свиней можно вести традиционными методами, однако они требуют много времени и имеют определенный предел – планку, выше которой не прыгнешь. Кроме того, ведение прямой селекции на плодовитость характеризуется относительно низкой эффективностью из-за низкого коэффициента наследуемости. В связи с этим возникает необходимость поиска и использования новых методов совершенствования животных.

Большинство ученых, занимающихся улучшением продуктивности разных видов животных и растений, говорят о том, что лишь ДНК-технологии позволят выполнить эту задачу в наиболее краткие сроки. Причем эффективность этой работы напрямую зависит от количества генов (маркеров или генов-кандидатов) по которым проводится генотипирование живого организма, будь то растение либо животное [1-5].

В связи с этим целью исследований явилось определение воспроизводительных качеств помесных свиноматок в связи с их генотипами одновременно по 5 генам: MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb.

Были поставлены следующие задачи: определить генотипы у подопытных маток по изучаемым генам; установить частоту аллелей и генотипов по ним; проанализировать репродуктивные качества подопытных маток и выявить взаимосвязь между воспроизводительными показателями маток и их генотипом.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в ЗАО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области на 24 помесных свиноматках ландрас х йоркшир (аналогов по росту, происхождению и развитию) по итогам всех имеющихся опросов. Для ДНК-генотипирования по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb у маток брались пробы крови из яремной вены и направлялись в лабораторию молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных Донского государственного аграрного университета. Генотипирование проводилось по методике К. Мюллера, усовершенствованной К. Вoom et al. и модифицированной Н.В. Ковалюк.

У подопытных маток учитывали общее количество поросят, полученных при опоросе (гол.), многоплодие (гол.), количество мертворожденных (гол.), массу гнезда поросят при рождении (кг), крупноплодность (кг), количество поросят при отъеме в 28-дн. возрасте (гол.) и их сохранность к отъему (%).

Частоты аллелей и генотипов определяли общепринятым методом. Полученные цифровые материалы обрабатывали биометрически на персональном компьютере с применением программы Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенными исследованиями было установлено (таблица 1), что по гену рецептора меланокортина 4 (MC4R) 10 маток (41,67%) имели генотип GG, столько же AG (10 гол.; 41,67%) и 4 матки (16,67%) обладали генотипом AA. Р<sub>G</sub> = 0,625; Р<sub>A</sub> = 0,375.

Таблица 1

## Воспроизводительная продуктивность свиноматок (по всем опросам)

Гено-тип по генам	Количе-ство маток		Число опо-росов	Получено всего поро-сят, гол.	Многопло-дие, гол.	Мертворо-жен-ных, гол.	Масса гнезда поросят при рождении, кг	Крупно-плодность, кг	Количество по-росят при отъеме, гол.	Сохран-ность по-росят к отъему, %
	гол.	%								
<b>MC4R</b>										
GG	10	41,67	59	11,75±0,31	11,69±0,31	0,05±0,05	13,51±0,38	1,15±0,02	11,08±0,31	94,78
AG	10	41,67	48	9,90±0,31	9,73±0,29	0,17±0,10	10,76±0,38	1,10±0,02	9,25±0,22	95,07
AA	4	16,67	18	11,50±0,20	11,50±0,20	0,00±0,00	13,09±0,24	1,14±0,01	10,89±0,20	94,70
<b>POU1F1</b>										
DD	15	62,50	77	10,52±0,24	10,42±0,24	0,11±0,06	11,77±0,33	1,13±0,01	9,83±0,19	94,34
CD	6	25,00	37	12,32±0,38	12,24±0,37	0,08±0,08	14,16±0,39	1,15±0,02	11,76±0,40	96,08
CC	3	12,50	10	8,70±0,26	8,70±0,26	0,00±0,00	9,54±0,33	1,09±0,02	8,60±0,26	98,85
<b>ESR</b>										
AA	10	41,67	43	10,47±0,32	10,40±0,32	0,07±0,07	11,55±0,42	1,11±0,02	9,67±0,21	92,98
AB	14	58,33	81	11,15±0,28	11,09±0,28	0,06±0,04	12,71±0,34	1,14±0,01	10,64±0,27	95,94
<b>PRLR</b>										
AA	6	25,00	23	9,78±0,28	9,78±0,28	-	11,41±0,43	1,17±0,02	9,65±0,28	98,67
AB	10	41,67	56	10,61±0,28	10,46±0,27	0,14±0,08	11,79±0,33	1,13±0,02	9,91±0,22	94,74
BB	8	33,33	45	11,87±0,38	11,80±0,38	0,07±0,07	13,39±0,48	1,13±0,02	11,13±0,38	94,32
<b>FSHb</b>										
AA	4	16,67	11	8,91±0,21	8,91±0,21	-	9,97±0,31	1,12±0,02	8,82±0,21	98,99
AB	9	37,50	52	11,77±0,32	11,71±0,32	0,06±0,06	13,47±0,37	1,15±0,02	11,17±0,33	95,39
BB	11	45,83	61	10,57±0,29	10,44±0,28	0,13±0,08	11,76±0,38	1,12±0,02	9,87±0,22	94,54

По большинству репродуктивных показателей лидировали свиноматки с генотипом GG, превосходившие маток AA и AG генотипов по: количеству поросят, полученных при рождении на 0,25 и 1,85 гол.; многоплодию на 0,19 и 1,96 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 0,42 и 2,75 кг; крупноплодности на 0,01 и 0,05 кг, а также по количеству поросят при отъеме на 0,19 и 1,83 гол., соответственно.

Свиноматки AA-генотипа занимали промежуточное положение, но они значительно превышали показатели маток с генотипом AG по количеству поросят, полученных при рождении на 1,6 гол.; многоплодию на 1,77 гол.; массе

гнезда поросят при рождении на 2,33 кг; крупноплодности на 0,04 кг и количеству поросят при отъеме на 1,64 гол. Кроме того, матки-АА не имели мертворожденных поросят (недостоверно). Этот показатель у GG-маток составлял 0,05 гол., а у AG-особей – 0,17 гол.

У свиноматок AG-генотипа наблюдалось незначительное превосходство над GG и AA матками лишь по сохранности поросят к отъему: 95,07% у AG по сравнению с 94,78 и 94,70% у GG и AA-маток соответственно.

Это согласуется с результатами исследований Зинатовой Ф.Ф. с соавторами (2015). Где свиноматки крупной белой породы голландской селекции, имеющие генотип GG (MC4R), имели наилучшие воспроизводительные показатели, при этом сохранность поросят к моменту отъема составляла 94% [6].

В опыте других исследователей (И.М. Чернуха, О.А. Ковалева, Н.Г. Друшляк и соавт., 2015) при анализе полиморфизма гена MC4R у чистопородных свиней не было выявлено носителей генотипа AA, у йоркширов AG и GG-генотипов – 40 и 60%, ландрас и дюрок – 50 и 50% соответственно. У гибридов ЙхЛ AA-генотипа – 7,7, AG – 30,8 и GG – 61,5%, а у ЛхХхД соответственно 20, 48 и 32%. Р<sub>A</sub> у исследуемых животных 0,2-0,438, аллеля G – от 0,562 до 0,8, при этом наиболее высокая частота встречаемости аллеля G характерна для чистопородных свиней и 2-х породных гибридов ЙхЛ. Трехпородные гибриды ЛхХхД характеризуются более высокой частотой встречаемости аллеля A (0,438) в сравнении с остальными породами [7].

В исследованиях Гетманцевой Л.В. с соавторами у свиноматок крупной белой породы по гену MC4R наибольшую частоту имел генотип AA, а частота аллелей A и G составила 0,89 и 0,11, соответственно [8].

По сообщению Леоновой М.А., Святогоровой А.Е. (2014) у свиней породы ландрас по гену MC4R в качестве «желательного» выступает генотип AA. Свиньи этого генотипа, относительно аналогов генотипа AG/MC4R, имели превосходство по количеству поросят при рождении на 1,4 гол., многоплодию 1,3 гол. и массе гнезда при рождении 2,2 кг [9].

В нашем эксперименте по гену **POU1F1 (гипофизарный транскрипционный фактор 1)** – генотип DD имели 15 свиноматок (62,5%), CD 6 (25%) и CC 3 (12,5%) матки. Р<sub>D</sub> = 0,75, Р<sub>C</sub> – 0,25.

В целом, значительно лучшими по воспроизводительной продуктивности оказались матки CD-генотипа (по гену POU1F1), имевшие количество поросят, полученных при рождении 12,32 гол., многоплодие – 12,24 гол., массу гнезда поросят при рождении – 14,16 кг, крупноплодность – 1,15 кг, количество поросят при отъеме – 11,76 гол. CD-матки превосходили своих DD и CC сверстниц по: количеству поросят, полученных при рождении на 1,8 и 3,62 гол., многоплодию на 1,82 и 3,54 гол., массе гнезда поросят при рождении на 2,39 и 4,62 кг, крупноплодности на 0,02 и 0,06 кг, количеству поросят при отъеме на 1,93 и 3,16 гол. соответственно.

Матки генотипа-ДД (по гену POU1F1) находились на втором месте по репродуктивным качествам, превосходя CC-маток по количеству поросят, полученных при рождении на 1,82 гол., многоплодию – 1,72 гол., массе гнезда поросят при рождении – 2,23 кг, крупноплодности – 0,04 кг, количеству поросят при отъеме – 1,23 гол.

У свиноматок с генотипом CC (по гену POU1F1) наблюдались самые низкие показатели репродуктивных качеств. Однако лишь у них не было мертворожденных поросят при рождении (0,00 гол.), против 0,08 гол. у CD и 0,11 гол. у DD маток. Кроме того, наивысшая сохранность поросят к отъему также наблюдалась у CC маток (98,85%), превышавших DD (94,34%) и CD (96,08%) особей на 4,51 и 2,77%, соответственно.

По сообщению Гетманцевой Л.В. с соавторами (2017) частота генотипов по гену POU1F1 в опыте, проведенном на свиньях породы ландрас, составила AA- 80% (n=64), AB- 20% (n=16) и BB- 0%; дюрок -AA – 100% (n=100); у помесных свиней (ландрас × крупная белая) -AA – 63% (n=121), AB – 29% (n=56), BB – 8% (n=15) [10].

**По гену эстрогенового рецептора (ESR)** 10 маток (41,67%) имели генотип AA и 14 маток (58,33%) AB генотип. Р<sub>A</sub> = 0,7083; Р<sub>B</sub> = 0,2917. Известно, что по этому гену желательным является аллель – В и генотип – ВВ. Однако свиноматок BB-генотипа не было выявлено, что вероятно связано с низкой встречаемостью аллеля-В у свиней большинства европейских пород.

По всем репродуктивным качествам лидировали матки генотипа-AB превосходившие маток-АА по: многоплодию на 0,69 гол., массе гнезда поросят при рождении – 1,16 кг, крупноплодности – 0,03 кг, количеству поросят при отъеме – 0,97 гол., сохранности поросят к отъему – 2,96%.

В опытах А.Ю. Колосова с соавторами на свиньях крупной белой породы по гену ESR животные с генотипом ESR/BV превосходили по всем рассматриваемым показателям своих аналогов с генотипом ESR/AA (по количеству поросят при рождении – на 1,36 гол. (р = 0,14), по многоплодию – на 0,93 гол. (р = 0,005), по массе гнезда при рождении – на 2,24 кг (р = 0,15)) [11, 12].

**По гену рецептора пролактина (PRLR)** в нашем опыте генотип AA имели 6 свиноматок (25%), AB – 10 (41,67%) и BB – 8 маток (33,33%). Р<sub>A</sub> = 0,4583, Р<sub>B</sub> = 0,5417.

В целом, лучшими по продуктивности оказались матки BB-генотипа с многоплодием – 11,8 гол., массой гнезда поросят при рождении – 13,39 кг, количеством поросят при отъеме в 28 дней – 11,13 гол. В то же время они имели меньшую сохранность поросят к отъему (94,32%) по сравнению с животными AA (98,67%) и AB-генотипа (94,74%) и небольшое число мертворожденных (0,07 гол.) поросят. Промежуточное положение по продуктивности занимали AB-матки, у них же было наибольшее количество мертворожденных поросят (0,14 гол.). Наивысшая крупноплодность (1,17 кг), сохранность поросят к отъему (98,67%) и отсутствие мертворожденных потомков отмечались у свиноматок AA-генотипа.

А. Колосовым, М. Леоновой, Л. Гетманцевой у свиней крупной белой породы установлено превосходство генотипа PRLR/BV по количеству поросят при рождении на + 0,42 гол., многоплодию + 0,57 гол., массе гнезда при рождении +1,96 кг. относительно генотипа PRLR/AB [11].

По сообщению А.И. Клименко с соавторами влияние гена рецептора пролактина на воспроизводительные качества чистопородных свиней породы ландрас и крупная белая, а также гибридных свиней первого поколения

неоднозначно. Анализ продуктивных качеств показал, что у свиноматок породы ландрас с лучшими воспроизводительными показателями связан генотип AA/PRLR, наличие которого относительно животных генотипа BB/PRLR связано с большим числом поросят, многоплодием и массой гнезда при рождении. У свиней крупной белой породы положительные эффекты установлены у животных генотипа BB/PRLR. Для гибридных свиней с лучшими показателями продуктивности связан генотип AB/PRLR. В исследованиях прослеживается породоспецифический эффект полиморфизма PRLR, что представляет интерес при получении свиней, используемых на первом этапе гибридизации [13].

В нашем опыте по гену **бета-субъединицы фолликулостимулирующего гормона (FSHb)** 4 свиноматки (16,67%) имели генотип AA, 9 (37,50%) – AB и 11 (45,83%) – BB-генотип.  $P_A = 0,4583$ ;  $P_B = 0,5417$ .

Почти по всем показателям продуктивности, кроме сохранности поросят к отъему и количеству мертворожденных поросят, значительно лучшими были матки AB-генотипа (вероятно, это связано со стимулирующим влиянием гетерозиготности). Они превосходили маток AA и BB-генотипов по многоплодию на 2,86 и 1,27 гол., массе гнезда поросят при рождении – 3,5 и 1,71 кг, крупноплодности – 0,03 кг, количеству поросят при отъеме – 2,25 и 1,3 гол.

Наивысшая сохранность поросят к отъему (98,99%) наблюдалась у AA-маток (против 95,39% у AB и 94,54% у BB свиней), кроме этого у них не было мертвых поросят при рождении (в отличии от животных генотипа AB – 0,06 гол. и BB – 0,13 гол.). По всем остальным показателям они характеризовались низшей продуктивностью.

Свиноматки BB-генотипа занимали промежуточное положение, но ощутимо превосходили AA-маток по многоплодию на 1,53 гол., массе гнезда поросят при рождении на 1,79 кг и количеству поросят при отъеме на 1,05 гол. Крупноплодность у BB и AA-маток была одинаковая 1,12 кг.

Согласно М.А. Леоновой с соавторами ген FSHB кодирует строение фолликулостимулирующего гормона. Изменение аминокислотной последовательности гормона связано с изменением его функциональных особенностей, которые прослеживаются однотипно у свиней вне зависимости от породы или линии. Закрепление «желательного» генотипа BB в популяции способствует повышению у свиноматок воспроизводительных качеств [14].

В то же время в одном из опытов А.Ю. Колосова, М.А. Леоновой, Л.В. Гетманцевой на свиньях крупной белой породы по гену FSHb достоверных различий по воспроизводительным качествам между животными с разными генотипами выявлено не было [11].

**Заключение.** Наиболее желательными для использования в воспроизводстве являются свиноматки генотипов: GG по гену MC4R; CD по POU1F1; AB – по ESR (если нет особей с генотипом – BB); BB – по PRLR; AB и BB – по гену FSHb (матки BB/FSHb существенно превосходят AA/FSHb-маток по большинству репродуктивных показателей), поэтому их тоже можно рекомендовать для воспроизводства.

Полученные результаты можно применять для ДНК-генотипирования хряков и маток по генам MC4R, POU1F1, ESR, PRLR, FSHb при проведении селекции направленной на улучшение воспроизводительных качеств.

Результаты, полученные нами и другими авторами, разумеется, требуют подтверждения на большем количестве животных, на разных породах и помесях различных селекций.

#### Список источников

1. Оценка продуктивных качеств свиней пород йоркшир и ландрас по генам PRKAG3, MC4R и MYOD1 / А.А. Бальников, И.Ф. Гридошко, Ю.С. Казутова [и др.] // Генетика и разведение животных. 2021. № 2. С. 28-35. – DOI: 10.31043/2410-2733-2021-2-28-35.
2. Габидулин В.М., Алимова С.А., Тюлебаев С.Д. Современные методы эффективного использования генофонда абердин-ангусского скота австрийской селекции с использованием ДНК-маркеров // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 2 (22). С. 28-30.
3. Чижова Л.Н., Суржикова Е.С., Михайленко Т.Н. Оценка генетического профиля молодняка крупного рогатого скота мясных пород на основе ДНК-диагностики по генам CAPN1, GH, TG, LEP // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 5. С. 159-165.
4. Молочная продуктивность и качество молока коров с разными генотипами по гену IGF1 / Л.Р. Загидуллин, Ю.Г. Ильназ, Т.М. Ахметов, Р.Р. Шайдуллин, С.В. Тюлькин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 135-139.
5. Бабаева Н.С. Оценка генетического разнообразия распространенных в Азербайджане генотипов груши (*Pyrus Communis*) с использованием SSR и RAPD маркеров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 71-78.
6. Зиннатова Ф.Ф., Шакиров Ш.К., Зиннатов Ф.Ф. Воспроизводительные способности свиноматок с различными генотипами генов ECRF18/FUT1, MC4R, ESR, RYR1 // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 4. С. 176-179.
7. Возможности маркерной селекции свиней по хозяйственно- и технологически ценным признакам / И.М. Чернуха, О.А. Ковалева, Н.Г. Друшляк [и др.] // Свиноводство. 2015. № 4. С. 14-18.
8. Effect of melanocortin-4 receptor gene on growth and meat traits in pigs raised in Russia / A.A. Klimenko, L. Getmantseva, Y. Kolosov [et al.]. American Journal of Agricultural and Biological Sciences. 2014. Vol. 9 (2). P. 232-237.
9. Леонова М.А., Святогорова А.Е. Воспроизводительные качества свиней породы ландрас разных генотипов по генам PRLR и MC4R. – Текст: электронный // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 103 (09). С. 1006-1015. URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/65.pdf>.
10. Effect of polymorphisms in intron 1 of the swine POU1 F1 gene on growth and reproductive traits / L. Getmantseva, A. Kolosov, M. Leonova [et al.] // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 2017. Vol. 41 (5). P. 643-647. – doi:10.3906/vet-1702-77.

11. Колосов А. Ю., Леонова М.А., Гетманцева Л.В. Создание панели генетических маркеров для селекции по воспроизводительному фитнессу свиней крупной белой породы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 6 (61). С. 64-68.
12. Оценка силы статистического влияния полиморфизма гена ESR1 на воспроизводительные признаки свиней / А. Ю. Колосов, Н. В. Широкова, Г. В. Максимов [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 17-19.
13. Породная дифференциация желательных генотипов гена PRLR у свиней / А.И. Клименко, А.Ю. Колосов, М.А. Леонова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2017. Т. 47. № 4. С. 32-37.
14. Перспективные гены-маркеры продуктивности сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / М.А. Леонова, А.Ю. Колосов, А.В. Радюк [и др.] // Молодой ученый. 2013. № 12 (59). С. 612-614. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/59/8408>.

#### References

1. Balnikov, A.A., I.F. Gridyushko, Y.S. Kazakova et al. Evaluation of productive qualities of Yorkshire and Landrace pigs by PRKAG3, MC4R and MYOD1 genes. Genetics and animal breeding, 2021, no. 2, pp. 28-35. – doi:10.31043/2410-2733-2021-2-28-35.
2. Gabidulin, V.M., S.A. Alimova and S.D. Tyuabaev. Modern methods of effective use of the gene pool of Aberdeen-Angus cattle of Austrian selection using DNA markers. Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy, 2017, no. 2, pp. 28-30.
3. Chizhova, L.N., E.S. Surzhikova and T.N. Mikhailenko. Assessment of the genetic profile of young cattle of meat breeds based on DNA diagnostics by the CAPN1, GH, TG, LEP genes. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2020, no. 5, pp. 159-165.
4. Zagidullin, L.R., I.Y. Gilemhanov, T.M. Akhmetov, R.R. Shaidullin and S.V. Tyulkin. Milk productivity and milk quality of cows with different genotypes by the IGF1 gene. Milk productivity and milk quality of cows with different genotypes by the IGF1 gene. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 135-139.
5. Babayeva, N.S. Assessment of genetic difference of pears (*Pyrus Communis*) genotypes spread in azerbaijan using SSR and RAPD markers. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 4 (67), pp. 71-78.
6. Zinnatova, F.F., Sh.K. Shakirov and F.F. Zinnatov. Reproductive abilities of sows with different genotypes of the ECR F18/ FUT1, MC4R, ESR, RYR1 genes. Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine, 2015, no. 4, pp. 176-179.
7. Chernukha, I.M., O.A. Kovaleva, N.G. Drushlya et al. The possibilities of marker selection of pigs by economically and technologically valuable traits. Pig breeding, 2015, no. 4, pp. 14-18.
8. Klimenko, A.A., L. Getmantseva, Y. Kolosov et al. Effect of melanocortin-4 receptor gene on growth and meat traits in pigs raised in Russia. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 2014, Vol. 9 (2), pp. 232-237.
9. Leonova, M.A. and A.E. Svyatogorova. Reproductive qualities of Landrace pigs of different genotypes by PRLR and MC4R genes Scientific journal of KubGAU, 2014, no. 103(09), pp. 1006-1015. URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/65.pdf>.
10. Getmantseva, L., A. Kolosov, M. Leonova et al. Effect of polymorphisms in intron 1 of the swine POU1 F1 gene on growth and reproductive traits. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 2017, Vol. 41 (5), pp. 643-647. DOI:10.3906/vet-1702-77.
11. Kolosov, A.Yu., M.A. Leonova, L.V. Getmantseva. Creation of a panel of genetic markers for breeding for reproductive fitness of large white pigs. Agricultural science of the Euro-North-East, 2017, no. 6 (61), pp. 64-68.
12. Kolosov, A.Yu., N.V. Shirokova, G.V. Maximov et al. Evaluation of the strength of the statistical influence of the ESR1 gene polymorphism on the reproductive traits of pigs. Agrarian Bulletin of the Urals, 2016, no. 2 (144), pp. 17-19.
13. Klimenko, A.I., A.Yu. Kolosov and M.A. Leonova. Breed differentiation of the desired genotypes of the PRLR gene in pigs. Siberian Bulletin of Agricultural Science, 2017, Vol. 47, no. 4, pp. 32-37.
14. Leonova, M.A., A.Yu. Kolosov and A.V. Radyuk. Promising genes-markers of productivity of farm animals. Young scientist, 2013, no. 12 (59), pp. 612-614. Available at: <https://moluch.ru/archive/59/8408>.

#### Информация об авторах

**А.Г. Максимов** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**Н.А. Максимов** – студент факультета ветеринарной медицины.

#### Information about the authors

**A.G. Maksimov** – 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;

**N.A. Maksimov** – Student of the Faculty of Veterinary Medicine.

Статья поступила в редакцию 26.01.2022; одобрена после рецензирования 27.01.2022; принятая к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 26.01.2022; approved after reviewing 27.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.5.033

## ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ РОСТОВОГО ВЕЩЕСТВА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Татьяна Анатольевна Хорошайло<sup>1✉</sup>, Юлия Анатольевна Алексеева<sup>2</sup>,  
Ахмад Самх Наиф Ахмад Бани<sup>3</sup>, Виктор Александрович Лещенко<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет, Иркутск, Россия

<sup>1,3,4</sup>tatyana\_zabai@mail.ru✉

<sup>2</sup>yulia\_a72@mail.ru

**Аннотация.** В современных экономических условиях рынка требование не только к количеству, но и к качеству мясной продукции, получаемой от цыплят-бройлеров, заметно возросли. На сегодняшний день качественные показатели мяса являются наиболее значимыми, так как качество продукции во многом зависит от выхода мяса и его товарного вида. В статье приведены экспериментальные данные по влиянию новой органической кормовой добавки в рацион цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в условиях учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета. Цыплята-бройлеры контрольной группы в период выращивания получали основной рацион, аналогом опытной группы в рацион добавлялось органическое вещество. Установлено, что по количественным и качественным показателям мясной продуктивности у птицы опытной группы наблюдалось превосходство.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, ростовое вещество, мясная продуктивность

**Для цитирования:** Влияние скармливания ростового вещества на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Т.А. Хорошайло, Ю.А. Алексеева, А.С. Бани, В.А. Лещенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 141-144.

Original article

## INFLUENCE OF FEEDING GROWTH ON MEAT PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKEN

Tatyana A. Khoroshailo<sup>1✉</sup>, Yulia A. Alekseeva<sup>2</sup>, Ahmad S.N.A. Bani<sup>3</sup>, Victor A. Leshchenko<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Irkutsk State Agrarian University, Irkutsk, Russia

<sup>1,3,4</sup>tatyana\_zabai@mail.ru✉

<sup>2</sup>yulia\_a72@mail.ru

**Abstract.** In the current economic market conditions, the requirements not only for quantity, but also for the quality of meat products obtained from broiler chickens have increased markedly. To date, the quality indicators of meat are the most significant, since the quality of products largely depends on the yield of meat and its presentation. The article examines the dynamics of the total number and number of fish stocks of the Russian sturgeon in the Azov basin for the period 1958–2020. The analysis of the fish catch was carried out and the reasons for its decrease and increase were revealed. During the re-search, general methods of scientific knowledge and statistical methods of analysis were used, on the basis of which recommendations were given to maintain a positive trend in the restoration of the Azov population of the Russian sturgeon.

**Keywords:** broiler chickens, growth substance, meat productivity

**For citation:** Khoroshailo T.A., Alekseeva Yu.A., Bani A.S.N.A., Leshchenko V.A. Influence of feeding growth on meat productivity of broiler chicken. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 141-144 (In Russ.).

**Введение.** Отрасль птицеводства в Российской Федерации успешно развивается. Ученые и практики считают, что успехи Российских птицеводческих хозяйств связаны не только с мерами государственной поддержки отрасли, но и с ростом широкого потребления продуктов диетического питания. Одной из основных составляющих роста объемов рынка птицеводческой продукции является продукция из мяса цыплят-бройлеров. Производители выпускают большой ассортимент продуктов из мяса птицы, однако для дальнейшего увеличения ассортимента нужно улучшение качества исходного сырья [12, 15].

Для получения мяса с высокими технологическими и кулинарными свойствами необходимо обеспечить птицу высокопитательными и биологически активными веществами в необходимом количестве. Стремление производителей к получению высокой продуктивности от бройлеров требует некоторых мер по оптимизации процесса их кормления [2, 8].

Безусловно, функционально-технологические свойства мяса-птицы зависят как от количественного содержания в нем белков и липидов, так и от его качественного состава. Поэтому обмен аминокислотами в организме птицы связан с составом рациона по основным питательным и минеральным веществам [5, 11].

В связи с этим нами была поставлена цель: изучить влияние органической добавки «Гривлаг» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров кросса Росс 308 и качественные показатели мяса.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на двух группах цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в условиях учебно-опытного хозяйства «Кубань» КубГАУ Краснодарского края.

Рацион кормления для цыплят был разработан и изготовлен в ООО «Премикс» Тимашевского района Краснодарского края и состоял из: зерна злаковых, жмыха соевого, жмыха подсолнечникового, дрожжей кормовых, муки

животного происхождения, мела, фосфатов кормовых; аминокислот: лизина, метионина, треонина, триптофана; витаминов: А, D<sub>3</sub>, Е, К<sub>3</sub>, группы В; микроэлементов: Fe, Cu, Zn, I, Co, Se, ферментов, антиоксидантов.

Подопытные цыплята в течение проведения эксперимента получали основной рацион.

Для проведения опыта в возрасте трех дней были сформированы 2 группы цыплят по 40 голов в каждой. В первую (контрольную) вошли цыплята, получавшие основной рацион для цыплят-бройлеров разных возрастов. Во второй (опытной) группе были цыплята, получавшие такой же набор кормов и в том же количестве, но в воду им добавлялась органическая жидккая добавка «Гривлаг» в расчете 4 мг/л воды на протяжении всего периода выращивания.

Органическая добавка «Гривлаг» разработана, аprobирована и запатентована учеными ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» в 2019 году [4].

Используемая кормовая добавка была создана на основе природного жидкого раствора натриевой соли нафтеновой кислоты и рапсового масла, обладающая высокой физиологической активностью и экологичностью и возможностью создания водорастворимых составов с известными минеральными, органическими кормовыми добавками и их смесями [3].

Нафтеновые кислоты представляют собой циклические полиметилены, стоящие между жирными и ароматическими углеводородами. Общая приближенная формула нафтенов может быть записана в виде: C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>, а соответствующих кислот в виде C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub> [9].

В ходе проведения исследований цыплята-бройлеры содержались в помещении напольным способом в весенний период 2021 года, где была сооружена клетка для цыплят опытной группы. Рост цыплят-бройлеров определяли путем индивидуального взвешивания на электронных весах, после чего рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

Убой птицы проводился ручным способом, отделение пера – в пероципательной машине. Для определения убойных качеств птицы в возрасте 40 суток был проведен контрольный убой всех цыплят и на 5 тушах рандомно от каждой группы проведены их анатомическая разделка и обвалка. Для изучения химического состава мяса от выращенных цыплят-бройлеров, были взяты пробы мяса-фарша грудных и бедренных мышц (по 3 образца из каждой группы) и исследованы в испытательной лаборатории ООО «Премикс». Калорийность мяса рассчитывали по формуле Александрова В.М. (1951).

Цифровой материал экспериментальных данных обрабатывали с помощью пакета программ «Statistica 6.0». Достоверность разницы между контрольной и опытной группами оценивали методом вариационной статистики (t-критерий Стьюдента).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Мясное птицеводство в РФ все больше интенсифицируется и развивается в соответствии с мировой практикой. Генетический потенциал современных кроссов мясных кур в краткие сроки позволяет получать высокие среднесуточные приросты, при этом минимизируя затраты труда и кормовых средств [6, 7, 13].

Использование кормовых добавок направлено на сбалансирование рационов по недостающим элементам питания, улучшение усвояемости основного корма, повышение усвояемости и использования питательных веществ рационов, улучшение качества продукции [10, 14].

Результаты контрольного выращивания цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в наших исследованиях представлены в таблице 1.

Таблица 1

Прижизненные показатели мясной продуктивности

Показатель	Группа, <i>n</i> = 40	
	контрольная	опытная
Живая масса при рождении, г	48,0±0,0	48,0±0,0
Абсолютный прирост, г	2516,0	2834,0
Среднесуточный прирост, г	62,9	70,6
Предубойная живая масса, г	2564,0±63,1	2882,0±26,4***

Примечание: \*\*\* $P_3 \geq 0,999$  здесь и далее.

Анализируя данные таблицы 1, установлено, что цыплята обеих групп в суточном возрасте весили 48,0 г. В конце периода контрольного выращивания этот показатель составил 2564,0±63,1 г в контрольной группе и 2882,0±26,4 г в опытной. Разница ( $P_3 \geq 0,999$ ) по третьему порогу достоверности составила 318 граммов. Абсолютный прирост был закономерно выше у цыплят опытной группы. Разница по среднесуточному приросту была в 7,7 г в пользу цыплят опытной группы.

Как отмечает Пономаренко Ю. [11], о мясной продуктивности животных при жизни можно судить по живой массе и упитанности. Однако эти показатели не дают полного представления о мясной продуктивности животных и качестве мяса. В таблице 2 представлены результаты анатомической разделки туш цыплят-бройлеров.

Полученные данные показывают, что масса потрошеной тушки цыплят-бройлеров опытной группы была выше (1957,0±21,3 г), чем у аналогов группы контроля с разницей по третьему порогу достоверности ( $P_3 \geq 0,999$ ) на 283,0 г. Показатель убойного выхода в опытной группе составил 67,9%, что на 2,6 абсолютных процента выше, чем в контрольной. Масса съедобных и несъедобных частей в туще контрольной группы также уступала опытной ( $P_3 \geq 0,999$ ). У цыплят-бройлеров, получавших органическую добавку «Гривлаг» – показатель отношения съедобных частей тушки к несъедобным оказался в количестве 3,26, что на 0,49 выше, чем у сверстников, выращенных на основном рационе.

Таблица 2

## Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Показатель	Группа, <i>n</i> = 5	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	2564,0±63,1	2882,0±26,4***
Масса потрошеной тушки, г	1674,0±52,7	1957,0±21,3***
Убойный выход, %	65,3	67,9
Масса съедобных частей, г	1231,0±13,6	1498,0±11,3***
Масса несъедобных частей, г	443,0±21,3	459,0±16,6***
Отношение съедобных частей к несъедобным	2,77	3,26

Качество мяса цыплят-бройлеров напрямую зависит от химического состава мышечной ткани. Основная наиболее ценная масса мышц сосредоточена у птиц в области груди и бедер [7,16].

Поэтому для оценки эффективности и использования в рационах органической добавки «Гривлаг» исследовали химический состав и калорийность мяса птицы (таблица 3).

Таблица 3

## Химический состав мышц цыплят-бройлеров, %

Показатель	Группа, <i>n</i> = 3	
	контрольная	опытная
Общая влажность	74,7±0,11	72,3±0,08***
Сухое вещество	25,3±0,06	27,7±0,08***
Белок	20,7±0,03	22,2±0,03
Сырой жир	4,6±0,02	3,9±0,04
Сырая зола	0,7±0,01	0,9±0,01
Индекс качества мяса	4,5	6,1
Энергетическая ценность, ккал	121,4±0,13	133,8±0,18***

Мясная продуктивность бройлера показательная. Максимальный вес, которого достигает птица, – это 5,5-6 кг. Однако, на забой птицу отправляют раньше – в возрасте 2 месяцев и менее, когда ее вес 2-3 кг. Отдельные самые крупные особи в этом возрасте могут достигать живой массы в 5 кг. Выход мяса при разделке составляет 74 процента [1,17].

Из результатов проведенного нами химического анализа мяса птицы видно, что по процентному содержанию сухого вещества цыплята-бройлеры опытной группы превосходили аналогов из контроля на 9,4% ( $P_3 \geq 0,999$ ). Уровень протеина опытной группы был выше контрольной, на 7,2%, разница недостоверна. Количество липидов в опытной группе составило 3,9%, что на 17,9 % ниже, чем в опытной. Это отразилось на показателе индекса качества мяса. Так, мясо цыплят-бройлеров, получавших органическую добавку «Гривлаг», было наиболее диетическим. Уровень отношения белка к жирам составил 6,1, а в группе контроля 4,5. При расчете калорийности мяса подопытной птицы также прослеживалось превосходство в пользу цыплят-бройлеров опытной группы.

**Заключение.** Таким образом, включение рассматриваемого препарата в основной рацион птицы в условиях юга России дало положительный эффект при производстве продукции птицеводства. Апробация используемой нами органической кормовой добавки природного происхождения продолжается и дополнительно проводится на молочно-товарной ферме учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета, о чем будет сообщено позднее.

## Список источников

1. Белов А.Е. Изучение отдаленных токсических последствий на организм животных, химический состав и пищевую ценность мяса птицы // Вестник Башкирского ГАУ. 2012. № 3 (23). С. 19–22.
2. Григулецкий В.Г., Комлацкий В.И., Еременко О.Н. Органическая добавка природного происхождения для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов КНИЗВ. 2021. Т. 10, № 1. С. 156–158.
3. Органическое ростовое вещество: пат. 2713902 С1 Рос. Федерация. № 2019126951 / В.Г. Григулецкий, Р.А. Ивакин, Ю.В. Ивакин; заявл. 10.02.2020; опубл. 27.08.2019.
4. Зяблицева М.А., Белооков А.А. Влияние микробиологических добавок на кулинарно-технологические свойства и химический состав мяса птицы // Качество продукции, технологий и образования: сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 47–49.
5. Исаакова Т.В., Балабанова В.М., Алексеева Ю.А. Функциональные мясные полуфабрикаты из мяса птицы // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Молодежный. 2021. С. 124-128.
6. Козуб Ю.А., Наумова Я.А. Влияние «Сел-плекса» на продуктивные качества кур // Вестник ИрГСХА. 2017. № 78. С. 108-112.
7. Козуб Ю.А. Мясная продуктивность и определяющие ее факторы // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск. 2020. С. 122.
8. Макаров В.П. К природе источника вещества нефти // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. РГГУ. 2010. Т. 22, № 2. С. 70-82.
9. Подчалимов М.И., Грибанова Е.М., Бартенев Д.В. Экономическая эффективность различных способов выращивания цыплят-бройлеров // Вестник Курской ГСХА. 2010. № 2. С. 65-67.
10. Пономаренко Ю. Селен и йод в рационах бройлеров // Птицеводство. 2007. № 4. С. 3-6.

11. Влияние биологически активных добавок на химический состав и калорийность мяса птицы / С.Ю. Смоленцев [и др.] // Вестник Марийского ГУ. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5, № 4 (20). С. 414-419.
12. Внедрение передовых технологий в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» Кубанского ГАУ / Т.А. Хорошайло [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 131-135.
13. Способ выращивания цыплят-бройлеров: пат. RU 2373702 C1. № 2008118710/13 / В.И. Щербатов [и др.]; опубл. 12.05.2008.
14. Improvement of the technology for the production of semi-finished meat products Y.A. Alekseeva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. P. 12035.
15. Ross 308 бройлеры: Нормативные показатели [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://selshoz.ru/wp-content/uploads/2017/11/ross-broiler-handbook-2015-ru.pdf>
16. Бройлер Росс 308 – идеальный мясной гибрид [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://selshoz.ru/pticevodstvo/kury/brojler-ross-308>

#### References

1. Belov, A.E. The study of long-term toxic effects on the animal organism, the chemical composition and nutritional value of poultry meat. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University, 2012, no. 3 (23), pp. 19-22.
2. Griguletsky, V.G., V.I. Komlatsky and O.N. Eremenko. Organic additive of natural origin for farm animals. Collection of scientific works of KNTsZV, 2021, Vol. 10, no. 1, pp. 156-158.
3. Organic growth substance: Pat. 2713902 C1 Ros. Federation. No. 2019126951 / V.G. Griguletsky, R.A. Ivakin, Yu.V. Ivakin; dec. 02/10/2020; publ. 08/27/2019.
4. Zyablitseva, M.A. and A.A. Belookov. Influence of microbiological additives on culinary and technological properties and chemical composition of poultry meat. Quality of products, technologies and education: collection of articles based on materials of the XIII International scientific and practical conference, 2018, pp. 47-49.
5. Isaakova, T.V., V.M. Balabanova and Yu.A. Alekseeva. Functional meat semi-finished products from poultry meat. Scientific research of students in solving urgent problems of the agro-industrial complex: a collection of articles based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Youth. 2021, pp. 124-128.
6. Kozub, Yu.A. and Ya.A. Naumova. Influence of «Sel-plex» on the productive qualities of chickens. Bulletin of the IrGSHA, 2017, no. 78, pp. 108-112.
7. Kozub, Yu.A. Meat productivity and factors determining it. Agro-industrial complex: problems and development prospects: abstracts of reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Blagoveshchensk, 2020, P. 122.
8. Makarov, V.P. To the nature of the source of the substance of oil. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. RGGU, 2010, Vol. 22, no. 2, pp. 70-82.
9. Podchalimov, M.I., E.M. Gribanova and D.V. Bartenev. Economic efficiency of various methods of growing broiler chickens. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2010, no. 2, pp. 65-67.
10. Ponomarenko, Yu. Selenium and iodine in the diets of broilers. Poultry, 2007, no. 4, pp. 3-6.
11. Smolentsev, S.Yu. et al. Influence of biologically active additives on the chemical composition and calorie content of poultry meat. Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural sciences. Economic sciences, 2019, Vol. 5, no. 4 (20), pp. 414-419.
12. Khoroshailo, T.A. et al. The introduction of advanced technologies in the educational and experimental farm «Kuban» of the Kuban State Agrarian University. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 131-135.
13. Method for growing broiler chickens: Pat. EN 2373702 C1. No. 2008118710/13 / V.I. Shcherbatov et al.; publ. May 12, 2008.
14. Alekseeva, Y.A., D.Ts. Garmaev, T.A. Khoroshailo and A.A. Martemyanova. Improvement of the technology for the production of semi-finished meat products. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021, P. 12035.
14. Ross 308 broilers: Regulatory indicators. Available at: <https://selshoz.ru/wp-content/uploads/2017/11/ross-broiler-handbook-2015-ru.pdf>.
15. Broiler Ross 308 is an ideal meat hybrid. Available at: <https://selshoz.ru/pticevodstvo/kury/brojler-ross-308>.

#### Информация об авторах

**Т.А. Хорошайло** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства;

**Ю.А. Алексеева** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и ветсанэкспертизы;

**А.С.Н.А. Бани** – магистрант факультета зоотехнии;

**В.А. Лещенко** – магистрант факультета зоотехнии.

#### Information about the authors

**T.A. Khoroshailo** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zootechnics and Pig Breeding;

**Yu.A. Alekseeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products and Veterinary Sanitary Expertise;

**A.S.N.A. Bani** – Master student at the Faculty of Animal Science;

**V.A. Leshchenko** – Master student of the Faculty of Animal Science.

Статья поступила в редакцию 28.01.2022; одобрена после рецензирования 01.02.2022; принятая к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 28.01.2022; approved after reviewing 01.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.32/.38.033

## ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

*Юрий Анатольевич Колосов<sup>1</sup>, Анна Сергеевна Дегтярь<sup>2✉</sup>,  
Тимофей Сергеевич Романец<sup>3</sup>, Юлия Альбертовна Фролова<sup>4</sup>*

<sup>1-3</sup>Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Ростовская область, Россия

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

<sup>1</sup>kolosov-dgau@mail.ru

<sup>2</sup>annet\_c@mail.ru✉

<sup>3</sup>timofey9258@mail.ru

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

**Аннотация.** Во все изучаемые периоды помесные баранчики отличались большими показателями промеров, таких как высота в холке и крестце, ширина груди, длина туловища и обхват груди. По обхвату пясти они уступали чистопородным баранчикам из контрольной группы; у молодняка 3 и 4 подопытных групп, содержащего в своем генотипе наследственные задатки породы джалгинский меринос, были зафиксированы самые высокие значения грудного индекса и индекса сбитости. При этом индекс костистости в этих группах оказался наименьшим. Наблюдаемые различия дают основание утверждать, что животные с долей кровности по джалгинскому мерину обладают лучшими мясными формами; по мере увеличения доли кровности по джалгинскому мерину, у молодняка овец наблюдается увеличение преимущества как по широтным промерам, так и по индексам телосложения. Таким образом, животные, сочетающие в своем генотипе  $\frac{1}{4}$  сальской породы +  $\frac{1}{4}$  ставропольской +  $\frac{1}{2}$  породы джалгинский меринос, обладают более высоким уровнем мясной продуктивности.

**Ключевые слова:** овцеводство, экстерьер, помесь, скрещивание, промеры телосложения

**Для цитирования:** Экстерьерные особенности помесного молодняка овец / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, Т.С. Романец, Ю.А. Фролова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 145-149.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Original article

## EXTERIOR FEATURES OF BLENDED YOUNG SHEEP

*Yuri A. Kolosov<sup>1</sup>, Anna S. Degtyar<sup>2✉</sup>, Timofey S. Romanets<sup>3</sup>, Yulia A. Frolova<sup>4</sup>*

<sup>1-3</sup>Don State Agrarian University, Persianovsky settlement, Rostov Region, Russia.

<sup>4</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia.

<sup>1</sup>kolosov-dgau@mail.ru

<sup>2</sup>annet\_c@mail.ru✉

<sup>3</sup> timofey9258@mail.ru

<sup>4</sup>frolova@mgau.ru

**Abstract.** In all the studied periods, crossbred rams were distinguished by high measurements, such as height at the withers and rump, chest width, body length and chest girth. By the girth of the metacarpus, they were inferior to purebred rams from the control group; in young animals of the 3rd and 4th experimental groups, containing in their genotype the hereditary inclinations of the Dzhalginsky merino breed, the highest values of the breast index and the index of stubbing were recorded. At the same time, the bone index in these groups was the lowest. The observed differences give grounds to assert that animals with a share of bloodlines according to the Dzhalgga merino have the best meat forms; as the proportion of blood in the Dzhalgga merino increases, in young sheep, an increase in the advantage is observed both in terms of latitudinal measurements and body indexes. Thus, animals that combine in their genotype  $\frac{1}{4}$  of the Salsk breed +  $\frac{1}{4}$  of the Stavropol breed +  $\frac{1}{2}$  of the Dzhalginsky merino breed have a higher level of meat productivity.

**Keywords:** sheep breeding, exterior, crossbreeding, body measurements

**For citation:** Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Romanets T.S., Frolova Yu.A. Exterior features of blended young sheep. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 145-149 (In Russ.).

**Author's contribution.** All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Введение.** В процессе создания популяций овец, обладающих комбинированной продуктивностью и сочетающих высокие продуктивные качества, значительное внимание уделяется оценке экстерьерных особенностей, как косвенных показателей продуктивности и состояния здоровья [1, 5, 6, 7].

**Материалы и методы исследований.** Для проведения эксперимента по принципу групп-аналогов было сформировано 4 группы овцематок, по 70 голов каждая, в возрасте 2,5-3,5 года. В первых трех группах были использованы чистопородные овцематки сальской породы, в четвертой группе маточное поголовье имело помесное происхождение  $\frac{1}{2}$ сальская+ $\frac{1}{2}$ ставропольская и отражало средние значения продуктивных качеств овцематок

части стада с аналогичным происхождением. Для осеменения было использовано 9 баранов, из них 3 – сальской породы, 3 – ставропольской породы, 3 – породы джалгинский меринос. Первую группу овцематок осеменяли семенем баранов-производителей сальской породы, и она являлась контролем, вторую – семенем баранов-производителей ставропольской породы, третью и четвертую – семенем баранов-производителей породы джалгинский меринос.

Динамику роста и особенности телосложения молодняка изучали путем взятия промеров, дающих представление о общем развитии и особенностях экстерьера баранчиков при рождении, в 4- и 6-месячном возрасте и вычисления индексов телосложения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные результаты приведены в таблице 1.

Анализ данных свидетельствует, что животные 3 и 4 групп превосходили животных из контрольной группы по всем показателям. Данная закономерность наблюдалась во все возрастные периоды. Обращает на себя внимание факт, что с увеличением доли кровности по породе джалгинский меринос у животных увеличиваются показатели промеров. На наш взгляд, это следует связать с тем, что одним из критерии отбора при создании джалгинского меринаса было выделение животных, обладающих более крупным форматом тулowiща по сравнению с исходной ставропольской породой.

Таблица 1  
Промеры экстерьера подопытных баранчиков, см

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
<b>При рождении</b>				
высота в холке	30,9±0,12	31,2±0,21	31,5±0,13	32,1±0,14
высота в крестце	32,4±0,20	32,5±0,22	32,8±0,19	33,2±0,18
косая длина тулowiща	28,3±0,26	28,6±0,27	28,9±0,31	29,5±0,25
глубина груди	11,7±0,16	11,8±0,17	11,9±0,15	12,1±0,18
ширина груди	8,7±0,13	8,8±0,24	8,9±0,17	9,1±0,21
обхват груди	35,2±0,22	35,8±0,14	36,6±0,18	37,5±0,23
обхват пясти	6,2±0,08	6,2±0,11	6,2±0,09	6±0,12
<b>В возрасте 4 месяцев</b>				
высота в холке	54,1±0,39	55,2±0,29	55,6±0,42	57,0±0,35
высота в крестце	56,6±0,37	56,7±0,41	57,0±0,26	57,6±0,38
косая длина тулowiща	59,3±0,28	60,6±0,24	61,5±0,31	63,2±0,34
глубина груди	21,8±0,41	22,1±0,54	22,3±0,36	22,6±0,47
ширина груди	15,7±0,15	17±0,23	17,2±24	17,0±0,18
обхват груди	66,8±0,27	68,4±0,34	69,6±0,26	71,8±0,32
обхват пясти	7,7±0,12	7,6±0,15	7,5±0,17	7,3±0,13
<b>В возрасте 6 месяцев</b>				
высота в холке	61,9±0,40	63,4±0,36	63,9±0,45	65,2±0,34
высота в крестце	62,3±0,24	63,7±0,31	64,1±0,34	65,2±0,27
косая длина тулowiща	64,9±0,28	66,6±0,25	67,4±0,31	69,4±0,35
глубина груди	23,8±0,19	24,1±0,21	24,2±0,22	24,6±0,21
ширина груди	17,0±0,14	17,6±0,24	18,3±0,15	20,1±0,25
обхват груди	71,7±0,26	74,1±0,31	75,2±0,44	77,9±0,36
обхват пясти	8,3±0,11	8,2±0,14	8±0,07	7,9±0,17

Высота в холке и в крестце. Эти промеры, в основном, зависят от развития костей периферического скелета и интенсивности их роста. К ним относятся трубчатые кости передних и задних конечностей. По высоте в холке баранчики 2, 3 и 4 групп, незначительно превосходили своих сверстников контрольной группы при рождении – на 1; 1,9 и 3,9%. При достижении возраста 4 и 6 месяцев преимущество возросло до 2; 2,8; 5,4% ( $P>0,95$ ) и 2,4; 3,2; 5,3% ( $P>0,95$ ) соответственно. Данное превосходство сформировалось в результате более высокой энергии роста баранчиков улучшенных генотипов, что, в большей мере, присуще животным, обладающим комбинированной продуктивностью.

По высоте в крестце преимущество имел молодняк 2; 3; и 4 групп. При рождении разница с контрольной группой составила 0,3; 1,2 и 2,5%; в 4-месячном возрасте – 0,2; 0,7 и 1,8%; в 6-месячном возрасте – 2,3; 2,9 и 4,7% ( $P>0,95$ ).

Косая длина тулowiща. Все животные улучшенных генотипов превосходили по данному показателю чистопородных сверстников. У баранчиков из 3 и 4 групп, в формировании генотипов которых использовали ресурсы породы джалгинский меринос, этот показатель при рождении составил 28,9 и 29,5 см, что больше, чем в контрольной группе на 2,1 и 4,2% ( $P>0,95$ ). В 4-месячном возрасте превосходство составило 3,7 и 6,6%; в 6 месяцев – 3,9 и 6,9% ( $P>0,95$ ). Животные 2 подопытной группы также имели показатели выше, чем в контроле, при рождении, по косой длине тулowiща, превосходство составило 1,1%; в возрасте 4-х месяцев – 2,2%, в 6 месяцев – 2,6% ( $P<0,95$ ).

Глубина, ширина, и обхват груди. Перечисленные промеры дают представление о развитии грудной клетки у животного, и также они связаны с развитием осевого скелета, кости которого растут более интенсивно в первые 4-6 месяцев жизни.

По глубине груди молодняк 2, 3 и 4 опытных групп превосходил молодняк контрольной группы во все изучаемые возрастные периоды. Превосходство в 6-месячном возрасте составило 1,3; 1,7 и 3,4% ( $P>0,95$ ).

Промеры ширины груди также выявили преимущество баранчиков с наследственными задатками джалгинских мериносов. Превосходство над 1 группой составило у них при рождении – 4,6%, в 4 месяца – 8,3% ( $P>0,99$ ); в 6 месяцев – 18,2% ( $P>0,999$ ).

Максимальный обхват груди во все возрастные периоды зафиксирован у молодняка с кровностью 1/4СА+1/4СТ+1/2ДЖ. Они превзошли своих сверстников первых 3-х групп при рождении на 6,5; 4,8 ( $P>0,99$ ) и 2,5% ( $P>0,95$ ) соответственно. В возрасте 4 и 6 месяцев преимущество составило 7,5; 5; 3,2% и 8,7; 5,1; 3,6% ( $P \geq 0,95$ ).

Обхват пясти. Данный промер дает представление о массе костяка и непосредственно связан с конституционной крепостью животных. В возрасте 4 месяцев, между ягнятами подопытных групп наблюдались различия в величине этого признака. Так, чистопородный молодняк I группы превосходил сверстников – 2, 3 и 4 групп на 1,3; 2,7; 5,5% ( $P>0,95$ ). В 6-месячном возрасте установлены максимальные различия между подопытными группами по обхвату пясти, превосходство баранчиков из контрольной группы составило 1,2; 3,8; 5,1% ( $P>0,95$ ) соответственно 2,3 и 4 группам сверстников.

Необходимо также отметить, что во все возрастные периоды помесные баранчики по всем промерам превосходили своих чистопородных сверстников и только по обхвату пясти уступали им.

К числу наиболее распространенных показателей, характеризующих гармоничность развития, относятся индексы телосложения [2, 10]. Они позволяют судить о типе телосложения и дают возможность сопоставить животных друг с другом по экстерьеру [3, 4].

Более объективно о характеристиках внешних форм телосложения животного можно судить, оценив взаимосвязь анатомически взаимосвязанных сегментов тела. Для этого нами были вычислены шесть наиболее информативных индексов, с помощью которых можно установить предрасположенность в развитии животных различных генотипов к определенным видам продуктивности. Результаты расчетов индексов телосложения представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
<b>При рождении</b>				
Высоконогости	62,14±0,42	62,18±0,36	62,22±0,29	62,31±0,44
Растянутости	91,59±0,52	91,67±0,45	91,75±0,42	91,90±0,37
Грудной	74,36±0,46	74,58±0,34	74,79±0,35	75,21±0,39
Перерослости	104,85±0,31	104,17±0,46	104,13±0,29	103,43±0,44
Сбитости	124,38±0,61	125,17±0,45	126,64±0,46	127,12±0,39
Костистости	20,06±0,47	19,87±0,39	19,68±0,19	18,69±0,48
<b>В возрасте 4 месяцев</b>				
Высоконогости	59,70±0,49	59,96±0,32	59,89±0,30	60,35±0,45
Растянутости	109,61±0,49	109,78±0,41	110,61±0,39	110,88±0,33
Грудной	76,61±0,42	76,92±0,36	77,13±0,42	78,32±0,36
Перерослости	104,62±0,33	102,72±0,42	102,52±0,43	101,05±0,35
Сбитости	112,65±0,51	112,87±0,43	113,17±0,36	113,61±0,30
Костистости	14,23±0,41	13,77±0,35	13,49±0,20	12,81±0,41
<b>В возрасте 6 месяцев</b>				
Высоконогости	61,55±0,55	61,99±0,34	62,13±0,36	62,27±0,35
Растянутости	104,85±0,48	105,05±0,36	105,48±0,48	106,44±0,37
Грудной	71,43±0,50	73,03±0,41	75,62±0,35	81,71±0,29
Перерослости	100,65±0,27	100,47±0,39	100,31±0,44	100,00±0,59
Сбитости	110,48±0,52	111,26±0,42	111,57±0,51	112,25±0,37
Костистости	13,41±0,45	12,93±0,36	12,52±0,38	12,12±0,48

Полученные данные о величине индексов телосложения свидетельствуют о превосходстве баранчиков 4 группы.

Индекс высоконогости. Характеризует степень развития конечностей животного в длину и отражает потенциальные возможности овец по перемещению на пастбище и эффективности его использования [8]. Во все возрастные периоды несколько больший показатель индекса высоконогости был у животных 4 группы. Превосходство над контрольной группой было незначительным – 0,17; 0,65 и 0,72% соответственно и статистически недостоверным.

Индекс растянутости. Этот индекс характеризует степень длиннотелости животного. Во все периоды оценки индекса растянутости был наибольшим у животных 4 группы – 91,9; 110,88 и 106,44% соответственно. Разница была статистически недостоверной.

Грудной индекс. Величина данного индекса характеризует относительное развитие груди. По данному показателю, подопытный молодняк из 4 группы превосходил своих сверстников во все периоды. Наибольшее превосходство над контролем установлено в возрасте 6 месяцев – 10,28% ( $P>0,99$ ).

Индекс перерослости. Этот индекс зависит от возраста и характеризует относительное развитие задних и передних конечностей в длину. Наибольшая разница по этому показателю наблюдалась в 4-месячном возрасте в пользу чистопородного молодняка 1 группы. Превосходство их над 2, 3 и 4 группами в этот период составляло 1,9; 2,1 и 3,57%. В возрасте 6 месяцев разница по этому индексу была минимальной. Наибольшим он оказался в 1 группе, превосходство над сверстниками составило 0,18; 0,34 и 0,65% соответственно 1-й – 3-й группам подопытных баранчиков. Различия были статистически недостоверными.

Индекс сбитости. Величина этого индекса характеризует тип телосложения, у животных мясного типа, этот индекс имеет более высокие значения. Наибольший индекс сбитости при рождении, в 4 и 6-месячном возрасте был у молодняка 2 группы – 127,12; 113,61 и 112,25%.

Индекс костистости. Величина данного индекса характеризует относительное развитие костяка. У овец с уклоном к мясному направление продуктивности этот показатель обычно ниже, чем у мериносовых овец [9]. Наивысший индекс костистости во все изучаемые периоды был у чистопородного сальского молодняка 20,06; 14,23 и 13,41%. Наименьшим показателем характеризовался помесный молодняк 4 группы, что характеризует его, как животных с наибольшей предрасположенностью к высокой мясной продуктивности. По нашему мнению, это вызвано преобладанием в его генотипе доли кровности по породе джалгинский меринос. Проведя анализ линейных измерений баранчиков, полученных от различных вариантов скрещивания, можно сделать следующие выводы: во все изучаемые периоды помесные баранчики отличались большими показателями промеров, таких как высота в холке и крестце, ширина груди, длина туловища и обхват груди. По обхвату пясти они уступали чистопородным баранчикам из контрольной группы; у молодняка 3 и 4 подопытных групп, содержащего в своем генотипе наследственные задатки породы джалгинский меринос, были зафиксированы самые высокие значения грудного индекса и индекса сбитости. При этом индекс костистости в этих группах оказался наименьшим.

**Заключение.** Наблюдаемые различия дают основание утверждать, что животные с долей кровности по джалгинскому мериносу обладают лучшими мясными формами; по мере увеличения доли кровности по джалгинскому мериносу, у молодняка овец наблюдается увеличение преимущества как по широтным промерам, так и по индексам телосложения. Таким образом, животные, сочетающие в своем генотипе  $\frac{1}{4}$  сальской породы +  $\frac{1}{4}$  ставропольской +  $\frac{1}{2}$  породы джалгинский меринос, обладают более высоким уровнем мясной продуктивности.

#### Список источников

1. Абонеев В.В., Колосов Ю.А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 43-45.
2. Воспроизводительные качества мериносовых овцематок и рост ягнят в подсосный период при скрещивании с баранами породы дорпер / Ю.А. Колосов, Н.Г. Чамурлиев, А.С. Дегтярь, С.В. Дегтярь // Известия Нижневолжского агроУниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4 (56). С. 179-185.
3. Некоторые биологические характеристики помесных овец / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, И.С. Губанов, Р.И. Курас // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2021. № 24-2. С. 286-291.
4. Особенности зонального размещения Донского овцеводства и козоводства / Ю.А. Колосов, Н.Г. Чамурлиев, Н.Ф. Илларионова, В.Х. Федоров // Известия Нижневолжского агроУниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 205-214.
5. Повышение мясной продуктивности ягнят путём скрещивания мериносовых овцематок и гладкошерстных баранов / Ю.А. Колосов, Н.Г. Чамурлиев, А.С. Дегтярь, С.В. Дегтярь // Известия Нижневолжского агроУниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4 (56). С. 135-140.
6. Колосов Ю.А., Романец Т.С. Характеристика роста баранчиков улучшенных генотипов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55, № 3. С. 70-74.
7. Колосов Ю.А., Чамурлиев Н.Г. Этапы образования и перспективы развития сальской породы овец // Известия Нижневолжского агроУниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1 (49). С. 188-194.
8. Колосов Ю.А., Губанов И.С., Абонеев В.В. Эффективность скрещивания при производстве баранины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 310-312.
9. Мясная продуктивность потомства тонкорунных маток и баранов-производителей различного происхождения / В.В. Абонеев, Н.Г. Чамурлиев, Ю.А. Колосов, В.В. Марченко, Р.П. Ларионов // Известия Нижневолжского агроУниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2 (50). С. 193-199.
10. Некоторые результаты использования полутонкорунных баранов на тонкорунных матках товарного стада / В.В. Абонеев, В.В. Марченко, Ю.А. Колосов, А.Я. Куликова, Е.В. Абонеева // Зоотехния. 2021. № 8. С. 24-28.

#### References

1. Aboneev, V.V. and Yu.A. Kolosov. On the problems of preserving the breeding resources of sheep breeding in Russia. Sheep, goats, wool business, 2020, no. 1, pp. 43-45.
2. Kolosov, Yu.A., N.G. Chamurliev, A.S. Degtyar and S.V. Degtyar. Reproductive qualities of merino sheep and the growth of lambs in the suckling period when crossing with sheep of the Dorper breed. Proceedings of the Nizhnevolzhsky AgroUniversity Complex: Science and higher professional education, 2019, no. 4 (56), pp. 179-185.
3. Kolosov, Yu.A., A.S. Degtyar, I.S. Gubanov and R.I. Kurus. Some biological characteristics of crossbreed sheep /. Actual problems of intensive development of animal husbandry, 2021, no. 24-2, pp. 286-291.
4. Kolosov, Yu.A., N.G. Chamurliev, N.F. Illarionova and V.H. Fedorov. Features of zonal placement of Don sheep and goat breeding. Proceedings of the Nizhnevolzhsky AgroUniversity Complex: Science and higher professional education, 2020, no. 2 (58), pp. 205-214.

5. Kolosov, Yu.A., N.G. Chamurliev, A.S. Degtyar and S.V. Degtyar. Increasing the meat productivity of lambs by crossing merino sheep and smooth-haired sheep. Proceedings of the Nizhnevolzhsky AgroUniversity Complex: Science and higher professional education, 2019, no. 4 (56), pp. 135-140.
6. Kolosov, Yu.A. and T.S. Romanets. Characteristics of the growth of sheep of improved genotypes. Izvestiya Gorsky State Agrarian University, 2018, Vol. 55, no. 3, pp. 70-74.
7. Kolosov, Yu.A. and N.G. Chamurliev. Stages of education and prospects for the development of the Salsk sheep breed. Proceedings of the Nizhnevolzhsky AgroUniversity Complex: Science and higher professional education, 2018, no. 1 (49), pp. 188-194.
8. Kolosov, Yu.A., I.S. Gubanov and V.V. Aboneev. Efficiency of crossing in the production of mutton. Izvestiya Orenburg State Agrarian University, 2018, no. 4 (72), pp. 310-312.
9. Aboneev, V.V., N.G. Chamurliev, Yu.A. Kolosov, V.V. Marchenko and R.P. Larionov. Meat productivity of offspring of fine-wooled queens and sheep-producers of various origins. Proceedings of the Nizhnevolzhsky AgroUniversity Complex: Science and higher professional education, 2018, no. 2 (50), pp. 193-199.
10. Aboneev, V.V., V.V. Marchenko, Yu.A. Kolosov, A.Ya. Kulikova and E.V. Aboneeva. Some results of using semi-fine-fleeced sheep on fine-fleeced queens of a commodity herd. Zootehnika, 2021, no. 8, pp. 24-28.

#### Информация об авторах

**Ю.А. Колосов** – профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены;  
**А.С. Дегтярь** – доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены;  
**Т.С. Романец** – ст. преподаватель кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены;  
**Ю.А. Фролова** – проректор по социальному-воспитательной работе и молодежной политике.

#### Information about the authors

**Yu.A. Kolosov** – Professor of the Department of private animal science and feeding of farm animals of the don state agrarian University, doctor of agricultural Sciences;

**A.S. Degtyar** – Associate professor of the Department of Private Animal Engineering and Feeding of Agricultural Animals of the Don State Agrarian University, candidate of agricultural sciences;

**T.S. Romanets** – Senior lecturer of the Department of Private Animal Engineering and Feeding of Agricultural Animals of the Don State Agrarian University;

**Yu.A. Frolova** – Vice-Rector for social and educational work and youth policy, Michurinsky State Agrarian University.

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья

УДК 636.2085/.087:612.11/.12

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОРМЛЕНИЯ

**Елена Анатольевна Морозова<sup>1</sup>✉, Мария Алексеевна Рябова<sup>2</sup>,  
Вячеслав Вячеславович Ионов<sup>3</sup>, Сергей Николаевич Куприянов<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

<sup>1</sup>eamorozova.vlg@mail.ru✉

<sup>2</sup>prosto-marija88@mail.ru

<sup>3</sup>vyacheslav.ionov@ekoniva-apk.com

<sup>4</sup>sergey.kupriyanov@ekoniva-apk.com

**Аннотация.** Внесение различных консервантов при закладке зеленой массы на силос способствует улучшению питательности готового корма, а также его безопасности. Был проведен эксперимент на коровах голштинской породы в 2018-2021 гг. на базе ЖК «Коршево» ООО «ЭкоНиваАгроЛ» Бобровского района Воронежской области по изучению влияния использования в кормлении коров силоса, заложенного с применением биоконсерванта Best-Sil, на метаболические процессы в рубце, а также морфологические и биохимические показатели крови. Скармливание дойным коровам исследуемых вариантов силоса позволило улучшить соотношение летучих жирных кислот в содержимом рубца, повысить общее количество микроорганизмов на 7,93%, 8,98% и 9,33% по сравнению с контролем. Все изучаемые показатели крови находились в пределах нормы, однако стоит отметить повышение по сравнению с контролем гемоглобина на 7,18-12,87%, общего белка – на 3,20-5,43%, глюкозы – на 4,56-6,64%, кальция – 2,66-3,80%, фосфора – на 2,46-3,94%, что говорит об интенсивности обменных процессов в организме животных.

**Ключевые слова:** силос, консервант, рубцовая микрофлора, кровь, биохимические показатели

**Для цитирования:** Физиологические показатели крупного рогатого скота в зависимости от кормления / Е.А. Морозова, М.А. Рябова, В.В. Ионов, С.Н. Куприянов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 149-153.

Original article

## PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF CATTLE LIVESTOCK DEPENDING ON FEEDING

Elena A. Morozova<sup>1</sup>✉, Maria A. Ryabova<sup>2</sup>, Vyacheslav V. Ionov<sup>3</sup>, Sergei N. Kupriyanov<sup>4</sup><sup>1,4</sup>Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia<sup>1</sup>eamorozova.vlg@mail.ru✉<sup>2</sup>prosto-marija88@mail.ru<sup>3</sup>vyacheslav.ionov@ekoniva-apk.com<sup>4</sup>sergey.kupriyanov@ekoniva-apk.com

**Abstract.** The introduction of various preservatives when laying green mass on silage improves the nutritional value of the finished feed, as well as its safety. An experiment was conducted on Holstein cows in 2018-2021 on the basis of the Korshevo residential complex EkoNivaAgro LLC, Bobrovsky district, Voronezh Region, to study the effect of the use of silage laid with the Best-Sil bioconservant in cow feeding on metabolic processes in the rumen, as well as morphological and biochemical blood parameters. Feeding dairy cows of the studied silage variants allowed to improve the ratio of volatile fatty acids in the rumen content, increase the total number of microorganisms by 7.93%, 8.98% and 9.33% compared to the control. All the studied blood parameters were within the normal range, but it is worth noting an increase in comparison with the control of hemoglobin by 7.18-12.87%, total protein – by 3.20-5.43%, glucose – by 4.56-6.64%, calcium – 2.66-3.80%, phosphorus – by 2.46-3.94%, which indicates the intensity of metabolic processes in the body of animals.

**Keywords:** silage, preservative, scar microflora, blood, biochemical parameters

**For citation:** Morozova E.A., Ryabova M.A., Ionov V.V., Kupriyanov S.N. Physiological indicators of cattle livestock depending on feeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 149-153 (In Russ.).

**Введение.** Недостаточное обеспечение животных высококачественными кормами является одним из сдерживающих условий развития молочного скотоводства. При скармливании животным кормов обращают внимание не только на их объем, но и качество. И в этом объеме сочные корма занимают первое место, главным образом это относится к силосу [6].

Главным фактором, оказывающим влияние на здоровье, обмен веществ и продуктивность животных, является полноценный сбалансированный рацион. Нарушение процессов обмена веществ в организме оказывается не только на состоянии животных, но и на их продуктивные качества, отражаясь на физиологических показателях, в частности на гематологических показателях [5, 10].

Целью работы явилось изучение влияния скармливания коровам силоса, заготовленного с биоконсервантом Best-Sil, на метаболические процессы в рубце, а также на гематологические показатели.

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент был проведён в период 2018-2021 гг. на базе ЖК «Коршево» ООО «ЭкоНиваАгро» Бобровского района Воронежской области на дойных коровах голштинской породы. На фоне научно-хозяйственного опыта для изучения влияния скармливания силоса, при закладке которого использовали биоконсервант, на метаболические процессы в рубце коров, гематологические показатели провели физиологический опыт на трех животных из каждой группы (таблица 1).

Схема опыта

Таблица 1

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Количество голов	3	3	3	3
Характеристики кормления	Хозяйственный рацион (ХР) с силосом без консерванта	ХР с силосом с консервантом Best-Sil в дозе 1,0 г на 1 т силоса	ХР с силосом Best-Sil в дозе 1,5 г на 1 т силоса	ХР с силосом с консервантом Best-Sil в дозе 2,0 г на 1 т силоса
Изучаемые показатели	Метаболические процессы в рубце коров, гематологические показатели			

Животные всех групп получали хозяйственный рацион. Различия заключались в скармливании силоса, заготовленного без консерванта и с внесением препарата Best-Sil в различных дозировках. Так, коровы контрольной группы получали рацион, в состав которого входил силос кукурузный, заготовленный путем естественного брожения, коровы опытных групп получали в составе рациона силос с биоконсервантом Best-Sil в дозах: 1-опытная группе – 1,0 г на 1 т силоса, 2-опытная – 1,5 г на 1 т силоса, 3-опытная – 2,0 г на 1 т силоса.

В ходе физиологического опыта были изучены метаболические процессы в рубце коров, а также морфологические и биохимические показатели крови.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Внесение биоконсерванта Best-Sil при закладке зеленого сырья кукурузы на силос способствовало улучшению химического состава и качественных показателей готового корма. При анализе силоса, заготовленного с консервантом, было выявлено увеличение содержания в нем сухого вещества на 5,30-9,66%, обменной энергии – на 1,12-2,05%, сырого протеина – 6,07-10,35% по сравнению с аналогичными показателями контрольного варианта силоса. При этом стоит отметить, что в опытных вариантах силоса наблюдалось наиболее благоприятное соотношение органических кислот, что положительно отразилось на органолептических свойствах силоса.

Благодаря разнообразной по видовому составу микрофлоре, в рубце происходит переваривание и сбраживание основных питательных веществ – протеинов, углеводов, жиров – и создаются условия для эффективного усвоения

в последующих отделах пищеварительного тракта. Рацион питания коров, сбалансированный и высококачественный, способствует поддержанию нормальной работы микрофлоры рубца [4, 8]. Для контроля за переваримостью и ферментацией в рубце в конце опыта у высокопродуктивных коров взяты пробы рубцового содержимого (таблица 2).

Таблица 2  
Метаболические процессы в рубце коров

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Аммиак, мг%	9,24±0,51	8,92±0,55	8,85±0,41	8,83±0,34
pH	6,79±0,12	6,71±0,13	6,69±0,14	6,68±0,16
ЛЖК, ммоль/л	102,57±2,35	108,57±1,94	110,22±1,67	110,85±1,72
т.ч., %: уксусная	51,39±0,99	52,72±1,32	53,24±0,78	53,43±0,85
пропионовая	31,38±0,17	31,71±0,22	31,91±0,23	31,97±0,19
масляная	17,22±0,21	15,56±0,18**	14,84±0,24**	14,59±0,20**
Число инфузорий, тыс/мл	468,69±28,83	501,25±26,48	509,47±25,16	511,27±25,38
Активность целлюлоз, %	14,13±0,51	15,07±0,43	15,27±0,42	15,31±0,37
Активность протеаназ, %	43,21±1,08	45,47±1,17	45,91±0,98	45,97±1,19
Общее количество микроорганизмов, млрд/мл	8,57±0,35	9,25±0,43	9,34±0,32	9,37±0,33

Исходя из данных, полученных в ходе исследований, концентрация аммиака в рубце коров опытных групп имела более низкое значение по сравнению с контролем, что свидетельствует о лучшем уровне использования протеина рациона микрофлорой рубца. При этом отмечено, что кислотность в рубце у коров всех групп находилась в референтных пределах физиологической нормы.

Количество летучих жирных кислот напрямую связано с питательностью и качеством рациона. По полученным данным видно, что в содержимом рубца коров опытных групп уровень летучих жирных кислот был несколько выше, чем в контроле.

В содержимом рубца коров контрольной группы количество летучих жирных кислот находилось на уровне 102,57 ммоль/л, 1-опытной – 108,57 ммоль/л, что выше на 5,89%, чем в контроле, во 2-опытной данный показатель превзошел контроль на 7,65% и составил 110,22 ммоль/л, в 3-опытной – 110,85 ммоль/л, что было выше, чем в контроле, на 8,07%.

Уксусная и масляная кислота считаются основными источниками жира. Данные вещества являются легкоусвояемыми элементами рациона. Молочная кислота, поступая в рубец, трансформируется в пропионовую, при этом не накапливаясь [7, 9].

Уровень уксусной кислоты был выше всего во 2- и 3-опытных группах и составил соответственно 53,24% и 53,43% против 51,39% в контроле. Аналогичная тенденция наблюдалась и по уровню пропионовой кислоты. В контрольной группе этот показатель составил 31,38%, в опытных он был несколько выше – 31,71%, 31,91% и 31,97% соответственно.

Скармливание коровам в составе рационов силоса, заготовленного с консервантом Best-Sil, способствовало росту числа инфузорий в содержимом рубца. Превосходство по этому показателю 1-, 2-, 3-опытных групп над контролем составило 6,95%, 8,70% и 9,08% соответственно. По общему числу микроорганизмов в содержимом рубца сохранялась аналогичная тенденция.

Таким образом, исследования показывают, что животные, потреблявшие в составе рационов силос, заготовленный с использованием биоконсерванта Best-Sil, имели более оптимальные условия для усвоения и переваривания питательных веществ рациона.

Определение морфологических и биохимических показателей крови является важным критерием при изучении метаболических процессов в организме животных, так как на изменение условий кормления и содержания первой реагирует кровеносная система [3]. По показателям биохимии крови можно определить нарушение обменных процессов у животных любого физиологического периода. На состояние крови так же может оказывать влияние состав рациона. Данные исследований сравнительной оценки морфологии и биохимии крови коров отражены в таблице 3 и 4.

Содержание эритроцитов в крови дойных коров всех групп входило в референтные пределы физиологической нормы. Так, количество этих форменных элементов в крови коров контрольной группы составило  $7,02 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , в 1-, 2-, 3-опытных группах –  $7,25 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ,  $7,38 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ,  $7,41 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , что соответственно выше в сравнении с контролем на 3,23%, 5,13% и 5,56%.

Содержание лейкоцитов в крови животных разных групп значительных различий не имело и находилось в пределах значений нормы.

Таблица 3  
Морфологические показатели крови подопытных коров

Группа	Показатель		
	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л
контрольная	7,02±0,11	8,11±0,18	99,43±1,92
1-опытная	7,25±0,14	8,18±0,15	106,57±2,04*
2-опытная	7,38±0,16	8,15±0,17	111,44±2,45**
3-опытная	7,41±0,13*	8,17±0,14	112,23±2,37**

Таблица 4

Показатель	Нормативное значение	Группа			
		контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Общий белок, г/л	72-86	76,12±0,68	78,56±0,48*	79,87±0,47**	80,25±0,51***
Кальций, ммоль/л	2,5-3,1	2,63±0,02	2,70±0,03	2,71±0,04	2,73±0,04*
Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	2,03±0,07	2,08±0,11	2,09±0,08	2,11±0,06
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,3	2,41±0,07	2,52±0,09	2,55±0,08	2,57±0,09
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	5,12±0,28	4,95±0,43	4,89±0,19	4,87±0,27

Наибольшее количество гемоглобина было отмечено в крови коров 2- и 3-опытных групп, которые потребляли силос, заготовленный с биоконсервантом в дозой внесения 1,5 г и 2,0 г на 1 т силосуемой массы, и находилось на уровне 111,44 г/л и 112,23 г/л, что было выше по сравнению с контролем на 12,08% и 12,87% соответственно.

О полноценности белкового питания можно судить по показателям содержания общего белка в крови животных. В крови коров контрольной группы уровень общего белка находился на уровне 76,12 г/л, что ниже, чем у животных 1-, 2-, 3-опытных групп соответственно на 3,20%, 4,93% и 5,43%.

Концентрация мочевины в крови животных неразрывно связана с содержанием аммиака в рубце коров и уровнем протеина [1]. Содержание мочевины в крови животных контрольной группы составило 5,12 ммоль/л, тогда как данный показатель в опытных группах был ниже на 3,32%, 4,49%, 4,88% и составил в 1-, 2-, 3-опытных группах соответственно 4,95 ммоль/л, 4,89 ммоль/л и 4,87 ммоль/л.

По содержанию глюкозы в крови животных можно оценить углеводный обмен. Стоит отметить, что по уровню данного показателя наблюдалось превосходство коров, получавших с кормлением силос, заготовленный с внесением биоконсерванта Best-Sil, на 4,56%, 5,81% и 6,64% соответственно по сравнению с контролем.

Обеспеченность животных кальцием и фосфором за счет поступаемых в организм кормов можно оценить изучением содержания этих элементов в крови [2]. Концентрация кальция в сыворотке крови коров 1-опытной группы была на уровне 2,70 ммоль/л, 2-опытной – 2,71 ммоль/л, 3-опытной – 2,73 ммоль/л, что было выше по сравнению с контрольной группой на 2,66%, 3,04% и 3,80% соответственно. Уровень фосфора в сыворотке коров контрольной группы составил 2,03 ммоль/л, что было ниже в сравнении с опытными на 2,46%, 2,96% и 3,94% соответственно.

Таким образом, использование силоса, заготовленного с внесением биоконсерванта Best-Sil, не оказалось отрицательного действия на организм животных и способствовало улучшению качественных показателей состава крови, что говорит об интенсивности обменных процессов у коров, получавший в составе рациона силос с консервантом.

**Заключение.** Внесение в период закладки зеленой массы на силос биоконсерванта Best-Sil способствовало улучшению химического состава готового корма, что положительно отразилось на его органолептических свойствах. Скармливание коровам исследуемых вариантов силоса позволило улучшить соотношение летучих жирных кислот в содержимом рубца, повысить общее количество микроорганизмов на 7,93 %, 8,98 % и 9,33 % по сравнению с контролем. Исследование гематологических показателей крови подопытных коров показало, что все они находились в пределах физиологической нормы, однако лучшая картина наблюдалась в крови коров, получавших силос с консервантом.

#### Список источников

1. Куренинова Т.В., Беляева Н.Ю., Гетманец В.Н. Биохимические показатели крови коров при скармливании кукурузного силоса с внесением заквасок // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (199). С. 55-62.
2. Результаты физиологического опыта при скармливании концентрата «Горлинка» дойным коровам / С.И. Николаев, С. В. Чехранова, А. В. Никишенко [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 11. С. 110-120.
3. Пристач Н.В., Пристач Л.Н., Шинкаревич Е.Д. Эффективность применения консерванта «Лактофлор-фермент» в заготовке силоса высокого качества // Вестник биотехнологии. 2017. № 3 (13). С. 2.
4. Филиппова О.Б., Кийко Е.И., Зазуля А.Н. Включение в рацион молочных коров некондиционных семян подсолнечника в качестве энергетической добавки // Российская сельскохозяйственная наука. 2018. № 3. С. 26-30.
5. Хардина Е.В., Краснова О.А. Биохимический статус крови коров-первотелок при скармливании при родной кормовой добавки в период раздоя // Достижения науки и практики в решении актуальных проблем ветеринарии и зоотехнии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 09 ноября 2018 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 124-129.
6. Влияние силоса, заготовленного с консервантом, на молочную продуктивность и качество молока коров / Н.Г. Чамурлиев, А.И. Сивков, Е.А. Петрухина, О.В. Чепляева // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 4 (48). С. 183-189.
7. Использование адсорбирующих добавок в кормлении крупного рогатого скота / С.В. Чехранова, Н.А. Крикунов, Ш.Р. Рабаданов, М.П. Кантемирова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 103-107.
8. The level of feed digestibility and the productivity indices of bulls fed on Leguminous crops / S.I. Nikolaev, Y. Nassambayev, A.B. Akhmetalieva, S.V. Schekhranova, Ye. A. Batyrgaliyev. Eco. Env. & Cons. 2018. Vol. 24, no 4. P. 1989-1994.
9. Changes in the Physiological Status of Agricultural Animals and Poultry under the Influence of Biologically Active Additives / S.I. Nikolaev, S.V. Chekhranova, A.K. Karapetyan, O.A. Budtuev, N.A. Krikunov, M.V. Struk, E.V. Kornilova. Advances in Animal and Veterinary Sciences. 2019. Vol.7, no 1. P. 100-105.
10. Chickpea and prospects of its use in feeding farm animals and poultry / S.I. Nikolaev, M.V. Struk, S.V. Chekhranova, M.V. Zabelina, A.K. Karapetyan. International journal of pharmaceutical research. 2018. Vol. 10, no 4. P. 286-291.

### References

1. Kureninova, T.V., N.Y. Belyaeva and V.N. Getmanec. Biochemical blood parameters of cows when feeding corn silage with the introduction of starter cultures. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2021, no. 5 (199), pp. 55-62.
2. Nikolaev, S.I., S.V. Chehranova, A.V. Nikichenko et al. Results of physiological experience when feeding Gorlinka concentrate to dairy cows. Veterinary, animal science and biotechnology, 2018, no. 11, pp. 110-120.
3. Pristach, N.V., L.H. Pristach and E.D. Schinkarevich. The effectiveness of the use of the preservative "Lactoflor-enzyme" in the preparation of high-quality silage. Bulletin of Biotechnology, 2017, no. 3 (13), P. 2.
4. Filippova, O.B., E.I. Kiiko, A.N. Zazulya Inclusion of substandard sunflower seeds in the diet of dairy cows as an energy supplement. Russian agricultural science, 2018, no. 3, pp. 26-30.
5. Hardina, E.V. and O.A. Krasnova. Biochemical status of the blood of first-calf cows when fed with a native feed additive during the period of separation. Achievements of science and practice in solving urgent problems of veterinary medicine and animal science: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Cheboksary, November 09, 2018. Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2018, pp. 124-129.
6. Chamurliev, N.G., A.I. Sivkov, T.A. Petrukhina and O.V. Cheplyaeva. The effect of silage harvested with preservative on dairy productivity and cow milk quality. Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex: Science and Higher professional education, 2017, no. 4 (48), pp. 183-189.
7. Chehranova, S.V., N.A. Krikunov, Sch.R. Rabadanov and M.P. Kantemirova. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 103-107.
8. Nikolaev, S.I., Y. Nassambayev, A.B. Akhmetalieva, S.V. Schekhranova and Ye.A. Batyrgaliyev. The level of feed digestibility and the productivity indices of bulls fed on Leguminous crops. Eco. Env. & Cons, 2018, Vol. 24, no 4, pp. 1989-1994.
9. Nikolaev, S.I., S.V. Chekhranova, A.K. Karapetyan, O.A. Budtuev, N.A. Krikunov, M.V. Struk and E.V. Kornilova. Changes in the Physiological Status of Agricultural Animals and Poultry under the Influence of Biologically Active Additives. Advances in Animal and Veterinary Sciences, 2019, Vol.7, no. 1, pp. 100-105.
10. Nikolaev, S.I., M.V. Struk, S.V. Chekhranova, M.V. Zabelina and A.K. Karapetyan. Chickpea and prospects of its use in feeding farm animals and poultry. International journal of pharmaceutical research, 2018, Vol. 10, no 4, pp. 286-291.

### Информация об авторах

**Е.А. Морозова** – доцент кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**М.А. Рябова** – доцент кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**В.В. Ионов** – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
**С.Н. Куприянов** – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных».

### Information about the authors

**E.A. Morozova** – Docent of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**M.A. Ryabova** – Docent of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**V.V. Ionov** – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
**S.N. Kupriyanov** – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals".

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
 The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
 УДК 636.068

## К ВОПРОСУ О ПАТОМОФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ ВО ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ ЛЕБЕДЕЙ-ШИПУНОВ ПРИ АСПЕРГИЛЛЕЗЕ

**Екатерина Павловна Краснолобова<sup>1</sup>✉, Светлана Викторовна Козлова<sup>2</sup>, Светлана Александровна Веремеева<sup>3</sup>**

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

<sup>1</sup>krasnolobovaep@gausz.ru✉

<sup>2</sup>kozlovasv@gausz.ru

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

**Аннотация.** Целью данной работы явилась оценка влияния локализованной формы аспергиллеза у лебедя-шипуна на морфологическую структуру паренхиматозных органов. Научная работа выполнена на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Объектом изучения послужили внутренние органы лебедя-шипуна, доставленного для проведения патологоанатомического вскрытия с целью установления причины смерти птицы. Данный вид птицы является редким и занесен в Красную книгу, поэтому сведения об исследованиях заболеваний и состояния организма данных птиц являются крайне ограниченными. Свежеотобранный материал подвергали патологоанатомическим исследованиям. При макроскопической оценке выявляли наличие и локализацию патологических изменений, определяя их характер. Изучали анатомические характеристики органов (цвет, консистенция, форма, размер). С целью изучения морфологического состояния паренхиматозных органов лебедя-шипуна (печень, почки и селезенка), проводили их гистологическое исследование по общепринятой методике. С помощью светового микроскопа «Micros», оснащенного видеокамерой, при малом, среднем и большом увеличениях изучали гистопрепараторы, оценивая состояние клеток и других структур органов. В ходе проведенных исследований установлено, что особенностями патоморфологического проявления аспергиллеза явились локальное поражение дыхательной

системы с образованием в легких множественных опухолеподобных очагов двух типов и деструктивные изменения в структуре ткани печени, почек и селезенки. В печени выражена застойная венозная гиперемия с центролобулярным некрозом, почки в состоянии некротического нефроза. Данные изменения свидетельствуют о нарушении функционирования органов. В селезенке отмечался разрост красной пульпы, что говорит о напряженной работе иммунной системы при данной патологии.

**Ключевые слова:** патология, аспергиллез, морфология, морфометрия, гистология, печень, почка, селезенка, лебедь-шипун

**Для цитирования:** Краснолобова Е.П., Козлова С.В., Веремеева С.А. К вопросу о патоморфологических изменениях во внутренних органах лебедей-шипунов при аспергиллезе // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 153-158.

Original article

## TO THE QUESTION OF PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE INTERNAL ORGANS OF Mute SWANS IN ASPERGILLOSIS

***Ekaterina P. Krasnolobova<sup>1</sup>✉, Svetlana V. Kozlova<sup>2</sup>, Svetlana A. Veremeeva<sup>3</sup>***

<sup>1-3</sup>State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

<sup>1</sup>krasnolobovaep@gausz.ru✉

<sup>2</sup>kozlovasv@gausz.ru

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

**Abstract.** The purpose of this work was to study the external form of aspergillosis in the mute swan on the morphological structure of parenchymal organs. The scientific work was carried out at the Department of Anatomy and Physiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals. The object of study was the internal organs of a mute swan delivered for a post-mortem autopsy in order to determine the cause of death of the bird. This species of bird is rare and is listed in the Red Book, therefore, information about the studies of diseases and the state of the body of these birds is extremely limited. Freshly selected material was subjected to post-mortem examinations. Macroscopic assessment revealed the presence and localization of pathological changes, determining their nature. The anatomical characteristics of organs (color, texture, shape, size) were studied. In order to study the morphological state of the parenchymal organs of the mute swan (liver, kidneys and spleen), their histological examination was carried out according to the generally accepted method. Using a light microscope "Micros" equipped with a video camera, at low, medium and high magnifications, histopreparations were studied, assessing the state of cells and other structures of organs. In the course of the studies, it was established that the features of the pathomorphological manifestation of aspergillosis were a local lesion of the respiratory system with the formation of multiple tumor-like foci of two types in the lungs and destructive changes in the structure of the tissue of the liver, kidneys and spleen. Congestive venous hyperemia with centrilobular necrosis is expressed in the liver, the kidneys are in a state of necrotic nephrosis. These changes indicate a violation of the functioning of organs. In the spleen, there was an overgrowth of the red pulp, which indicates the intense work of the immune system in this pathology.

**Keywords:** pathology, aspergillosis, morphology, morphometry, histology, liver, kidney, spleen, mute swan

**For citation:** Krasnolobova E.P., Kozlova S.V., Veremeeva S.A. To the question of pathomorphological changes in the internal organs of mute swans in aspergillosis. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 153-158 (In Russ.).

**Введение.** Существует большое количество различных инфекционных и инвазионных заболеваний, которые являются общими для человека, животных и птиц [1, 2, 6, 7, 9, 17]. Многие из них широко распространены.

В настоящее время на территории Тюменской области имеется большое количество как домашних, так и диких птиц различных видов. Все они могут быть подвержены микозам. Наиболее распространённым респираторным микозом является микоз, вызванный представителями рода *Aspergillus*. Споры видов *Aspergillus* вездесущи в нашей окружающей среде и встречаются на всех континентах. Аспергиллез встречается как у домашней птицы, так и у диких видов. Острая форма болезни развивается у молодняка, хроническая – преимущественно у взрослой птицы и чаще у водоплавающих видов. Смертность среди молодняка составляет до 90%. Основным резервуаром аспергилла являются корма, подстилка, почва, воздух [8, 10, 11, 12, 14].

Исследований по аспергиллозу лебедей, а в частности лебедей-шипунов весьма мало. Небольшое количество исследователей изучали возникновение аспергиллеза в популяциях диких птиц. Аспергиллез был обнаружен у 17% трубачей и тундровых лебедей, представленных на некропсию в течение 6 лет в штате Вашингтон [13]. Поражения, соответствующие аспергиллезу, были обнаружены у 64 из 400 лебедей (16%; 62 трубача и 2 тундрового лебедя). Аспергиллезные гранулемы располагались в трахее, легких и воздушных мешках; вне дыхательных путей грубых грибковых поражений не наблюдалось [15].

В исследовании, опубликованном в 2021 г., отмечалось, что в Московском зоопарке в период с 2004-2019 гг. инфекционные болезни составили 41,5% от общего числа заболеваний, из них – 57% болезней бактериальной этиологии, которые представлены большей частью микобактериозами. В основном, падеж от микобактериоза был зарегистрирован среди водоплавающих птиц (20 особей) [12].

Однако во всех работах, посвященных аспергиллезу лебедей, авторы акцентировали внимание только на пораженные микозом органы дыхательной системы, не изучали структуру органов других систем. Также следует отметить, что встречаются единичные сведения по изучению морфологии внутренних органов лебедей, они дают представления об их структурно-функциональной организации [3, 4, 5]. Поэтому весьма актуально изучение вопросов проявления аспергиллеза у лебедя-шипуна. В этой связи цель данной работы – оценка влияния локализованной формы аспергиллеза у лебедя-шипуна на морфологическую структуру паренхиматозных органов.

**Материалы и методы исследований.** Научно-исследовательская работа выполнена на кафедре анатомии и физиологии института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Объектом изучения послужили внутренние органы лебедя-шипуна, доставленного для проведения патологоанатомического вскрытия с целью установления причины смерти птицы. Данный вид птицы является редким и занесен в Красную книгу, поэтому сведения об исследованиях заболеваний и состояния организма данных птиц являются крайне ограниченными. Проведенные топографо-анатомические исследования указывают на видовую специфичность анатомических систем данных лебедей.

После взвешивания лебедя-шипуна, для проведения анатомо-морфологического и гистологического исследований, отбирали внутренние органы без нарушения их анатомической структуры.

Свежеотобранный материал подвергали патологоанатомическим исследованиям. При макроскопической оценке выявляли наличие и локализацию патологических изменений, определяя их характер. Изучали анатомические характеристики органов (цвет, консистенция, форма, размер). С целью изучения морфологического состояния паренхиматозных органов лебедя-шипуна (печень, почки и селезенка), проводили их гистологическое исследование. При этом взятый материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Проводили через спирты разной крепости и заливали в парафин по общепринятой методике [16]. Срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. С помощью светового микроскопа «Micros», оснащенного видеокамерой, при малом, среднем и большом увеличениях изучали гистопрепараты, оценивая состояние клеток и других структур органов. В дальнейшем производили фотографирование.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Туловище лебедя-шипуна вытянутой формы, длина туловища составляет 42 см. В длину тело лебедя-шипуна достигает 180 см. Масса лебедя-шипуна 9 кг. Клюв у лебедя-шипуна оранжево-красный, у основания которого есть характерный чёрный нарост. По всей площади лебединое тело покрыто белыми перьями, но оперение на голове и шее, туловище, крыльях имеет характерный серый оттенок.

Легкие лебедя-шипуна (рисунок 1) представлены губчатыми телами, расположенными в спинной части грудной клетки, имеющие вырезки с латерального края – 6 штук. Легкие тестоватой консистенции, с поверхности и на разрезе темно-красного цвета, на разрезе стекает пенистая кровянистая жидкость, плевральные листки гладкие, прозрачные, имеется большое количество, более 10 шт. в каждой доле патологических образований различного размера от 3 мм до 25 мм. Образования на разрезе желто-коричневого и желто-серого цвета. Патологические очаги двух типов, одни с плотной черного цвета оболочкой, внутри которых творожистая масса с колониальным разрастанием тела мицелия гриба, другие с расплавленным содержимым. Масса легких составила – 83,0 г, длина – 11,0 см. Масса легких к массе тела составила – 0,92%, длина легких к длине тела – 6,1%.

В результате хронического течения, локализованного в дыхательной системе некротического процесса, инфекционной этиологии, и органы других систем организма вовлекаются в развитие патологии. Нами были изучены такие органы, как печень, почки, селезенка, которые, как известно, остро реагируют на инфекционно-токсический процесс в организме.

Печень (рисунок 2) у лебедя-шипуна дорсокраниально прилежит к сердцу, легким и железистому желудку, дорсокaudально к селезенке, мышечному желудку, двенадцатиперстной кишке, вентрально к грудине. Печень лебедя-шипуна имеет париетальную и висцеральную поверхности, правую и левую доли. С париетальной поверхности у правой доли печени есть две грани, верхняя проходит поперек, а нижняя вдоль, у левой доли одна грань проходит косо, а по нижнему краю имеет вырезку. Масса печени составляет 166,6 г. Левая доля имеет длину – 13,6 см, ширину – 6,7 см; правая доля имеет длину – 6,7 см, ширину – 7,5 см. У лебедя-шипуна левая доля печени более короткая, а правая доля более вытянутая. С висцеральной поверхности на правой доле расположен желчный пузырь, его длина составляет – 6,7 см, а ширина – 2,5 см. Масса печени к массе тела составила – 1,85%.



Рисунок 1. Патологические очаги в легком лебедя-шипуна



Рисунок 2. Печень лебедя-шипуна с париетальной поверхности

В печени отмечается хронический венозный застой. Консистенция печени упругая, окраска темно-фиолетовая. Желчный пузырь имеет овальную форму, желчь темно-зеленого цвета, стенки утолщены, слизистая желто-зеленого цвета.

При гистологическом исследовании паренхимы печени выявлен венозный застой в крупных сосудах, утолщение стенок сосудов и желчных протоков, небольшой разрост соединительной ткани (рисунок 3). Дольки печени плохо разграничены. Также отмечается центролобулярный некроз гепатоцитов. Пространства Диссе расширены (рисунок 4).

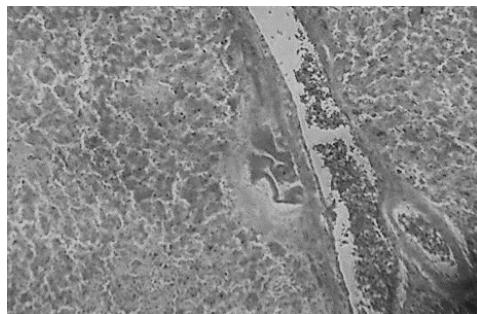


Рисунок 3. Разрост соединительной ткани и утолщение стенок сосудов печени. Окраска гематоксилином-эозином, ув. 400

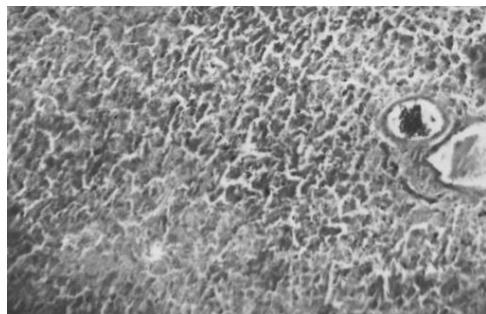


Рисунок 4. Центролобулярный некроз печени. Окраска гематоксилином-эозином, ув. 400

Почки (рисунок 5) лебедя-шипуна крупные расположены в пояснично-крестцовом углублении и имеют пять крупных долей. Консистенция почек упругая, фиброзная капсула прозрачная, влажная, снимается легко, дольчатость хорошо выражена, на разрезе коричневого цвета. Масса почек составляет 66,0 г, длина – 18,0 см, ширина – 2,5 см. Масса почек к массе тела составляет – 0,73%, длина почек к длине тела – 10%.



Рисунок 5. Почки лебедя-шипуна

При гистологическом исследовании почек (рисунок 6) установлено, что клетки эпителия извитых канальцев лишены ядер, границы нечеткие, цитоплазма набухшая, канальцы заполнены дегритом из фрагментов слущенных клеток эпителия. Встречаются единичные лейкоциты. Клубочки частично сморщены. Часть клубочков сохранена.

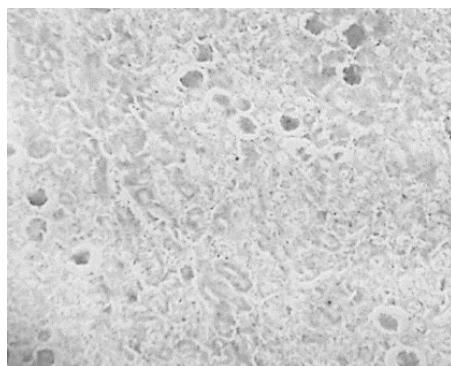


Рисунок 6. Некротический нефроз при хроническом аспергиллезе лебедя-шипуна. Окраска гематоксилином-эозином, ув. 400

Селезенка (рисунок 7) лебедя-шипуна представлена компактным паренхиматозным органом, округло-овальной формы, расположена рядом с правой стороной желудка между железистой и мышечной частью, окружена капсулой.

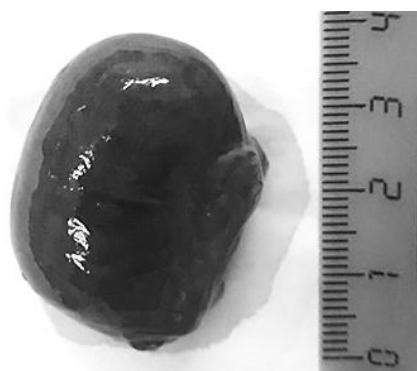


Рисунок 7. Селезенка лебедя-шипуна



Рисунок 8. Гистологическая картина селезенки при хроническом аспергиллезе лебедя-шипуна. Окраска гематоксилином-эозином, ув. 400

Селезенка черного цвета, капсула гладкая, кровенаполнена. Масса селезенки составляет – 15,0 г, длина – 3,3, см, ширина – 2,7, см, толщина – 1,22 см. Масса селезенки к массе тела – 1,17%, длина селезенки к длине тела – 1,83%.

При гистологическом исследовании (рисунок 8) отмечается сохранение деления селезенки на красную и белую пульпу, однако доля красной пульпы в органе больше. Сосуды расширены, трабекулы слабо выражены.

Данные, полученные нами в ходе выполнения морфогистологических исследований легких лебедя-шипуна с диагностированным аспергиллезом локализованного типа, подтверждают уже имеющиеся научные данные и расширяют сведения о морфогистологии органов дыхательной системы лебедей при аспергиллезе.

**Заключение.** Проведенные топографо-анатомические, гистологические исследования указывают на то, что к гибели лебедя-шипуна привели инфекционно-токсические процессы, сопровождающие локализованную форму аспергиллеза. Хроническое течение аспергиллеза у лебедя-шипуна сопровождается развитием деструктивных изменений на клеточном уровне не только в легких, но и других паренхиматозных органах, в частности печени, почках и селезенке. Особенностью патоморфологического проявления микоза является поражение легких множественными опухолеподобными образованиями (микоцитомы) с наличием в них роста колонии. В печени выражена застойная венозная гиперемия с центролобулярным некрозом, почки в состоянии некротического нефроза. Данные изменения свидетельствуют о нарушении функции клеток паренхиматозных органов. В селезенке разрастание красной пульпы указывает на усиление работы иммунной системы при данной патологии.

#### Список источников

1. Аспергиллез диких птиц / П. Арне, В. Риско-Кастильо, Г. Жувион, К.Л. Барзик, Дж. Гийо // Журнал грибов. 2021. № 3. С. 7.
2. Серологическое исследование инфекций водоплавающих птиц на болотах Гвадалквирира (Испания) / R.J. Astorga, M.J. Cubero, L. Leon [et al.] // Авиан Дис. 1994. № 38. С. 371-375.
3. Веремеева С.А., Краснолобова Е.П., Козлова С.В. Параметрические особенности пищеварительной системы лебедей-кликунов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (78). С. 190-193.
4. Веремеева С.А., Краснолобова Е.П., Козлова С.В. Морфометрические особенности внутренних органов лебедей-кликунов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1. С. 171-175.
5. Веремеева С.А. Мышечная оболочка тела желудка кроликов и клеточный состав эпителиального слоя и его собственная пластика. Биотехнологические исследовательские коммуникации. 2019. Т. 12, вып. 5. С. 161-165.
6. Дегернес Л.А., Франк Р.К. Причины смертности лебедей-трубачей (*Cygnus buccinator*) в Миннесоте, 1986-1989 гг. дичь. 1991 (прил. 1). С. 352-355.
7. Домацкий В.Н., Сивкова Е.И. Паразитарные реверсивные зоонозы в Ямало-Ненецком автономном округе (Российская Федерация) // Украинский экологический журнал. 2021. № 11 (2). С. 340-345.
8. Дроздова Л.И., Женихова Н.И., Бадова О.В. Патоморфологические изменения органов и тканей животных и птиц при микозах, вызванных плесневыми грибами// Аграрный вестник Урала. 2014. № 12 (130). С. 17-20.
9. Кано Р., Цунои М., Накая Ю., Нагамин Т. и Оно К. Низкая чувствительность к противогрибковым препаратам у *aspergillus flavus*, выделенного из выращенного в неволе окинавского пастушка (*hypotaenidia okinawae*)// Журнал ветеринарной медицины.2021. № 83 (1). С. 28-30.
10. Козлова С.В. Влияние спектрально чистых излучений зеленого и синего цветов на организм цыплят-бройлеров. / Козлова С.В., Ковалев С.П. //Международный ветеринарный журнал. 2018. № 4. С. 74-77.
11. Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. Патологические проявления аспергиллеза у лебедя-шипуна // Вопросы правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 36-38.
12. Кузнецова М.А., Нестеренко О.Н. Анализ причин смертности и болезней околоводных и водоплавающих птиц Московского зоопарка // В кн.: Проблемы зоокультуры и экологии. Сборник научных трудов. Москва, 2021. С. 64-69.
13. Лагерквист Дж. Э., Дэвисон М., Форрейт В. Дж. Отравление свинцом и другие причины смертности лебедей-трубачей (*Cygnus buccinator*) и тундровых (*C. columbianus*) в западной части штата Вашингтон. Дж. Уайлд Дис. 1994. № 30. С. 60-64.
14. Борьба и профилактика бактериальных болезней водоплавающих птиц / О.Б. Новикова, Н.В. Никитина, М.А. Павлова, О.С. Карпова, А.А. Бартенев // Домашняя птица. 2019. № 11-12. С. 93-99.
15. Соуза М. Дж., Дегернес Л.А. Смертность диких лебедей от аспергиллеза на северо-западе штата Вашингтон, 2000-2002 гг. // Журнал птичьей медицины и хирургии. 2005. С. 98-106.
16. Хонин Г.В.А., Барашкова С.А., Семченко В.В. Морфологические методы исследования в ветеринарии. 2004. С. 198.
17. Эль-Гани, Западная Азия Птичий аспергиллез: потенциальный профессиональный зоонозный микоз, особенно в Египте. Достижения в области зоотехники и ветеринарии. 2021. № 9 (10). С.1564-1575.

#### References

1. Arne, P., V. Risco-Castillo, G. Jouvinc, C.L. Barzik and J. Guillot. Aspergillosis of wild birds. Journal of Fungi, 2021, no. 3, P. 7.
2. Astorga, R.J., M.J. Cubero, L. Leon et al. Serological study of waterfowl infections in the marshes of Guadalquivir, Spain. Avian Dis, 1994, no. 38, pp. 371-375.
3. Veremeeva, S.A., E.P. Krasnolobova, S.V. Kozlova. Parametric features of the digestive system of whooper swans. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2019, no. 4 (78), pp. 190-193.
4. Veremeeva, S.A., E.P. Krasnolobova and S.V. Kozlova. Morphometric features of internal organs of whooper swans. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1, pp. 171-175.

5. Veremeeva, S.A. Muscular shell of the body of the stomach of rabbits and the cellular composition of the epithelial layer and its own plasticity. Biotechnological research communications, 2019, Vol. 12, no 5, pp. 161-165.
6. Degernes, L.A. and R.K. Frank. Causes of mortality of trumpeter swans (*Cygnus buccinator*) in Minnesota, 1986-1989 Game. 1991 (App. 1), pp. 352-355.
7. Domatsky, V.N. and E.I. Sivkova. Parasitic reversible zoonoses in Yamalo-Nenets Autonomous Region (Russian Federation). Ukrainian ecological journal, 2021, no. 11 (2), pp. 340-345.
8. Drozdova, L.I., N.I. Zhenikhova and O.V. Badova. Pathomorphological changes in organs and tissues of animals and birds with mycosis caused by mold fungi. Agrarian Herald of the Urals, 2014, no. 12 (130), pp. 17-20.
9. Kano, R., M. Tsunoi, Y. Nakaya, T. Nagamine and K. Ono. Low sensitivity to antifungal drugs in *Aspergillus flavus* isolated from captive-grown Okinawan shepherd (*Hypotaenidia okinawae*). Journal of Veterinary Medicine, 2021, no. 83 (1), pp. 28-30.
10. Kozlova, S.V. and S.P. Kovalev. Influence of spectrally pure green and blue colour radiation on broiler-chicken organism. International Veterinary Journal, 2018, no. 4, pp. 74-77.
11. Kozlova, S.V., E.P. Krasnolobova and S.A. Veremeeva. Pathological manifestations of aspergillosis in the mute swan. Issues of legal regulation in veterinary medicine, 2020, no. 1, pp. 36-38.
12. Kuznetsova, M.A. and O.N. Nesterenko. Analysis of causes of mortality and diseases of waterfowl and waterfowl in Moscow zoo. In v.: Problems of zooculture and ecology. Coll. of Scientific Works. Moscow, 2021, pp. 64-69.
13. Lagerquist, J.E., Davison M., Forait W. J. Lead poisoning and other causes of mortality in trumpeter swans (*Cygnus buccinator*) and tundra swans (*C. columbianus*) in western Washington State. J. Wilde Dis. 1994, no. 30, pp. 60-64.
14. Novikova, O.B., N.V. Nikitina, M.A. Pavlova, O.S. Karpova, A.A. Bartenev. Control and prevention of bacterial diseases of waterfowl. Poultry, 2019, no. 11-12, pp. 93-99.
15. Souza, M.J. and L.A. Degernes. Mortality of wild swans from aspergillosis in northwestern Washington State 2000-2002. Journal of Avian Medicine and Surgery, 2005, pp. 98-106.
16. Honin, G.V., S.A. Barashkova and V.V. Semchenko. The morphological methods of research in veterinary medicine, 2004, P. 198.
17. El Gani, West Asia Avian aspergillosis: a potential occupational zoonotic mycosis, especially in Egypt. Advances in animal science and veterinary medicine, 2021, no. 9 (10), pp. 1564-1575.

#### Информация об авторах

Е.П. Краснолобова – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия и физиология»;

С.В. Козлова – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия и физиология»;

С.А. Веремеева – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия и физиология».

#### Information about the authors

Е.П. Krasnolobova – Candidate of veterinary Sci., Associate Professor, Assoc. department «Anatomy and Physiology»;

С.В. Kozlova – Candidate of veterinary Sci., Associate Professor, Assoc. department «Anatomy and Physiology»;

С.А. Veremeeva – Candidate of veterinary Sci., Associate Professor, Assoc. department «Anatomy and Physiology».

Статья поступила в редакцию 24.02.2022; одобрена после рецензирования 28.02.2022; принятая к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 24.02.2022; approved after reviewing 28.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.74

## ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА РАБОЧИЕ КАЧЕСТВА СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

Ольга Петровна Юдина<sup>1</sup>✉, Ксения Сергеевна Рагимова<sup>2</sup>, Сергей Анатольевич Питинов<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия

<sup>2</sup>Центр кинологической службы Москвы, Москва, Россия

<sup>1</sup>udinich1977@yandex.ru✉

<sup>2</sup>murumuru346@gmail.com

<sup>3</sup>pitinov.serega@yandex.ru

**Аннотация.** Проведен анализ результатов влияния сезона года на рабочие качества служебных собак разных пород. Выявлено, что по поиску взрывчатых веществ немецкие овчарки лучше работали осенью, а бельгийские (малинуа) и лабрадоры – весной. При этом самый высокий показатель зафиксирован у немецких овчарок – 3,3 % успешных выездов. При поиске наркотических веществ абсолютно лучшими были бельгийские (малинуа) овчарки – от 44,4% зимой до 88,9% успешных выездов – осенью. Служебные собаки общерозыскного профиля практически одинаково работали во все сезоны года за исключением весны – от 5,1% до 8,2% успешных выездов. Влияние сезона года на работоспособность собак в зависимости от пола не выявлено.

**Ключевые слова:** сезон года, рабочие качества, породы собак, розыскной профиль

**Для цитирования:** Юдина О.П., Рагимова К.С., Питинов С.А. Влияние сезона года на рабочие качества служебных собак // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 158-162.

Original article

## THE INFLUENCE OF THE SEASON OF THE YEAR ON THE WORKING QUALITIES OF SERVICE DOGS

Olga P. Yudina<sup>1</sup>✉, Ksenia S. Ragimova<sup>2</sup>, Sergey A. Pitinov<sup>3</sup><sup>1,3</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Russia<sup>2</sup>Center of the Cynological Service of Moscow, Moscow, Russia<sup>1</sup>udinich1977@yandex.ru✉<sup>2</sup>murumuru346@gmail.com<sup>3</sup>pitinov.serega@yandex.ru

**Abstract.** The analysis of the results of the influence of the season of the year on the working qualities of service dogs of different breeds is carried out. It was revealed that German Shepherds worked better in the search for explosives in the fall, and Belgian (Malinois) and Labradors - in the spring. At the same time, the highest rate was recorded in German Shepherds - 3.3% of successful trips. When searching for narcotic substances, Belgian (Malinois) shepherds were absolutely the best - from 44.4% in winter to 88.9% of successful trips in autumn. Service dogs of the general search profile worked almost equally in all seasons of the year except for spring - from 5.1% to 8.2% of successful trips. The influence of the season of the year on the performance of dogs, depending on gender, has not been revealed.

**Keywords:** season of the year, working qualities, dog breeds, search profile

**For citation:** Yudina O.P., Ragimova K.S., Pitinov S.A. The influence of the season of the year on the working qualities of service dogs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 158-162 (In Russ.).

**Введение.** В силовых структурах России выделено четыре основных направления применения розыскных собак: общерозыскной профиль; поиск и обнаружение взрывчатых веществ, взрывных устройств, оружия и боеприпасов; поиск и обнаружение наркотических и сильнодействующих веществ; поиск и обнаружение трупов и человеческих останков [1, 2], первые три из которых наиболее востребованы. Исходя из вышесказанного, целью наших исследований было сравнить работоспособность служебных собак разных пород в зависимости от сезона года.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на всем поголовье служебных собак (n=41 голова) Центра кинологической службы г. Москвы в 2019 году. В центре имеются собаки пород немецкая и бельгийская (малинуа) овчарки, лабrador, спаниель, применяемые по следующим направлениям: поиск взрывчатых веществ и взрывных устройств, поиск наркотических средств и веществ и общерозыскной профиль. Возраст собак – от 3 до 9 лет. Кормление всего поголовья проводится сухим полнорационным кормом марки Royal Canin. Нами изучена результативность применения служебных собак в зависимости от породы и времени года. Данные о рабочих качествах собак по каждому из направлений взяты из отчетных документов «Актов о применении служебной собаки» за 2019 год.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Сравнение работоспособности служебных собак разных пород, применяемых по поиску взрывчатых веществ и устройств, показало (рисунок 1) что это направление наиболее «популярно», в течение изучаемого периода было более 5000 выездов. При этом следует сказать, что количество успешных выездов невелико. Так, только на зиму пришлось более 2000 выездов, из которых успешными были менее 1%. Тем не менее лучшие показатели в зимний период были у немецких овчарок – 0,89%, самые худшие показатели у лабрадоров – 0,18%. Весной количество выездов было значительно меньше – 928, при этом количество успешных выездов было наибольшим у лабрадоров – 1,87%, а немецкие овчарки показали худший результат – 0,53%. На летний период пришлось 1355 выездов, лучший результат у бельгийской овчарки – 0,67%. В осенний период (585 выездов) лучшие результаты показали немецкие овчарки – 3,3% успешных выездов, а лабрадоры – 1,29% (спаниелей не применяли).

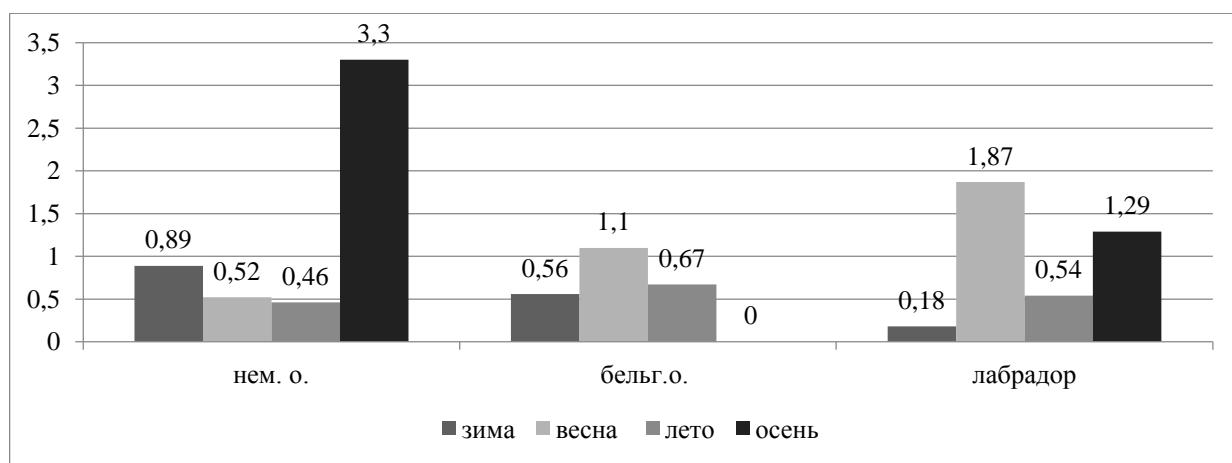


Рисунок 1. Количество успешных выездов со служебными собаками по поиску взрывчатых веществ (%)

Нами также была изучена работоспособность собак не только разных пород, но и разного пола (рисунок 2). Так, кобели бельгийской и немецкой овчарок не применялись в осенний период, лучшие показатели у них были весной – 1,1% и зимой – 1,7%, соответственно.

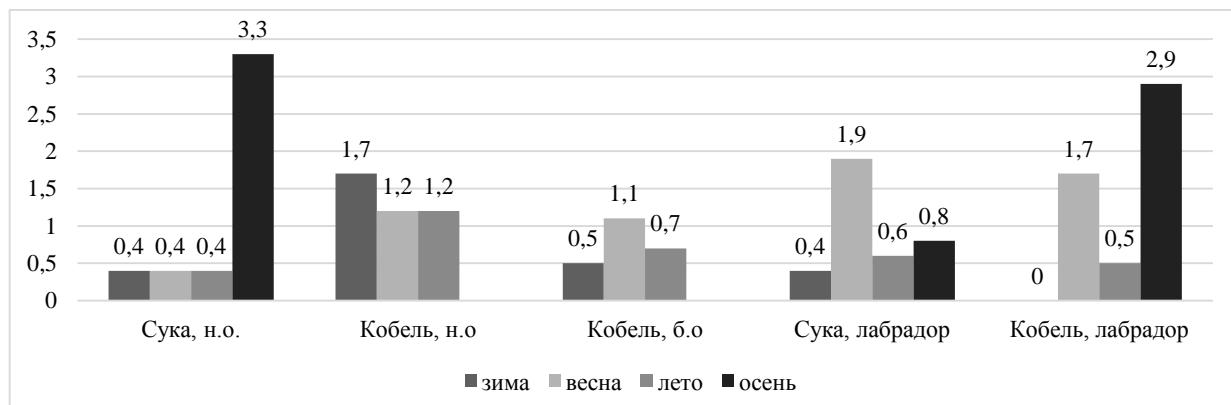


Рисунок 2. Количество успешных выездов со служебными собаками разного пола по поиску взрывчатых веществ (%)

Кобели лабрадоры (2,9% успешных выездов) и суки немецкой овчарки (3,3% успешных выездов) лучшие показатели имели осенью, а суки лабрадоры – весной – 1,9%.

Другое направление розыскной работы – поиск наркотических средств и веществ. Здесь за исследуемый период проведено гораздо меньше выездов – 209, в течение года и это существенно сказалось на качестве работы животных (рисунок 3). Наибольшее количество выездов пришлось на осенний период, наименьшее – на лето и зиму.

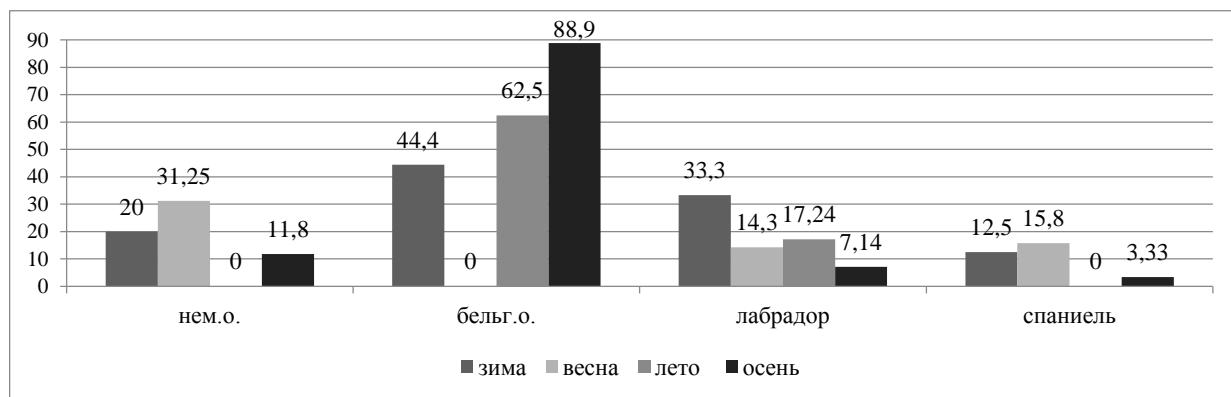


Рисунок 3. Количество успешных выездов со служебными собаками по поиску наркотических веществ (%).

Так, в зимний период лучшие результаты показали бельгийские овчарки – 44,4%, худший результат у спаниелей – 12,5%. Весной бельгийских овчарок не применяли, лучший результат у немецких овчарок – 31,25%, худший у лабрадоров – 14,3%. Летом не применяли спаниелей и немецких овчарок, наилучший результат показали «бельгийцы» – 62,5% успешных выездов. Собаки этой породы намного лучше работали и осенью – 88,9%.

Следует отметить, что по этому направлению выделяются бельгийские овчарки – во все сезоны года они были абсолютными лидерами.

Сравнивая показатели работы служебных собак в зависимости от пола (рисунок 4), видим, что в данном направлении немецкие овчарки представлены только суками, и они показывают высокий результат в зимний период – 20%, как и кобели лабрадоры – 33,3% успешных выездов. Кобели спаниели показывают достаточно скромные результаты, лучший из которых приходится на лето – 15,7%. Лучшим результатом обладают кобели породы бельгийская овчарка (малинуа) – от 44,4% успешных выездов в зимний период до 88,9% осенью.

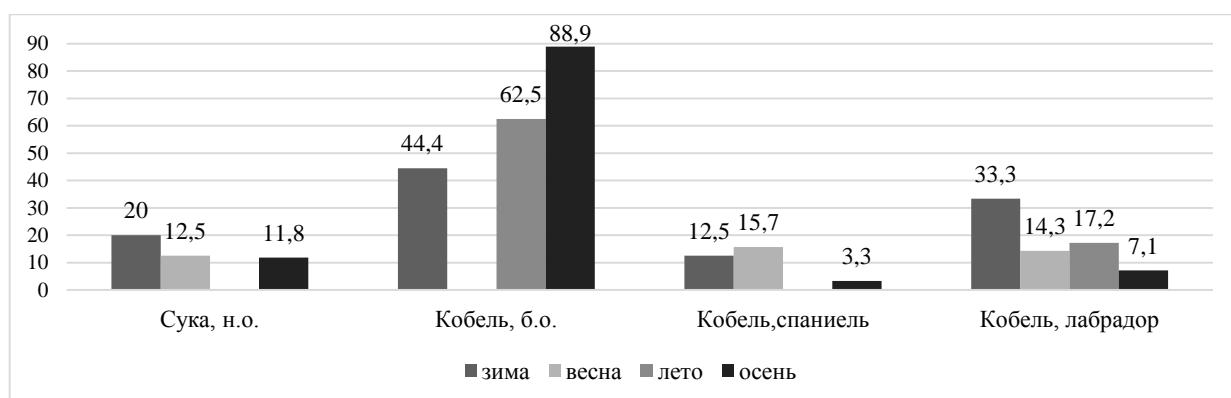


Рисунок 4. Количество успешных выездов со служебными собаками разного пола по поиску наркотических веществ (%)

В общерозыскном профиле применялись только немецкие овчарки и спаниели (рисунок 5). Количество выездов в течение года составило 651, максимальное их количество пришлось на весну, минимальное – на осень.

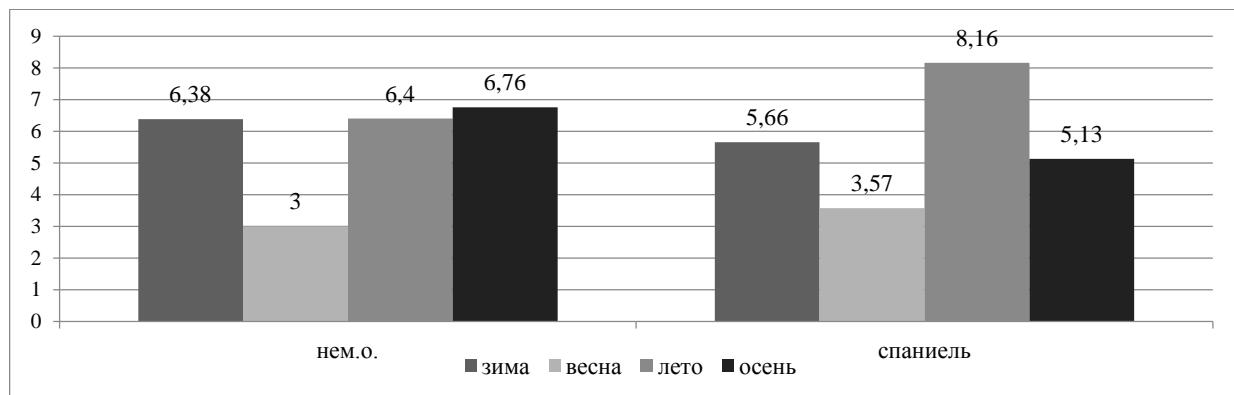


Рисунок 5. Количество успешных выездов со служебными собаками общерозыскного профиля (%)

Анализируя результаты работы собак, видим, что работают они практически одинаково, за исключением летнего периода, в котором спаниели показывают лучший результат на 1,76%.

Анализ успешности выездов в зависимости от пола служебных собак показал (рисунок 6), что суки лабрадоры и кобели немецкой овчарки лучше работали летом – 9% и 4% успешных выездов, соответственно. Кобели лабрадоры – осенью – 12,5%. При этом следует отметить сук породы немецкая овчарка, которые в зимний период показывают более 40% выездов успешными.

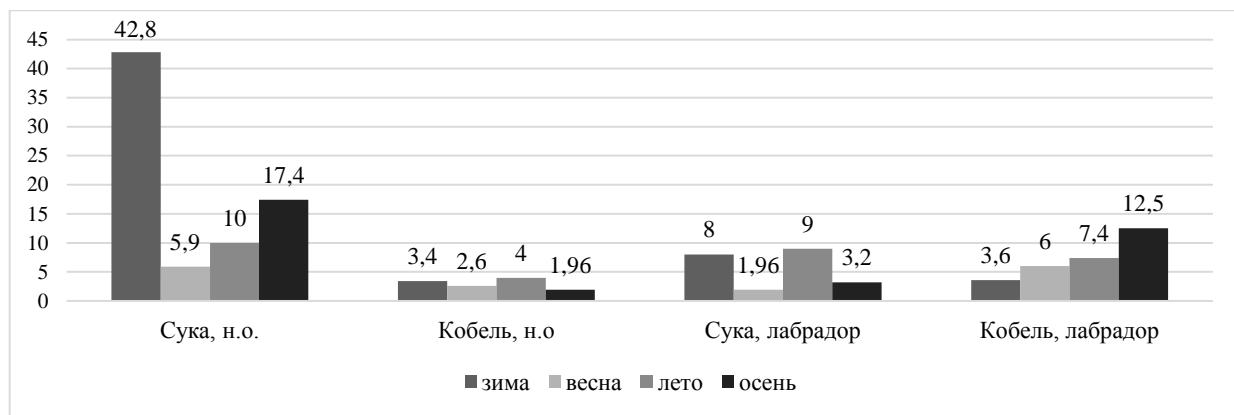


Рисунок 6. Количество успешных выездов со служебными собаками разного пола общерозыскного профиля (%)

#### Заключение.

1. По направлению поиска взрывчатых веществ и устройств немецкие овчарки лучше работали осенью – 3,3% успешных выездов, а бельгийские и лабрадоры – весной – 1,1% и 1,87% успешных выездов, соответственно.

2. По направлению поиска наркотических веществ у немецких овчарок и спаниелей успешных выездов было больше весной – 31,3% и 15,8%, соответственно. У лабрадоров – зимой 33,3%, у бельгийской овчарки – осенью – 88,9%.

3. По общерозыскному профилю применяли немецкую овчарку и спаниеля. Немецкая овчарка хорошо работала во все сезоны года, за исключением весны – только 3% успешных выездов. Спаниели весной также «набрали» чуть больше 3% успешных выездов, в другие сезоны года показатели выше, особенно летом – 8,16%.

4. Не выявлено влияния пола животного на работоспособность собак разных направлений применения по сезонам года.

#### Список источников

- Гриценко В.В. Формы обучения и способы дрессировки собак для поиска взрывчатых веществ, взрывных устройств, оружия и боеприпасов. М.: Юнити-Дана; Закон и право, 2009. 176 с.
- Райзер Х. Защитная собака: перевод с английского [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sportdog.ru/articles/raiser.html> (дата обращения: 28.01.2022).

#### References

- Gritsenko V.V. Forms of learning and methods of training dogs to search for explosives, explosive devices, weapons and ammunition. Moscow: Unity-Dana; Law and Law, 2009. 176 p.
- Riser H. Protective dog: translated from English. Available at: <http://www.sportdog.ru/articles/raiser.html> (Accessed: 28.01.2022).

### Информация об авторах

**О.П. Юдина** – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства;

**К.С. Рагимова** – инспектор-кинолог Центра Кинологической Службы г. Москвы;

**С.А. Питинов** – магистрант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства.

### Information about the authors

**O.P. Yudina** – Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor of zootechny, the department of production and processing of livestock products;

**K.S. Ragimova** – inspector-cynologist of the Center of the Cynological Service of Moscow;

**S.A. Pitinov** – Master's student the department of production and processing of livestock products.

Статья поступила в редакцию 22.02.2022; одобрена после рецензирования 02.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 22.02.2022; approved after reviewing 02.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.3.033

## ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ГРОЗНЕНСКО-ЭДИЛЬБАЕВСКИХ ПОМЕСЕЙ

**Петр Мурзаевич Помпаев<sup>1</sup>, Кермен Эрдниевна Халгаева<sup>2</sup>✉, Нурайым Нурлановна Сейнабдиева<sup>3</sup>, Умид Чолпонкулова Шамбетова<sup>4</sup>, Хурэлмаа Ганзориг<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup>Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста, Россия

<sup>1</sup>p.pompaew2017@yandex.ru

<sup>2</sup>halgaeva2011@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье авторами рассмотрен вопрос использования селеносодержащей кормовой добавки ДАФС-25 при нагуле помесного грозненско-эдильбаевского молодняка овец. В результате научно-хозяйственного опыта установлено, что применение кормовой добавки способствует повышению живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов, улучшает показатели мясной продуктивности, качественных и технологических показателей баранины, кроме этого, обеспечивает получение дополнительной прибыли при нагуле молодняка овец. Особенностью современного мирового овцеводства является то, что за последние годы существенно вырос экономический вес баранины по сравнению с шерстью. В настоящее время в большинстве стран мира выручка от производства баранины составляет 90% и более, а от реализации шерсти – около 10%. Поэтому в последнее время большее внимание уделяется развитию скороспелого мясного и мясо-шерстного овцеводства.

**Ключевые слова:** нагул молодняка овец, кормовая добавка ДАФС-25, живая масса, прирост, морфологический состав туши, контрольный убой, технологические свойства мяса, экономическая эффективность

**Для цитирования:** Влияние стимуляторов роста на мясную продуктивность молодняка овец грозненско-эдильбаевских помесей / П.М. Помпаев, К.Э. Халгаева, Н.Н. Сейнабдиева, У.Ч. Шамбетова, Х. Ганзориг // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 162-166.

Original article

## INFLUENCE OF GROWTH STIMULANTS ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG SHEETS OF GROZNENSKO-EDILBAYEV BLENDS

**Petr M. Pompaev<sup>1</sup>, Kermen E. Khalgaeva<sup>2</sup>✉, Nuraiym N. Seinabdilova<sup>3</sup>, Umida C. Shambetova<sup>4</sup>, Khurelmaa Ganzorig<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup>Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Russia

<sup>1</sup>p.pompaew2017@yandex.ru

<sup>2</sup>halgaeva2011@mail.ru✉

**Abstract.** In the article, the authors considered the issue of using the selenium-containing feed additive DAFS-25 in the fattening of crossbred Grozny-Edilbaevsky young sheep. As a result of scientific and economic experience, it has been established that the use of a feed additive contributes to an increase in live weight, absolute and average daily gains, improves meat productivity, quality and technological indicators of lamb, and also provides additional profit when feeding young sheep. A feature of modern world sheep breeding is that in recent years the economic weight of mutton has increased significantly compared to wool. Currently, in most countries of the world, the proceeds from the production of lamb is 90% or more, and from the sale of wool - about 10%. Therefore, recently more attention has been paid to the development of early maturing meat and meat-and-wool sheep breeding.

**Keywords:** feeding of young sheep, feed additive DAFS-25, live weight, growth, morphological composition of the carcass, control slaughter, technological properties of meat, economic efficiency

**For citation:** Pompaev P.M., Khalgaeva K.E., Seinabdilova N.N., Shambetova U.C., Ganzorig H. Influence of growth stimulators on the meat productivity of young sheep of Grozny-Edilbaev crosses. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 162-166 (In Russ.).

**Введение.** Организация полноценного кормления животных возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания, в том числе биологически активных веществ в оптимальных количествах и соотношениях. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокая воспроизводительная способность животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, органических, минеральных и биологически активных веществах [1].

С повышением продуктивности активизируются обменные процессы в организме, увеличивается выделение минеральных веществ с продукцией, в связи с этим возрастают потребность в них животных. Недостаток или избыток отдельных минеральных элементов, нарушение их оптимального соотношения в рационах ведут к нарушению обменных процессов, снижению переваримости и использования питательных веществ, эффективности использования кормов и продуктивности животных, а при длительном и остром недостатке или избытке – даже к специфическим заболеваниям

Одним из таких микроэлементов является селен. Он содержится во всех органах и тканях, стимулирует рост развитие животных, участвует в многочисленных биохимических реакциях организма, усиливает его иммунную защиту. Дефицит и избыток этого элемента в рационах вызывает ряд специфических заболеваний животных, которые снижают их продуктивность, а иногда приводят к гибели.

Достаточное количество селена повышает переваримость питательных веществ корма и снижает его затраты на единицу продукции, а также улучшает состояние здоровья животных и усиливает обмен веществ, что сопровождается более интенсивным их ростом и развитием [2, 5].

**Материалы и методы исследований.** Исходя вышеизложенного, нами была поставлена цель – изучить влияние селеносодержащей кормовой добавки ДАФС-25 на мясную продуктивность молодняка помесных грозненско-эдильбаевских овец в условиях КФХ «Элина» Лаганского района.

Для выполнения цели исследования необходимо было решить следующие задачи:

- изучить рост и развитие помесного молодняка грозненско-эдильбаевских породы при нагуле;
- изучить мясную продуктивность при убое и в возрасте 7 месяцев;
- определить экономическую эффективность выращивания молодняка с использованием кормовой добавки ДАФС-25.

На основании поставленных задач нами был проведен научно-практический опыт согласно схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1  
Схема опыта

Группы	Кол-во голов	Условия кормления	Изучаемые показатели
I контрольная	245	Пастбища на пастбищах + ячменная дерт	Живая масса, среднесуточный прирост, упитанность, выход туши, убойный выход, экономическая эффективность
II опытная	250	Пастбища на пастбищах + ячменная дерт + кормовая добавка ДАФС-25	

Для опыта были сформированы две группы воловков в возрасте 4 месяцев, численностью 250 и 245 голов. Сразу после отбивки ягнят были поставлены на интенсивный нагул, который длился 90 дней. Перед постановкой на нагул у животных была определена живая масса, в последующем живая масса учитывалась через каждые 30 дней и после снятия с нагула.

В период нагула молодняк находился в одинаковых условиях содержания. Обеспеченность водой была бесперебойной. При сдаче молодняк на мясокомбинат был проведен контрольный забой по 3 головы с учетом групп.

Опытная группа в период нагула вместе с ячменной дертой получала кормовую добавку ДАФС – 25 из расчета 0,8 мг препарата на 1 кг живой массы (или 0,2 мг чистого селена) [3, 4].

В отарах была проведена ветеринарно-санитарная обработка животных. Во время нагула животных осуществлялась пастбища на естественных пастбищах. В период отдыха и водопоя животные имели свободный доступ к минеральной подкормке в виде ленточных брикетов-лизунцов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных нами исследований установлено, что средняя живая масса у животных перед постановкой на нагул в контрольной группе была выше на 0,4 кг и составила 30,8 кг (таблица 2).

Интенсивность нагула молодняка определяют по изменению живой массы и упитанности животных. Причины считать, что нагул хорошо проходит тогда, когда живая масса молодняка за 30 дней возрастает на 4-5 кг.

Таблица 2  
Динамика живой массы при нагуле

Показатели	Группа	
	I (контрольная)	II (опытная)
Поставлено на нагул, гол.	245	250
Средняя живая масса одной головы перед поставкой на нагул, кг	30,8±0,9	30,4±0,8
Общая живая масса, т	7,55	7,6
После 30 дней нагула	34,1±0,9	35,0±0,9
После 60 дней нагула	37,4±0,7	39,8±1,1
При снятии с нагула	40,6±1,0	43,6±1,3
Общая живая масса, т	9,95	10,9

Как видно из таблицы, после месяца нагула живая масса ягнят в опытной группе составила 35,0 кг, что выше на 0,9 кг, чем в контрольной. Через два месяца нагула разница составляет 2,4 кг в пользу ягнят, которые с подкормкой селеносодержащей кормовой добавкой ДАФС-25. При снятии с нагула живая масса ягнят опытной группы составила 43,6 кг, что больше на 3,0 кг, чем в контрольной группе.

Таким образом, общий прирост живой массы за период нагула в опытной группе составил 3,3 тонны, а в контрольной – 2,4 тонны.

Изучение динамики приростов живой массы показало, что молодняк опытной группы, получавший кормовую селеносодержащую добавку ДАФС-25, во все возрастные периоды имел преимущество в росте (таблица 3).

Таблица 3

## Динамика приростов живой массы

Сроки выращивания, месяцев	Группа			
	I (контрольная)		II (опытная)	
	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %
от 4 до 5 мес.	110±4	10,2±0,5	153±3	14,1±0,2
от 5 до 6 мес.	110±3	9,2±0,4	160±3	12,8±0,2
от 6 до 7 мес.	107±5	8,2±0,4	127±4	9,1±0,4
от 4 до 7 мес.	109		147	

Анализ таблицы 3 показывает, что в первый месяц нагула в опытной группе среднесуточный прирост был выше на 43 г, чем в контрольной и составил 153 г. Во второй месяц нагула в опытной группе был получен наивысший среднесуточный прирост, который составил 160 г, а в контрольной – 110 г.

В возрасте от 6 до 7 месяцев среднесуточные приrostы в обеих группах снизились и составили во II группе – 127 г, в I группе – 107 г. В целом за период нагула среднесуточный прирост в опытной группе равен 147 г, а в контрольной – 109 г.

Относительный прирост отражает напряженность роста в определенный прирост жизни. Из данных таблицы 3 видно, что относительный прирост во все возрастные периоды был выше в опытной группе в среднем от 0,9 до 3,9%. Мясные качества молодняка овец нами были изучены при их убое. Для контрольного забоя из каждой группы было взято по три головы средней массы, представлено в таблице 4.

Таблица 4

## Результаты контрольного забоя

Показатели	Группы	
	I (контрольная)	II (опытная)
Предубойная живая масса, кг	38,9±0,4	42,8±0,4
Масса туши, кг	18,5±0,2	20,5±0,1
Выход туши, %	47,6	47,9
Масса внутреннего жира, кг	0,61±0,02	0,67±0,02
Убойная масса, кг	19,1±0,3	21,2±0,4
Убойный выход, %	49,1	49,5

Из таблицы 4 видно, масса туши у ягнят опытной группы, которые дополнительно получали кормовую добавку ДАФС-25, составила 20,5 кг, а у животных контрольной группы – 18,5, что на 2 кг меньше. Выход туши у молодняка опытной группы был на 0,3% выше. Масса внутреннего жира в I группе составила 0,67 кг, а во II – 0,61 кг. Отсюда убойная масса соответственно составила 21,2 и 19,1 кг. Наивысший убойный выход был в опытной группе и составил 49,5%, что на 0,4% больше, чем в контрольной.

Изучение морфологического состава туши показало, что у помесных грозненско-эдильбаевского молодняка овец опытной группы, получавших кормовую добавку ДАФС-25, масса мякоти составила 15,62 кг, или 76,2 %, от массы туши, а у молодняка контрольной группы – 14,0 кг, или 75,7%, т.е. масса мякоти у молодняка II группы была выше на 1,7 кг (таблица 5).

Таблица 5

## Морфологический состав туши молодняка

Показатели	Группы			
	I (контрольная)		II (опытная)	
	кг	%	кг	%
Масса туши, кг	18,5±0,2	100	20,5±0,1	100
Масса мякоти в туще, кг	14,0±0,06	75,7	15,62±0,05	76,2
Масса кости в туще, кг	4,5±0,01	24,3	4,88±0,01	23,8
Коэффициент мясности		3,1		3,2

Абсолютное содержание костной ткани несколько меньше у молодняка контрольной группы. Процентное же содержание костей в туще у помесных грозненско-эдильбаевского молодняка овец, II группы составило 23,8%, а у молодняка не получавших кормовую добавку, то есть I группы 24,3 %. Выход мякоти на 1 кг костей был выше на 0,1, у помесного грозненско-эдильбаевского молодняка опытной группы и составил 3,2.

Кроме морфологического состава туш, были определены технологические качества мяса помесного молодняка овец (таблица 6).

Таблица 6  
Технологические качества мяса

Показатели	Группы	
	I (контрольная)	II (опытная)
Влагосвязывающая способность, %	59,0±0,2	59,3±0,7
Усилие на разрез, кг/см <sup>3</sup>	2,7±0,7	2,5±0,5
pH	5,81±0,03	5,87±0,02
Потери сока при тепловой обработке, %	42,30±1,21	41,33±1,37

Как видно из таблицы 6, показатели нежности мяса, то есть усилия на разрез у молодняка овец опытной группы, получавших кормовую добавку ДАФС-25, были равны 2,5 кг/см<sup>3</sup>, а у молодняка в контрольной группе – 2,7 кг/см, т.е. наиболее нежным мясом у ягнят II группы.

Особых различий по pH мяса между животными обеих групп не наблюдалось. Потери сока при тепловой обработке у всех животных колебались от 41,33% до 42,30%. Влагосвязывающая способность мышечной ткани в обеих группах незначительно отличалась и варьировалась в пределах от 59,0% до 59,3%.

На сколько экономически эффективен нагул молодняка овец с использованием кормовой добавки ДАФС-25 можно проследить на основе расчетов экономической эффективности нагула (таблица 7).

Таблица 7  
Расчет экономической эффективности нагула

Показатели	Группы	
	I (контрольная)	II (опытная)
Получен прирост живой массы, кг	9,8	13,2
Реализационная цена, руб.	160	160
Выручка от реализации прироста, руб.	1568	2112
Всего затрат на нагул, руб.	880	1040
Прибыль, руб.	688	1072
Дополнительная прибыль, руб.	-	384

Из таблицы 7 видно, что в опытной группе прирост за период нагула на 1 голову составил 13,2 кг, а в контрольной – 9,8 кг, что на 3,4 кг меньше.

При средней условной цене реализации прироста 160 рублей, выручка на одну голову за период нагула в опытной группе составила 2112 рубля, а в контрольной 1568 рублей.

Прямые затраты, связанные с нагулом и содержанием одной головы в опытной группе, составили 1040 рублей, а в контрольной – 880 рублей, разница связана со стоимостью кормовой добавки и ее раздачи. Отсюда прибыль во II группе составила 1072 рубля, а в I группе – 688 рублей.

В опытной группе была получена дополнительная прибыль в сумме 384 рубля на 1 голову за период нагула.

**Заключение.** Проведение нагула молодняка овец в летние месяцы с использованием селеносодержащей кормовой добавки ДАФС-25 позволило увеличить среднесуточные приросты в среднем на 20-43 г выше, живую массу на 3,0 кг, или на 7,4%, по сравнению с контрольными животными.

У животных опытной группы масса туши была выше на 2-2,5 кг, убойный выход на 0,4%. Использование кормовой добавки ДАФС-25 при нагуле молодняка овец позволило хозяйству получить дополнительную прибыль в размере 384 рубля на 1 голову.

#### Список источников

1. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1985. 432 с.
2. Горлов И.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАДов: монография. М.: ВолгГТУ, 2005. 189 с.
3. Горлов И.Ф. Использование кормовой добавки при производстве козьего молока // Хранение и переработка сельзозсыпь. 2006. № 5. С. 42-45.
4. Гиро Т.М., Бирюков О.И., Юрин В.Ю. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на мясную продуктивность баранчиков // Мясная индустрия. 2013. № 7. С. 53-55.
5. Яппаров И.А. Использование селеносодержащих препаратов в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2012. 25 с.

#### References

1. Bogdanov, G.A. Feeding farm animals. M.: Kolos, 1985. 432 p.
2. Gorlov, I.F. The use of selenium in the production of livestock products and dietary supplements: monograph. M., VolgGTU, 2005. 189 p.
3. Gorlov, I.F. The use of feed additives in the production of goat milk. Storage and processing of agricultural raw materials, 2006, no. 5, pp. 42-45.
4. Giro, T.M., O.I. Biryukov and V.Yu. Yurin. Influence of feed additives "Yoddar-Zn" and "DAFS-25" on the meat productivity of rams. Meat industry, 2013, no. 7, pp. 53-55.
5. Yapparov, I.A. The use of selenium-containing drugs in animal husbandry. Author's Abstract. Krasnodar, 2012. 25 p.

### Информация об авторах

**П.М. Помпаев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

**К.Э. Халгаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

**Н.Н. Сейнабдилова** – бакалавр 2 курса, направление «ТППСХП»;

**У.Ч. Шамбетова** – бакалавр 2 курса, направление «ТППСХП»;

**Х. Ганзориг** – бакалавр 1 курса, направление «ТППСХП».

### Information about the authors

**P.M. Pompaev** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products;

**K.E. Khalgaeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products;

**N.N. Seinabdilova** – bachelor of the 2nd year, direction "TPPShP";

**U.Ch. Shambetova** – bachelor of the 2nd year, direction "TPPShP";

**H. Ganzorig** – bachelor of the 1st course, direction "TPAA".

Статья поступила в редакцию 01.03.2022; одобрена после рецензирования 02.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 01.03.2022; approved after reviewing 02.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья

УДК 636.32/38.084

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА БАРАНИНЫ НА ВЫСОКОПИТАТЕЛЬНЫХ РАЦИОНАХ

**Юрий Владимирович Сошкин<sup>1</sup>, Андрей Эрнестович Ставцев<sup>2</sup>,**

**Кайрат Саматович Арстанов<sup>3</sup>, Ирина Юрьевна Даниленко<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

<sup>1</sup>yurvlad77@list.ru

<sup>2</sup>yurvlad77@list.ru

<sup>3</sup>arstanov-k@yandex.ru

<sup>4</sup>taranova\_15@mail.ru

**Аннотация.** В статье приведены результаты использования белкового концентратата «Агро-Матик» взамен соевого шрота в кормлении баранчиков и результаты исследований по использованию в составе рационов овец гранулированного минерального комплекса, установлено положительное влияние высокопитательных рационов на среднесуточные и относительные приросты овец. С введением концентратата белкового («Агро-Матик») на основе зерна люпина увеличилась живая масса молодняка на 7,79-19,80 %, абсолютный прирост – на 8,91-21,7%, среднесуточный прирост – на 8,91-21,70%. В ходе проведения второго опыта на овцах волгоградской породы было выявлено достоверное превосходство опытных групп над контрольной по показателю «живая масса» на 1,82-6,93%, «среднесуточный прирост» – на 6,10-19,96%. На основании проведенных нами исследований можно рекомендовать включение белкового концентратата «Агро-Матик» и гранулированного минерального комплекса в рацион овец с целью повышения обменных процессов в их организме, что подтверждено приведенными данными о продуктивности.

**Ключевые слова:** овцеводство, комбикорм, рацион, живая масса, баранина

**Для цитирования:** Увеличение производства баранины на высокопитательных рационах / Ю.В. Сошкин, А.Э. Ставцев, К.С. Арстанов, И.Ю. Даниленко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 166-170.

Original article

## INCREASING THE PRODUCTION OF LAMB ON HIGH NUTRITIONAL DIETS

**Yuri V. Soshkin<sup>1</sup>, Andrey E. Stavtsev<sup>2</sup>, Kairat S. Arstanov<sup>3</sup>, Irina Y. Danilenko<sup>4</sup>**

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

<sup>1</sup>yurvlad77@list.ru

<sup>2</sup>yurvlad77@list.ru

<sup>3</sup>arstanov-k@yandex.ru

<sup>4</sup>taranova\_15@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of the use of Agro-Matic protein concentrate instead of soybean meal in feeding rams and the results of studies on the use of a granular mineral complex in the diet of sheep, a positive effect of highly nutritious diets on the average daily and relative gains of sheep is established. With the introduction of protein concentrate ("Agro-Matic") based on lupine grain, the live weight of young animals increased by 7.79-19.80%, absolute gain by 8.91-21.7%, average daily gain

by 8.91-21.70%. During the second experiment on sheep of the Volgograd breed, a significant superiority of the experimental groups over the control group in terms of "live weight" by 1.82-6.93%, "average daily gain" – by 6.10-19.96% was revealed. Based on our studies, we can recommend the inclusion of the Agro-Matic protein concentrate and the granulated mineral complex in sheep in order to increase metabolic processes in their bodies, which is confirmed by the data on productivity.

**Keywords:** sheep breeding, compound feed, ration, live weight, mutton

**For citation:** Soshkin Yu.V., Stavtsev A.E., Arstanov K.S., Danilenko I.Y. Increasing the production of lamb on high nutritional diets. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 166-170 (In Russ.).

**Введение.** Во всех отраслях современного животноводства, в том числе и в овцеводстве, главной задачей является наращивание темпов производства продукции [1]. Для этого необходима интенсификация предприятий за счет улучшения условий кормления и содержания, при одновременном снижении себестоимости готовой продукции [2].

На корма приходится до 50% от общих расходов хозяйства [3]. Поэтому важно повышать качество кормов, их усвояемость, а также разрабатывать кормовые добавки, способствующие уменьшению расхода корма, но не снижающие качество получаемой продукции [4, 5].

Цель исследований – оценить влияние концентрата белкового «Агро-Матик» на показатели роста молодняка овец, выявить эффективность использования гранулированных минеральных комплексов на продуктивность овец.

**Материалы и методы исследований.** Первый эксперимент (научно-хозяйственный опыт) проводили на овцах волгоградской породы в условиях КФХ Кушкалов А.Б. Среднеахтубенского района Волгоградской области.

В опыте были использованы 3 группы овец и ягнят по 10 голов овец (матерей) и 10 голов ягнят в каждой, группы были сформированы по принципу сбалансированных групп-аналогов: типичность и породная принадлежность; возраст; живая масса.

В подопытных группах ягната содержались вместе с матерью до 4-месячного возраста:

- овцематки контрольной группы содержались на основном рационе (ОР);
- овцематки I опытной группы содержались на основном рационе (ОР+ «Агро-Матик»);
- овцематки II опытной группы содержались на основном рационе (ОР);
- баранчики контрольной группы находились на подсосе и получали основной рацион (ОР);
- баранчики I опытной группы находились на подсосе и получали (ОР-«Агро-Матик»);
- баранчики II опытной группы были на подсосе и получали (ОР-«Агро-Матик»).

Подопытные баранчики содержались в зимний период в кошарах по группам, в весенний и летний – в загонах. В первые дни после рождения ягната содержались совместно с матерями и питались молоком матерей. С возрастом 7-10 дней начинали получать к поеданию сена хорошего качества и с 10-14 дней поеданию комбикорма (таблица 1).

Таблица 1

Схема кормления ягнят в первый месяц жизни

Возраст, день	Суточная дача		
	Молоко, г	Сено, г	Комбикорм, г
1-7	Вволю под матками	-	-
7-10	Вволю под матками	Приуч.	-
10-14	Вволю под матками	0,2	Приуч.
14-30	Вволю под матками	0,2	50

В состав рационов подопытных баранчиков в летнее время входила трава пастбищная злаково-разнотравная, комбикорм.

Баранчики I и II опытных групп с рационом получали белковый концентрат «Агро-Матик» в составе комбикорма. При этом баранчики I опытной группы потребляли молоко матери, получавший с рационом также белковый концентрат «Агро-Матик».

Второй научно-хозяйственный опыт был выполнен в соответствии с действующей методикой по теме: «Эффективность использования гранулированного минерального комплекса в кормлении мелкого рогатого скота (овец) и обеспечение перехода к экологически чистому агрохозяйству».

Была изучена эффективность замены минеральной части рациона баранчиков на минеральную балансирующую добавку трёх рецептов (№ 1, 2, 3). На II этапе изучалась эффективность замены минеральной гранулированной балансирующей добавкой 50, 75 и 100% минеральной части рациона баранчиков (в сравнительном аспекте).

Баранчикам I опытной группы скармливался основной рацион, но взамен 50% минеральной его части вводилась балансирующая гранулированная минеральная добавка, баранчикам II и III групп также скармливался ОР, но взамен 75% и 100% минеральной части рационов использовалась балансирующая минеральная добавка.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Показатель «живая масса» является точной характеристикой мясной продуктивности животного [6].

В ходе проведения первого научно-хозяйственного опыта выявлено позитивное воздействие «Агро-Матик» на показатели роста баранчиков (таблица 2).

Представленные данные достоверно свидетельствуют о повышении живой массы баранчиков в группах, где применяли белковый концентрат. Однако, наиболее лучшие результаты были получены при использовании белкового концентрата «Агро-Матик» в I опытной группе.

Закономерно превосходство опытных животных над контрольными показало и по показателям абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Таблица 2

## «Живая масса» баранчиков (первый научно-хозяйственный опыт), кг (n=10)

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
рождение	3,54±0,08	3,67±0,06	3,48±0,09
1	10,58±0,10	12,70±0,15***	11,75±0,12***
2	19,05±0,13	22,46±0,15***	20,49±0,11***
3	26,60±0,17	31,20±0,19***	28,46±0,16***
4	33,49±0,24	40,12±0,35***	36,10±0,21***

В процессе исследований установлено, что наиболее высоким показателем «абсолютный прирост живой массы» был в период с 1 по 2 месяц с возрастом баранчиков он начал снижаться (рисунок 1).

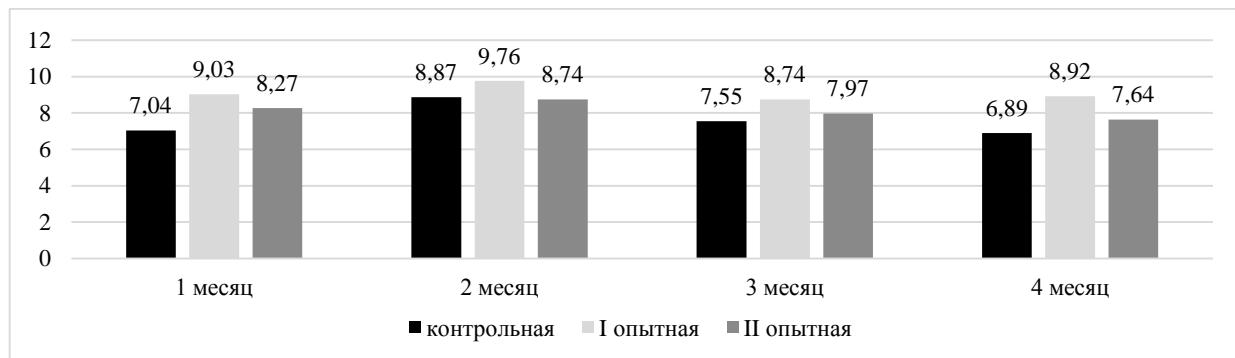


Рисунок 1. Показатели абсолютного прироста живой массы баранчиков, кг

В задачи исследований также входило изучение показателя «среднесуточный прирост живой массы» баранчиков, было выявлено, что концентрат белковый «Агро-Матик» способствовал повышению скорости роста (рис. 2).

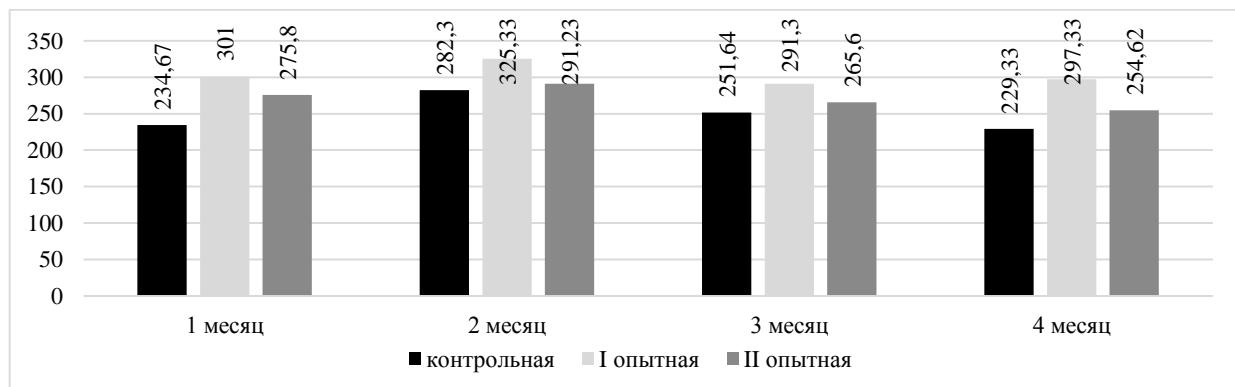


Рисунок 2. Показатели среднесуточного прироста живой массы баранчиков, г

Установлено, что применение в составе рациона концентрата белкового способствует повышению среднесуточных приростов на 8,91-21,70 %.

При проведении опыта по изучению влияния гранулированного минерального комплекса (второго научно-хозяйственного опыта) на овцах волгоградской породы в возрасте 4-8 месяцев были получены следующие результаты по показателю «живая масса» (таблица 3).

Таблица 3

## Живая масса подопытных баранчиков (второй научно-хозяйственный опыт), кг

Группа	Возраст животных, месяцев				
	4	5	6	7	8
контрольная	25,15±0,19	28,30±0,36	32,90±0,29	36,62±0,31	39,54±0,23
I опытная	24,98±0,21	29,11±0,28	34,26±0,39	38,41±0,36	42,28±0,41
II опытная	25,04±0,28	28,96±0,30	33,60±0,32	37,25±0,40	40,80±0,27
III опытная	24,96±0,17	28,72±0,22	33,28±0,19	37,19±0,26	40,26±0,41

Использование минерального гранулированного балансирующего комплекса способствовало лучшему приросту живой массы у подопытных животных, что подтверждено данными настоящих исследований.

Расчет показателей «абсолютный прирост живой массы» и «среднесуточный прирост живой массы» выражаемых на мясо овец показал достоверное превосходство опытных групп над контролем (рисунки 3, 4).

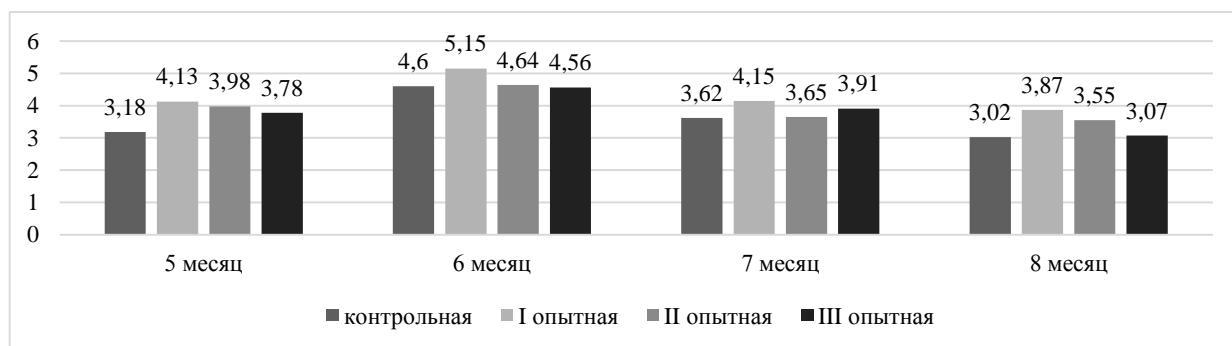


Рисунок 3. Показатели абсолютного прироста живой массы баранчиков, кг

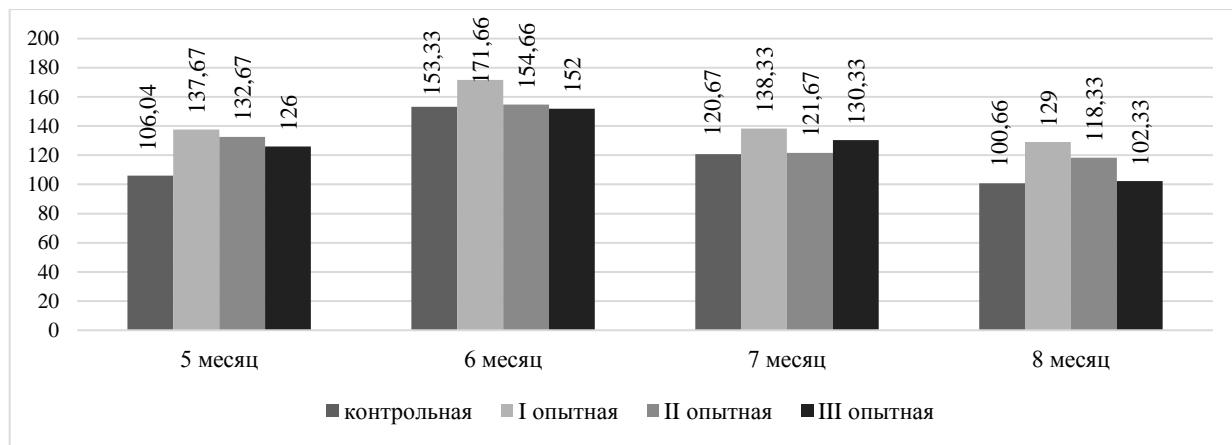


Рисунок 4. Показатели среднесуточного прироста живой массы баранчиков, г

Следовательно, баранчики опытных групп, в состав рационов которых вводилась минеральная гранулированная балансирующая добавка, имели более высокую энергию роста. Лучшие результаты были получены при использовании минеральной добавки, изготовленной по рецепту № 1 (1-опытная группа).

**Заключение.** Использование в рационе баранчиков белкового концентрат «Агро-Матик» взамен соевого шрота оказалось положительное влияние на показатели роста подопытного молодняка, что подтверждается полученными в ходе исследований данными. Баранчики I опытной группы в возрасте 4 месяцев имели живую массу выше, чем в контроле на 6,63 кг, II опытной – на 2,61 кг. Абсолютный прирост в I опытной превосходил контроль на 6,5 кг, а во II опытной – на 2,67 кг.

Применение в рационе молодняка овец белкового концентрат на основе люпина способствовало увеличению показателя относительного прироста на 91,36-147,2%, а среднесуточного – на 8,91-21,70%.

Результаты исследований по изучению эффективности влияния гранулированного минерального комплекса показали, что молодняк опытных групп достоверно превосходил аналогов из контроля по живой массе в возрасте 8 месяцев на 6,93; 3,19 и 1,82%, среднесуточному приросту – на 19,96; 9,29 и 6,10%, массе парных туш – на 13,16; 6,58 и 4,48%, по убойному выходу – на 4,39; 3,14 и 2,11%, выходу мякоти в тушах – на 1,62; 1,09 и 0,92%.

Результаты исследований показали, что баранчики опытных групп, в состав рационов которых вводился белковый кормовой концентрат «Агро-Матик», имели более высокую энергию роста. Лучшие результаты были получены при использовании белкового концентраты баранчикам и их лактирующим матерям.

Использование минерального гранулированного комплекса в рационах баранчиков выращиваемых на мясо также экономически выгодно. Наиболее выгодно использовать в кормлении овец минеральный гранулированный комплекс, выработанный по рецепту № 1. По нашему мнению, более высокие результаты при использовании данного комплекса были получены в связи с более высоким содержанием в его составе таких биологически активных элементов, как магний и цинк.

#### Список источников

1. Буряков Н., Бурякова М., Алешин Д. Использование нетрадиционных кормов в кормлении высокопродуктивного молочного скота // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2018. № 9. С. 72-74.
2. Николаев С. И., Чепрасова О. В., Шкаленко В. В. Использование добавок в кормлении крупного рогатого скота и птицы // Комбикорма. 2013. № 4. С. 19-24.
3. Продуктивные и биологические особенности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов, разводимых в аридных условиях Нижнего Поволжья / И. Ф. Горлов, Г. В. Федотова, М. И. Сложенкина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 2. С. 2-24.
4. Переваримость и баланс азота у коров при использовании белкового концентраты "Агро-Матик" / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина [и др.] // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 188-192.

5. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентраты «Горлинка» в рационах дойных коров / С.И. Николаев, В.Н. Струк, Н.В. Струк, А.К. Карапетян, С.В. Чехранова, А.В. Никишенко // Научный журнал КубГАУ. 2017. № 131.
6. Буряков Н.П., Аleshin D.E. Молочная продуктивность и баланс азота у коров при разном уровне зерна люпина в составе комбикормов // Зоотехния. 2018. № 1. С. 16-20.

#### Reference

1. Buryakov, N., D. Buryakov and D. Aleshin. The use of non-traditional feed in the feeding of highly productive dairy cattle. Veterinary of agricultural animals, 2018, no. 9, pp. 72-74.
2. Nikolaev, S.I., O.V. Cheprasova and V.V. Shkalenko. The use of additives in the feeding of cattle and poultry. Compound feed, 2013, no. 4, pp. 19-24.
3. Gorlov, I.F., G.V. Fedotova, M.I. Slozhenkina et al. Productive and biological features of lambs of the Edilbaev breed of different genotypes bred in the arid conditions of the Lower Volga region. Sheep, goats, woolen business, 2019, no. 2, pp. 2-4.
4. Buryakov, N.P., M.A. Buryakova, A.S. Zaikina et al. Digestibility and nitrogen balance in cows when using protein concentrate "Fgro-Matic". Doklady TSHA, Moscow, 03-05 December 2019. Moscow: Russian State Agrarian University. Moscow Agricultural Academy. K.A. Timiryazev, 2020, pp. 188-192.
5. Nikolaev, S.I., V.N. Struk, N.V. Struk, A.K. Karapetyan, S.V. Chekhranova and A.V. Nikishenko. The use of mustard protein-containing feed concentrate "Gorlinka" in the diets of dairy cows. Scientific journal of KubGAU, 2017, no. 131.
6. Buryakov, N.P. and D.E. Aleshin. Milk productivity and nitrogen balance in cows at different levels of lupine grain in the composition of animal feed. Zootechnics, 2018, no. 1, pp. 16-20.

#### Информация об авторах

Ю.В. Сошкин – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
А.Э. Ставцев – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
К.С. Арстанов – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»;  
И.Ю. Даниленко – аспирант кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных».

#### Information about the authors

Yu.V. Soshkin – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
A.E. Stavtsev – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
K.S. Arstanov – Postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals";  
I.Y. Danilenko – Is a postgraduate student of the department "Feeding and breeding of farm animals".

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.5.033

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ИНДЕЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ФЕРМЕНТНОЙ ДОБАВКИ «НАТУЗИМ»

Иван Васильевич Доника<sup>1</sup>, Виктор Владимирович Федюк<sup>2</sup>,  
Сергей Валерьевич Семенченко<sup>3</sup>✉, Инна Владимировна Засемчук<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Донской государственный аграрный университет, Ростовская область, Россия

<sup>2</sup>dgau-fedyuk@mail.ru

<sup>3</sup>serg172802@mail.ru✉

<sup>4</sup>inna-zasemhuk@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы, связанные с влиянием кормовой добавки «Натузим» в рационе кормления индеек на их продуктивные качества. Начальное поголовье в опытной группе было меньше, чем в контрольной на 7,1%, а конечное – на 7,8%. Но при этом общий вес птицы, переданной на убой, был выше на 52589 кг, или 1,95%. Сохранность индеек хуже на 0,68%. Конечная масса каждого индюка-самца была выше на 1,91 кг, или 10,03%, чем у сверстников контрольной группы. Масса индеек в конце опыта также была на 130 г, или 1,29% выше, чем у сверстниц, не получавших «Натузим». Общий прирост живой массы у индеек опытной группы был выше на 61591 кг, или 2,56%. Однако предубойная живая масса птицы всей опытной группы была на 1,89% выше, чем в контрольной. Установлено, что ферментный препарат «Натузим» в рационе кормления индеек опытной группы, за время выращивания значительно увеличивает среднесуточный прирост на 12,62%, уменьшает затраты корма на 1399,87 т, конверсию корма – на 0,699 корм/кг, затраты на кормление одной головы – 88,2 руб.

**Ключевые слова:** индейка, живая масса, среднесуточный прирост, сохранность, затраты корма, конверсия корма

**Для цитирования:** Рост и развитие индеек при использовании в рационе кормления ферментной добавки «Натузим» / И.В. Доника, В.В. Федюк, С.В. Семенченко, И.В. Засемчук // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 170-174.

Original article

## THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF TURKEYS WHEN USED IN THE DIET OF FEEDING THE ENZYME SUPPLEMENT "NATUZIM"

**Ivan V. Donika<sup>1</sup>, Viktor V. Fedyuk<sup>2</sup>, Sergey V. Semenchenko<sup>3</sup>✉, Inna V. Zasemchuk<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Don state agrarian university, Rostov Region, Russia

<sup>2</sup>dgau-fedyuk@mail.ru

<sup>3</sup>serg172802@mail.ru✉

<sup>4</sup>inna-zasemchuk@mail.ru

**Abstract.** The article discusses issues related to the effect of the feed additive "Natuzim" in the diet of feeding turkeys on the productive qualities of turkeys. The initial livestock in the experimental group was less than in the control group by 7.1%, and the final one by 7.8%. But at the same time, the total weight of the poultry transferred for slaughter was higher by 52589 kg or 1.95%. The safety of turkeys is worse by 0.68%. The final weight of each male turkey was 1.91 kg or 10.03% higher than that of the control group peers. The weight of turkeys at the end of the experiment was also 130 g or 1.29% higher than that of peers who did not receive Natuzim. The total live weight gain in turkeys of the experimental group was higher by 61591 kg or 2.56%. However, the pre-slaughter live weight of the whole experimental group was 1.89% higher than in the control group. It was found that the enzyme preparation "Natuzim" in the diet of feeding turkeys of the experimental group, during cultivation, significantly increases the average daily increase by 12.62%, reduces feed costs by 1399.87 tons, feed conversion by 0.699 feed/kg, the cost of feeding one head 88.2 rubles.

**Keywords:** turkey, live weight, average daily gain, safety, feed costs, feed conversion

**For citation:** Donika I.V., Fedyuk V.V., Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V. Growth and development of turkeys when using the enzyme supplement "Natuzim" in the feeding diet. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 170-174 (In Russ.).

**Введение.** В настоящее время современные высокопродуктивные кроссы мясной птицы требуют не только тщательно сбалансированных по питательности комбикормов, но и обеспечения оптимального соотношения обменной энергии и протеина, незаменимых жирных и аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ. Многие компоненты комбикормов растительного происхождения обладают антипитательным фактором, который оказывает существенное влияние на качество корма, его переваримость и использование питательных веществ и, как следствие, на продуктивность птицы [1, 2, 3].

Снижение кормовой ценности зерна злаковых культур и продуктов их переработки обусловлено наличием в их составе ингибиторов пищеварительных ферментов, антипитательных веществ, а также высоким содержанием в оболочках растительных клеток сложных некрахмалистых полисахаридов, представленных, в основном целлулозой, гемицеллулозой, пектиновыми веществами и лигнином [4, 5].

Некрахмалистые полисахариды отличаются высокой способностью связывать воду, увеличивать вязкость химуса, влажность помета и являются прекрасной питательной средой для патогенной микрофлоры. Сложные полисахариды из-за несовершенства ферментной системы птицы, особенно у молодняка, почти не перевариваются в желудочно-кишечном тракте и препятствуют использованию других питательных веществ. Помимо этого, в зерне злаковых культур фосфор находится в виде сложного органического соединения фитина, который плохо усваивается птицей, что приводит к нарушению минерального обмена.

Повышение эффективности использования комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты, успешно решается применением ферментных препаратов целлюлазного (3-глюканазного и ксиланазного) спектра действия. Многочисленные результаты опытов 3 отечественных и зарубежных исследователей показывает, что у обогащенных ферментными препаратами комбикормов общая калорийность увеличивается на 5-8%, а доступность незаменимых аминокислот – на 5% [6, 7, 8].

В последние годы появилась возможность обогащать комбикорма экологически чистыми кормовыми добавками естественного происхождения, например натузимом. Это ферментный препарат на основе злаковых и бобовых культур предназначен для повышения перевариваемости питательных веществ сельскохозяйственными животными, в том числе птицей. Он состоит из высущенных экстрактов *Trichoderma longibrachiatum*, *Bacillus subtilis* и *Aspergillus niger*, содержащих ферменты: а-амилазу с активностью не менее 400 ед./г, β-глюканазу – не менее 200 ед./г, фитазу – не менее 900 ед./г, целлюлазу – не менее 200 ед./г, ксиланазу – не менее 500 ед./г, протеазу – не менее 700 ед./г, а также мел в качестве наполнителя [9].

«Натузим» вводят в корм на комбикормовых заводах или в кормоцехах хозяйств. Препарат совместим со всеми ингредиентами корма, лекарственными средствами и другими кормовыми добавками, не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов и организмов. Растворяется в воде, за исключением компонентов носителя. Организацией-производителем является австралийская фирма «Bioproton PTY LTD». Продукцию от сельскохозяйственных животных, в том числе и птицы, после применения натузима можно использовать в пищевых целях без ограничений [10, 11, 12].

Цель исследований: определение эффективности использования кормовой добавки «Натузим» в составе комбикормов для индейки кроссов Hybrid Converter и Big 6 в условиях ООО «Индюшкин двор» Октябрьского района Ростовской области.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие задачи: определить динамику живой массы, выращиваемых индеек, изменения абсолютного, относительного и среднесуточного приростов живой массы индеек, влияние кормовой добавки на конверсию и окупаемость корма.

**Материалы и методы исследований.** Для оценки зоотехнических показателей использования кормовой добавки «Натузим» в условиях ООО «Индюшkin двор» был проведен производственный откорм продолжительностью 91 день. В качестве материала использовано поголовье индейки кроссов Hybrid Converter и Big 6. Для производственного откорма взяты 16 птичников на участке выращивания УВ-6 с общим поголовьем 199728 голов. Контрольной группой было поголовье индеек, содержавшееся в семнадцати птичниках на участке выращивания УВ-5 с общим поголовьем 215048 голов.

Технологические параметры выращивания: микроклимат, режим освещения и освещенность для индеек контрольных и опытных птичников были одинаковыми.

Кормление индеек осуществлялось по согласованным совместно с специалистами птицефабрики рационам. Птица на контрольном участке получала традиционно используемый на птицефабрике корм, а птица на опытном участке получала рацион с введением «Натузима» в количестве 500 г на тонну комбикорма.

В течение периода кормления с «Натузимом» учитывали следующие зоотехнические показатели и: живую массу путем взвешивания птицы на 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98, 105, 112, 119, 126, 133 сутки жизни; конверсию корма – затраты корма на 1 кг прироста живой массы; сохранность поголовья на 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98, 105, 112, 119, 126, 133 сутки жизни.

В одинаковых условиях опыта оценена эффективность использования «Натузима» в рационах кормления индеек экспериментального производственного от корма по сравнению с контрольным. При этом учтены: разница в среднесуточных приростах по птичникам, расходе кормов по птичникам, конверсии корма, сохранности, стоимости кормовых средств в расчете на одну голову и на 1 кг живой массы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Динамика живой массы индеек по контрольным взвешиваниям представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Динамика живой массы индеек

Возраст	Количество взвешенных голов	Средняя живая масса в группах	
		контрольная	опытная
42 сутки	200	2251±0,23♀♂	2216±0,24♀♂
49 сутки	200	3168±0,19♀♂	3154±0,18♀♂
56 сутки	200	4106±0,15♀♂	4159±0,20♀♂
63 сутки	200	5072±0,21♀♂	5128±0,18♀♂
70 сутки	200	6129±0,20♀♂	6200±0,20♀♂
77 сутки	200	7333±0,22♀♂	7406±0,21♀♂
84 сутки	200	8530±0,24♀♂	8574±0,25♀♂
91 сутки	200	9587±0,27♀♂	9804±0,24♀♂
98 сутки	200	10742±0,22♀♂	11017±0,21♀♂
105 сутки	200	11897±0,21♀♂	12199±0,24♀♂
112 сутки	150	15171±0,24♂	15856±0,26♂
119 сутки	150	16655±0,26♂	17669±0,21♂
126 сутки	150	17782±0,25♂	19426±0,20♂
133 сутки	150	18884±0,23♂	20950±0,24♂

Установлено, что в возрасте 42-56 дней средняя живая масса индеек контрольной и опытной групп практически не отличалась. С 63-х суточного возраста, живая масса индеек опытной группы была выше, чем в контрольной на 56 г, или 1,09%. В возрасте 98 суток разница составила 275 г, или 2,49%.

К концу периода выращивания разница по живой массе между контрольной и опытной группами составила 2066 г, или 9,86%.

Это говорит о том, что ферментный препарат «Натузим» в составе комбикормов повысил рост и развитие индеек опытной группы.

На основании полученных результатов проведен сравнительный расчет зоотехнических показателей выращивания индеек (таблица 2).

Таблица 2  
Зоотехнические показатели выращивания индеек

Показатель	Группы		Разность ♂/♀
	контрольная ♂ / ♀	опытная ♂ / ♀	
1	2	3	4
Возраст посадки птицы на выращивание	40	42	+2
Общая масса птицы, переведенной на выращивание	2186/2012 451600	2280/2152 442598	+94/+40
Количество дней выращивания	94/67	91/62	-3/-5
Начальное поголовье, гол.	215048	199728	- 15320
Конечное поголовье, гол.	90295/113628 203923	91087/96954 188041	+792/-16674 -15882
Сохранность, %	94,83	94,15	-0,68

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Начальная живая масса 1 головы, г	60	60	-
Конечная живая масса 1 головы, кг	19,04/10,04	20,95/10,17	+1,91/+0,13
Валовой прирост живой массы, кг	2787505	2840094	+52589
Полученный прирост, кг	2335905	2397496	+61591
Среднесуточный прирост, г	179,3/119,8	205,2/129,3	+25,9/+9,5
Общее потребление корма за период выращивания на все поголовье, кг	7748730	6348860	-1399870
Общее потребление корма на 1 голову, г	37998	33763	-4235
Среднесуточное потребление корма, г	633/312	529/327	-104/+15
Конверсия корма кг корма/кг привеса	3,317	2,648	-0,669
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	20,82	20,82	
Общие затраты корма на все поголовье за период выращивания, руб.	161328558	132183265	-29495907
Затраты на кормление 1 головы за период выращивания, руб.	791,1	702,9	-88,2

Начальное поголовье в опытной группе было меньше, чем в контрольной на 7,1%, а конечное – на 7,8%. Но при этом общая масса птицы, переданной на убой, была выше на 52589 кг, или 1,95%. Сохранность индюшат хуже на 0,68%.

Однако предубойная живая масса птицы всей опытной группы была на 1,89% выше, чем в контрольной.

Конечная масса каждого индюка-самца была выше на 1,91 кг, или 10,03%, чем у сверстников контрольной группы. Масса индеек в конце опыта также была на 130 г или 1,29% выше, чем у сверстниц, не получавших «Натузим».

Общий прирост живой массы у индеек опытной группы был выше на 61591 кг или 2,56%.

**Заключение.** Установлено, что ферментный препарат «Натузим» в рационе кормления индеек опытной группы за время выращивания значительно увеличивает среднесуточный прирост на 12,62%, уменьшает затраты корма на 1399,87 т, конверсию корма – на 0,699 корм/кг, затраты на кормление одной головы – 88,2 руб.

На основании этого можно рекомендовать использование данного ферментного препарата в рационе кормления индеек.

#### Список источников

1. Епимахова Е.Э., Самокиш Н.В., Абилов Б.Т. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц: учебное пособие. Ставрополь: СтГАУ, 2017. 76 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107180> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Епимахова Е.Э., Самокиш Н.В., Абилов Б.Т. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц: учебное пособие. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 92 с. ISBN 978-5-8114-3821-1. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126920> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Использование комбикормов разной физической структуры в кормлении индюшат / Н.В. Колокольников, И.И. Мезенцев, М.И. Мезенцев [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 99-105. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310437> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мотовилов К.Я. Нанобиотехнологии в производстве продуктов птицеводства повышенной экологической безопасности: монография. Новосибирск: НГАУ, 2016. 315 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90993> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Погодаев В.А., Петрухин О.Н., Марынич А.П. Динамика оплаты корма приростом живой массы у индеек разных кроссов // Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 1. С. 108-112. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303692> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Семенченко С.В., Дегтярь А.С. Мясные качества индюшат, обусловленные предубойными факторами содержания // Молочнохозяйственный вестник. 2017. № 1 (25). С. 49-56.
7. Семенченко С.В., Нефедова В.Н. Технология производства мяса птицы: Методические рекомендации. Персиановский, 2015. (Изд. 2-е, перераб. и доп.).
8. Мясная продуктивность индеек кросса БИГ-6 в зависимости от предубойных факторов / С.В. Семенченко, В.Н. Нефедова, А.С. Дегтярь, И.В. Засемчук, А.А. Савинова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (125). С. 65-71.
9. Влияние рационального уровня пшеничных отрубей в сочетании с ферментным препаратом углеводно-белковый концентрат на продуктивность цыплят бройлеров кросса ИСА-15 / С.В. Семенченко, В.Н. Нефедова, А.С. Дегтярь, А.А. Савинова // Научно-методический электронный журнал «Концепт» 2014. Т. 20. С. 1261-1265.
10. Федюк В.В., Семенченко С.В., Жилин Т.О. Влияние подкислителей питьевой воды на гематологические показатели и продуктивность индюков кросса «BIG-6» // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 8. С. 159-167.

11. Чупина Л.В., Реймер В.А., Клемешова И.Ю. Птицеводство. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебное пособие. Новосибирск: НГАУ, 2014. 134 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/63080> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Меднова, И.Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. 2020. № 3(84). С. 44-59. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312935> (дата обращения: 10.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### References

1. Epimakhova, E.E., N.V. Samokish and B.T. Abilov. Intensive feeding of farm birds: a textbook. Stavropol: StGAU, 2017. 76 p. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/107180> (accessed: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.
2. Epimakhova, E.E., N.V. Samokish and B.T. Abilov. Intensive feeding of farm birds: a textbook. – 2nd ed., ispr. St. Petersburg: Lan, 2020. 92 p. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/126920> (accessed: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.
3. Kolokolnikov, N.V., I.I. Mezentsev, M.I. Mezentsev et al. The use of compound feeds of different physical structure in feeding turkeys. Bulletin of Omsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 99-105. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310437> (accessed: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.
4. Motovilov, K.Ya. Nanobiotechnology in the production of poultry products of increased environmental safety: monograph. Novosibirsk: NGAU, 2016. 315 p. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/90993> (accessed: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.
5. Pogodaev, V.A., O.N. Petrukhin, A.P. Marynich. Dynamics of feed payment by live weight gain in turkeys of different crosses. Bulletin of Agroindustrial Complex of Stavropol, 2016, no. 1, pp. 108-112. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303692> (accessed: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.
6. Semenchenko, S.V. and A.S. Degtyar. Meat qualities of turkeys caused by pre-slaughter content factors. Dairy bulletin, 2017, no. 1 (25), pp. 49-56.
7. Semenchenko, S.V. and V.N. Nefedova. Poultry meat production technology. Methodological recommendations. Per-sianovsky, 2015 (2nd edition, revised and expanded).
8. Semenchenko, S.V., V.N. Nevedova, A.S. Degtyar, I.V. Zasemchuk and A.A. Savinova. Meat productivity of turkeys of the BIG-6 cross depending on pre-slaughter factors. Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2017, no. 2 (125), pp. 65-71.
9. Semenchenko, S.V., V.N. Nevedova, A.S. Degtyar and A.A. Savinova. The effect of the rational level of wheat bran in combination with the enzyme preparation carbohydrate-protein concentrate on the productivity of broiler chickens of the ISA-15 cross. Scientific and methodological electronic journal "Concept", 2014, Vol. 20, pp. 1261-1265.
10. Fedyuk, V.V., S.V. Semenchenko and T.O. Zhilin. Influence of acidifiers of drinking water on hematological parameters and productivity of turkeys of the "BIG-6" cross. Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2015, no. 8, pp. 159-167.
11. Chupina, L.V., V.A. Reimer and I.Y. Klemeshova. Poultry farming. Feeding poultry: a textbook. Novosibirsk: NGAU, 2014. 134 p. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/63080> (date of issue: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.
12. Buyarov, V.S., I.V. Chervonova, V.V. Mednova and I.N. Ilyicheva. The effectiveness of phytobiotics in poultry farming (review). Bulletin of Agrarian Science, 2020, no. 3 (84), pp. 44-59. Text: electronic. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312935> (accessed: 10.02.2022). Access mode: for authorization. users.

#### Информация об авторах

**И.В. Доника** – аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**В.В. Федюк** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана;

**С.В. Семенченко** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана;

**И.В. Засемчук** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана.

#### Information about the authors

**I.V. Donika** – Postgraduate student of the Department of Breeding of farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan;

**V.V. Fedyuk** – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after him. academician P.E. Ladan;

**S.V. Semenchenko** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan;

**I.V. Zasemchuk** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan.

Статья поступила в редакцию 11.02.2022; одобрена после рецензирования 15.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was received on 11.02.2022; approved after reviewing 15.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 636.22;612.664(470.51)

## ОСОБЕННОСТИ ЛАКТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

**Павел Вадимович Файзуллин<sup>1</sup>, Ольга Васильевна Горелик<sup>2</sup>, Наталья Анатольевна Федосеева<sup>3✉</sup>**

<sup>1</sup>Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха Московской области, Россия

<sup>3</sup>nfedoseeva0208@yandex.ru✉

**Аннотация.** Молоко и молочные продукты, являясь ценными продуктами питания для человека любого возраста и состояния здоровья, имеют и социальную составляющую, поскольку доступны для населения с низкими доходами. Это позволяет ставить отрасль молочного скотоводства на первое место при планировании развития животноводства в целом. В Свердловской области голштинизированный черно-пестрый скот официально оформлен в черно-пеструю породу уральского типа. Повышение продуктивных качеств молочного скота продолжается путем дальнейшего использования чистопородных быков-производителей голштинской породы. Разведение животных идет по голштинским линиям. Оценка коров разных линий современного голштинизированного черно-пестрого скота, практически голштинской породы, по молочной продуктивности актуально и имеет научное и практическое значение. Целью работы является изучение особенностей лактационной деятельности коров голштинской породы разных линий. Установлено, что по молочной продуктивности положительная тенденция более высокой продуктивности имеют коровы линии Рефлекин Сoverинга, а по полноценности молока лучшие показатели оказались у коров линии Вис Бэк Айдаала (2 группа). В зависимости от линейной принадлежности коровы по-разному реагируют на раздой. Животные линии Рефлекин Сoverинга имеют более высокий потенциал продуктивности и лучше подвержены раздою. Лактационная деятельность коров обеих линий можно охарактеризовать как ильная, устойчивая. У коров линии Вис Бэк Айдаала (2 группа) отмечаются более стабильные удои по месяцам лактации. Они хорошо реагируют на запуск перед подготовкой к отелю.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, линии, коровы, продуктивность, лактационные кривые, коэффициенты

**Для цитирования:** Файзуллин П.В., Горелик О.В., Федосеева Н.А. Особенности лактационной деятельности голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 175-179.

Original article

## FEATURES OF LACTATION ACTIVITY OF HOLSTEIN COWS DEPENDING ON THE LINEAR AFFILIATION

**Pavel V. Fayzullin<sup>1</sup>, Olga V. Gorelik<sup>2</sup>, Natalya A. Fedoseeva<sup>3✉</sup>**

<sup>1</sup>Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.Ekaterinburg. Russia

<sup>2</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia,

<sup>3</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Moscow Region, Russia,

<sup>3</sup>nfedoseeva0208@yandex.ru✉

**Abstract.** Milk and dairy products, being valuable food products for a person of any age and health condition, also have a social component, since they are available to the population with low incomes. This makes it possible to put the dairy cattle industry in the first place when planning the development of animal husbandry as a whole. In the Sverdlovsk region, Holsteinized black-and-white cattle are officially registered as a black-and-white breed of the Ural type. The increase in the productive qualities of dairy cattle continues through the further use of purebred bulls-producers of the Holstein breed. The breeding of animals follows Holstein lines. The evaluation of cows of different lines of modern Holstein black-and-white cattle, practically of Holstein breed, in terms of milk productivity is relevant and has scientific and practical significance. The aim of the work is to study the peculiarities of lactation activity of Holstein cows of different lines. It was found that cows of the Reflection Sovering line have a positive trend of higher productivity in terms of milk productivity, and cows of the Vis Back Ideal line (Group 2) had the best indicators in terms of milk value. Depending on the linear affiliation, cows react differently to milking. Animals of the Reflection Sovering line have a higher productivity potential and are better susceptible to bloating. Lactation activity of cows of both lines can be characterized as stable, stable. Cows of the Vis Back Ideal line (group 2) have more stable milk yields by months of lactation. They respond well to the launch before preparing for calving.

**Keywords:** cattle, lines, cows, productivity, lactation curves, coefficients

**For citation:** Fayzullin P.V., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A. Features of lactation activity of holstein cows depending on the linear affiliation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 175-179 (In Russ.).

**Введение.** Увеличение производства молока – одна из приоритетных задач агропромышленного комплекса страны, что обеспечивается большим значением молока как продукта питания и сырья для молочной промышленности [1-4]. Молоко и молочные продукты, являясь ценными продуктами питания для человека любого возраста и состояния здоровья, имеют и социальную составляющую, поскольку доступны для населения с низкими доходами. Это позволяет ставить отрасль молочного скотоводства на первое место при планировании развития животноводства в

целом. В настоящее время для получения молока в стране используются животные отечественной черно-пестрой породы крупного рогатого скота. На втором месте находится скот голштинской породы [5-6]. Черно-пестрая порода несколько десятилетий совершенствовалась за счет скрещивания с лучшим мировым генофондом молочного скота – голштинской породой. Это позволило получить большой массив животных с высокой долей кровности по голштинской породе в разных экологических и природно-климатических зонах страны, которые отличаются по хозяйствственно-полезным признакам, что обеспечивается породными ресурсами разных зон разведения [11-15]. В Свердловской области голштинизированный черно-пестрый скот официально оформлен в черно-пеструю породу уральского типа. Все животные имеют высокие показатели продуктивности. Повышение продуктивных качеств молочного скота продолжается путем дальнейшего использования чистопородных быков-производителей голштинской породы как отечественной и зарубежной селекции, что неизменно приводит к увеличению кровности по голштинской породе. Таким образом, можно говорить о поголовье отечественной черно-пестрой породы голштинской. Разведение животных идет по голштинским линиям [6-10]. Оценка коров разных линий современного голштинизированного черно-пестрого скота, практически голштинской породы, по молочной продуктивности актуально и имеет научное и практическое значение.

Целью работы является изучение особенностей лактационной деятельности коров голштинской породы разных линий.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в 2019-2021 гг. на базе ЗАО «Щелкунское» Свердловской области (Россия). Объектом исследований явились коровы черно-пестрой породы разного линейного происхождения. Было подобрано 2 группы коров по методу сбалансированных групп – 3 лактация. 1 группа (n = 15) животных – коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998, 2 группа (n = 15) – линии Вис Бэк Айдиал 1013415. Кормление коров было типичным для зоны разведения и одинаковым для всех подопытных животных, условия содержания принятые в хозяйстве (круглогодовое стойловое безпривязное). Удой за лактацию оценивался по результатам контрольных доек. Для характеристики лактационной деятельности были рассчитаны коэффициенты молочности, постоянства, равномерности лактации. Коэффициент устойчивости лактации рассчитывался по двум формулам:

КУЛ (формула 1) = удой за 101-200 дней лактации \* 100 : удой за 1-100 дней лактации;

КУЛ (формула 2) = удой за 201-300 дней лактации \* 100 : удой за 1-100 дней лактации.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Основным продуктивным и селекционным признаком у молочного скота считается удой за лактацию (таблица 1).

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров**

Показатель	Группа животных	
	1	2
Удой за лактацию, кг	10582±523,83	10522±457,08
Удой за 305 дней лактации, кг	10244±627,52	9854±352,12
Среднесуточный удой, кг	33,6±2,06	32,3±1,15
МДЖ, %	3,70±0,02	3,81±0,03
МДБ, %	3,04±0,01	3,14±0,01
Количество молочного жира, кг	391,5±9,14	400,9±15,71
Количество молочного белка, кг	321,7±4,57	330,3±5,24
БЭК	230,2 ±9,94	233,7 ±5,24
КБП	160,2±2,89	162,2±3,37

Из данных таблицы видно, что по удою за лактацию преимущество имеет 1 группа коров (линия Рефлекшн Соверинга) – 10582±523,83 кг (P>0,99), что на 60 кг, или 0,6%, больше, чем во 2 группе (линия Вис Бэк Айдиала). Большая разница между группами получена по удою за 305 дней лактации. Здесь также лидирует 1 группа – 10244±627,52 кг (P>0,99), что больше на 390 кг, или 4%. По качественным показателям полученного молока превосходство было за группой коров линии Вис Бэк Айдиала, которые имели более высокое содержание МДЖ и МДБ в молоке на 0,11, или 0,10%, по сравнению с молоком коров линии корова Рефлекшн Соверинга, что позволило получить от них больше питательных веществ с молоком за лактацию (молочного жира и молочного белка) на 18 кг, или на 2,5%. У них были также выше коэффициенты биологической эффективности коровы (БЭК) и коэффициент биологической полноценности (КБП). Они показывают, насколько эффективно животные перерабатывают питательные вещества корма в питательные вещества молока, в том числе биологически полноценные – незаменимые аминокислоты, молочный сахар и т.д.

Таким образом, можно сделать вывод, по молочной продуктивности положительная тенденция более высокую продуктивность имеют коровы линии Рефлекшн Соверинга, а по полноценности молока лучшие показатели оказались у коров линии Вис Бэк Айдиала (2 группа).

Для изучения особенностей лактационной деятельности коров нами были проанализированы показатели среднесуточных удоев по месяцам лактации (таблица 2).

Из данных таблицы видно, что изменение среднесуточных удоев по месяцам лактации в обеих группах животных идет в соответствии с закономерностями лактационной деятельности коров. Они повышаются до третьего месяца лактации и затем наблюдается их снижение. Наиболее высокие среднесуточные удои по всем месяцам лактации имели коровы линии Рефлекшн Соверинга. Лучше динамика среднесуточных удоев прослеживается по лактационной кривой (рисунок 1).

Таблица 2

## Динамика среднесуточных удоев по месяцам лактации

Месяц лактации	Группа	
	1	2
1	36±1,58	34±2,29
2	38±2,84	39±2,54
3	42±2,04	39±2,33
4	40±1,91	36±1,51
5	38±1,54	33±1,78
6	37±1,34	30±2,06
7	32±1,36	30±1,71
8	28±1,17	28±1,62
9	26±1,32	24±1,61
10	22±2,11	18±1,78
Удой за лактацию, кг	10582±123,83	10522±157,08
Удой за 305 дней лактации, кг	10244±227,52	9854±152,12

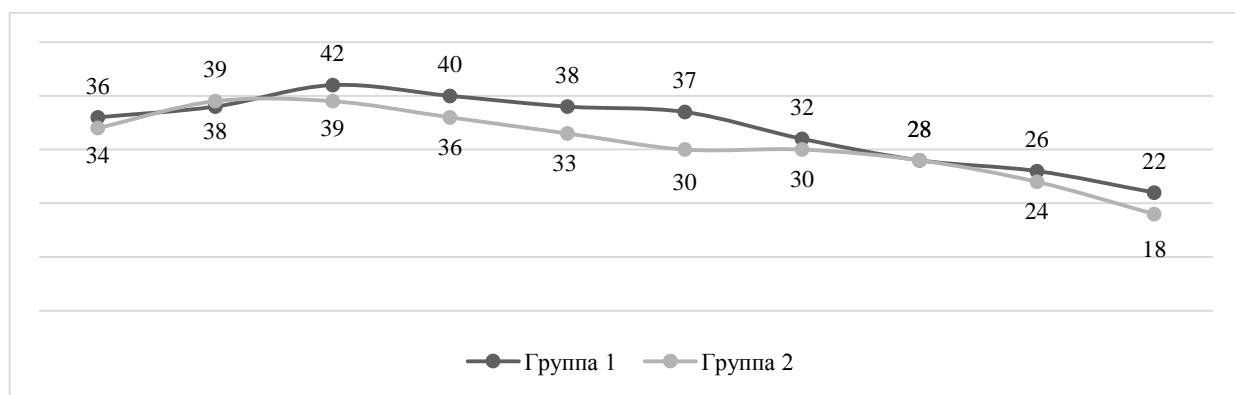


Рисунок 1. Лактационные кривые коров разных линий

На рисунке наглядно видно, что коровы линии Рефлекшн Соверинга имели более высокие показатели среднесуточных удоев по всем месяцам лактации, за исключением 2 месяца. Разница между группами была от 1,0 кг (2 месяц) до 7 кг (6 месяц), но недостоверной из-за высокого разнообразия признака в группах, что видно по такому показателю, как ошибка средней. Кроме того, на значительные колебания удоев в группах коров указывают и показатели коэффициента вариации (изменчивости), которые представлены на рисунке 2.

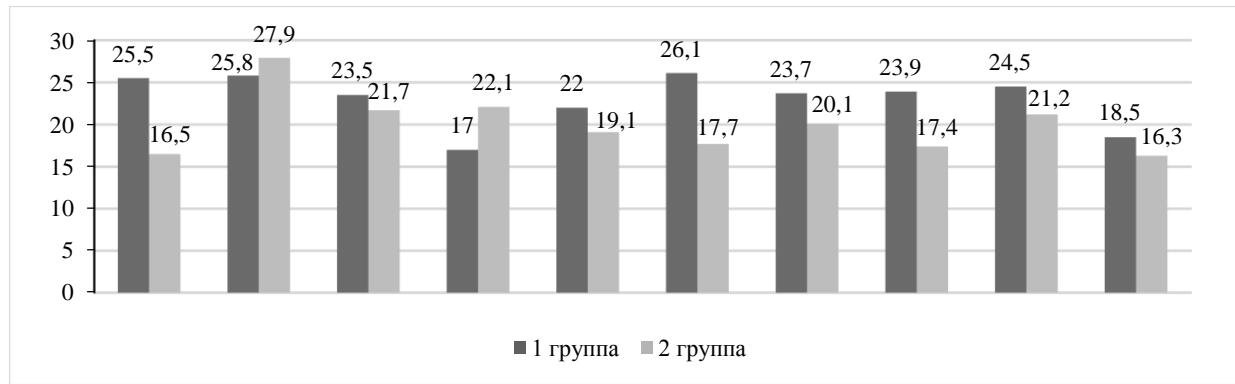


Рисунок 2. Коэффициенты изменчивости среднесуточных удоев в группах коров по линиям (по месяцам лактации)

В группах коров по линиям коэффициенты вариации по помесячным среднесуточным удоем говорят о значительной вариабельности признака, причем более устойчивые показатели среднесуточных удоев установлены в группе коров линии Вис Бэк Айдиала (2 группа), где коэффициент изменчивости составлял от 16,3 до 22,1, исключение составляет второй месяц лактации, когда он был 27,9, что объясняется способностью повышения продуктивности у коров в период раздоя. В группе коров линии Рефлекшн Соверинга коэффициент изменчивости колебался по месяцам лактации от 17,0 до 25,8.

Для характеристики лактационной кривой, которая в обеих группах коров по классификации А.С. Емельянова была I типа – сильная устойчивая лактационная деятельность, при которой животные хорошо раздаиваются, значительно увеличивая уровень удоев к моменту достижения высшего суточного, способны долго удерживать заданный раздой, увеличивая уровень продуктивности и постепенно снижают его к последним месяцам лактации, нами были посчитаны коэффициенты молочности, постоянства, равномерности и устойчивости лактации (таблица 3).

Таблица 3

## Показатели лактационной деятельности коров

Показатель	Группа	
	1	2
Коэффициент молочности	1770	1748
Коэффициент постоянства лактации	96	95
Коэффициент равномерности лактации	80	83
Коэффициент устойчивости лактации (1)	99	89
Коэффициент устойчивости лактации (2)	69	78

Данные таблицы подтверждают вывод о том, что животные обеих групп имели сильную устойчивую лактацию, хотя полученные коэффициенты неоднозначны. Так, коэффициент молочности, по которому судят о направленности обменных процессов и конституциональных особенностей в сторону той или иной продуктивности, говорит о молочном направлении животных. Средний коэффициент постоянства лактации высокий и спад лактационной деятельности составляет всего лишь 4-5% от удоя за первый месяц лактации. Он несколько выше у коров линии Рефлексион Соверинга (1 группа). Однако, более равномерные удои, судя по коэффициенту равномерности лактации, установлены у коров линии Вис Бэк Айдиала (2 группа). Причем коэффициенты устойчивости разнятся в сторону той или иной линии, в зависимости от формулы расчета. С нашей точки зрения, исходя из вышеизложенного с учетом всех коэффициентов оценки лактационной деятельности, можно сделать вывод о том, что более стабильными были удои у коров линии Вис Бэк Айдиала (2 группа), несмотря на то, что удой у них был несколько ниже. Коровы линии Рефлексион Соверинга (1 группа) показали лучшие результаты при раздое.

Высокие коэффициенты постоянства лактационной деятельности в среднем за лактацию не дают полной картины изменения удоя по месяцам и не всегда могут дать объективную оценку по стабильности лактационной деятельности. В связи с этим нами были проанализированы изменения коэффициента постоянства по месяцам лактации (рисунок 3).

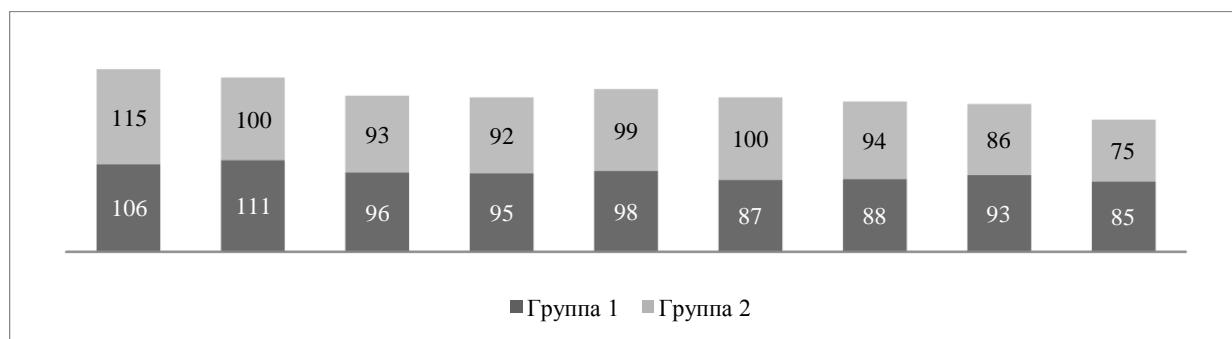


Рисунок 3. Коэффициенты постоянства лактации по месяцам

На рисунке наглядно видно, что более стабильные удои были во второй группе (линия Вис Бэк Айдиала), у них быстро на 2 месяц повышались удои и стабилизировались, а затем они постепенно снижались. У коров линии Рефлексион Соверинга (1 группа) удои повышались до 3 месяца лактации, а затем сразу начали снижаться.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать следующие выводы об особенностях лактационной деятельности коров, в зависимости от линейной принадлежности:

– коровы по-разному реагируют на раздой. Животные линии Рефлексион Соверинга имеют более высокий потенциал продуктивности и лучше подвержены раздою;

– лактационная деятельность коров обеих линий можно охарактеризовать как ильная, устойчивая. У коров линии Вис Бэк Айдиала (2 группа) отмечаются более стабильные удои по месяцам лактации. Они хорошо реагируют на запуск перед подготовкой к отелю.

## Список источников

- Лоретц О.Г., Петрова О.Г., Барашкин М.И., Мильштейн И.М., Петров Е.А. Молоко и экономика молочно-продуктового подкомплекса АПК. Екатеринбург, 2019. 248 с.
- Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота // В сборнике: От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий. 2021. С. 213-214.
- Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов / О.С. Чеченихина, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, А.В. Степанов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 71-79.
- Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, Д.В. Сидорова, К.В. Новицкая // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 60-61.
- Динамика развития племенного молочного животноводства Свердловской области / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, О.И. Лещонок, Л.В. Гусева // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 30-34.
- Оценка геномной вариабельности продуктивных признаков у животных голштинизированной черно-пестрой породы на основе GWAS анализа и ROH паттернов / А.А. Сермягин, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.В. Костюнина, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 2. С. 257-274.

7. Горелик О.В., Лиходеевская О.Е., Харлап С.Ю. Анализ причин выбытия маточного поголовья крупного рогатого скота // Приоритетные направления регионального развития. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 662-666.
8. Чеченихина О.С., Смирнова Е.С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 1 (37). С. 90-102.
9. Ревина Г.Б., Асташенкова Л.И. Повышение продуктивного долголетия коров голштинской породы // Сельскохозяйственные науки. 2018, Выпуск № 8 (74). С. 84-87.
10. Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 1. С. 50-51.
11. Колесникова А.В., Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С. 10-12.
12. Молчанова Н.В., Сельцов В.И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров // Зоотехния. 2016. № 9. С. 2-4.
13. Причины выбытия коров в зависимости от происхождения / О.В. Горелик, А.А. Лавров, Ю.Е. Лаврова, А.А. Белооков // Аграрный вестник Урала. 2021. № 1 (204). С. 36-45.
14. Донник И.М., Мымрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
15. Донник И.М., Мымрин С.В. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей // Главный зоотехник. 2016. № 4. С. 7-14.

#### References

1. Loretts, O.G., O.G. Petrova, M.I. Barashkin, I.M. Milshtein and E.A. Petrov. Milk and the economy of the dairy subcomplex of the agro-industrial complex. Yekaterinburg, 2019. 248 p.
2. Razhina, E.V. and O.G. Loretts. Influence of genetic potential on milk productivity of Holsteinized Black-and-White cattle. In the collection: From import substitution to export potential: scientific support for the innovative development of animal husbandry and biotechnology, 2021, pp. 213-214.
3. Chechenikhina, O.S., O.A. Bykova, O.G. Loretts and A.V. Stepanov. Age of withdrawal of cows from the herd depending on genetic and paratypic factors. Agrarian Bulletin of the Urals, 2021, no. 6 (209), pp. 71-79.
4. Gridina, S.L., V.F. Gridin, D.V. Sidorova and K.V. Novitskaya. Influence of the level of Holsteinization on the milk productivity of Black-and-White cows. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2018, Vol. 32, no. 8, pp. 60-61.
5. Gridina, S.L., V.F. Gridin, O.I. Leshonok and L.V. Guseva. Dynamics of development of pedigree dairy farming in the Sverdlovsk region. Agrarian Bulletin of the Urals, 2018, no. 8 (175), pp. 30-34.
6. Sermyagin, A.A., O.A. Bykova, O.G. Loretts, O.V. Kostyunina and N.A. Zinovieva. Assessment of genomic variability of productive traits in Holsteinized Black-and-White breed animals based on GWAS analysis and ROH patterns. Agricultural biology, 2020, Vol. 55, no. 2, pp. 257-274.
7. Gorelik, O.V., O.E. Likhodeevskaya and S.Yu. Kharlap. Analysis of the reasons for the retirement of the breeding stock of cattle. Priority areas for regional development. Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Kurgan, 2020, pp. 662-666.
8. Chechenikhina, O.S. and E.S. Smirnova. Biological and productive features of black-motley cows with different milking technologies. Dairy Bulletin, 2020, no. 1 (37), pp. 90-102.
9. Revina, G.B. and L.I. Astashenkova. Increasing the productive longevity of Holstein cows. Agricultural sciences, 2018, no. 8 (74), pp. 84-87.
10. Gridin, V.F. and S.L. Gridina. Analysis of the breed and class composition of cattle in the Ural region. Russian Agricultural Science, 2019, no. 1, pp. 50-51.
11. Kolesnikova, A.V. The degree of use of the genetic potential of Holstein sires of various selections. Animal husbandry, 2017, no. 1, pp. 10-12.
12. Molchanova, N.V. and V.I. Seltsov. Influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows. Zootechnics, 2016, no. 9, pp. 2-4.
13. Gorelik, O.V., A.A. Lavrov, Yu.E. Lavrova and A.A. Belookov. Reasons for the disposal of cows depending on the origin. Agrarian Bulletin of the Urals, 2021, no. 1 (204), pp. 36-45.
14. Donnik, I.M. and S.V. Mymrin. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Chief livestock specialist, 2016, no. 8, pp. 20-32.
15. Donnik, I.M. and S.V. Mymrin. Increasing the bioresource potential of sires. Chief livestock specialist, 2016, no. 4, pp. 7-14.

#### Информация об авторах

- П.В. Файзуллин** – аспирант;  
**О.В. Горелик** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук;  
**Н.А. Федосеева** – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук.

#### Information about the authors

- P.V. Fayzullin** – PhD student;  
**O.V. Gorelik** – Professor of the department, doctor of agricultural sciences;  
**N.A. Fedoseeva** – Head of the department; doctor of agricultural sciences.

# Экономические науки

Научная статья  
УДК 438.332.65.011.4

## РЕСУРСНЫЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛЫ АГРАРНОЙ СФЕРЫ ПРОИЗВОДСТВА: МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Борис Игнатьевич Смагин**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
bismagin@mail.ru

**Аннотация.** Ресурсный потенциал, как обобщающий показатель ресурсообеспеченности, отражает объем и сбалансированность производственных ресурсов, выражющиеся в их функциональной способности осуществлять производственную деятельность. Эта экономическая категория является фундаментальной основой любого материального производства и, с нашей точки зрения, должна иметь количественное измерение, отражающее объем продукции, производимый сельскохозяйственной организацией при средней эффективности использования ресурсов. Производственный же потенциал отражает объем продукции при максимальной эффективности использования ресурсов. В данном случае основной используемый математический и статистический аппарат: процедуры кластерного анализа и аппарат производственных функций. На основе статистических данных по сельскохозяйственным организациям Тамбовской области с использованием пакетов Statistica и Statgraphics были построены производственные функции и дана количественная оценка ресурсного и производственного потенциалов по каждому предприятию из выделенных репрезентативных кластеров. Мы считаем, что оценкой эффективности использования ресурсного потенциала может служить отношение фактического объема валовой продукции данной сельскохозяйственной организации к его ресурсному потенциалу. Эффективность же использования производственного потенциала может быть оценена как отношение фактического индекса эффективности использования ресурсов к его нормативному (максимальному) уровню.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство, кластерный анализ, производственная функция, ресурсный потенциал, производственный потенциал, эффективность

**Для цитирования:** Смагин Б.И. Ресурсный и производственный потенциалы аграрной сферы производства: методика количественной оценки и эффективности их использования // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 180-187.

# Economic sciences

Original article

## RESOURCE AND PRODUCTION POTENTIALS OF THE AGRICULTURAL SPHERE OF PRODUCTION: METHODOLOGY OF QUANTITATIVE ASSESSMENT AND EFFECTIVENESS OF THEIR USE

**Boris I. Smagin**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia  
bismagin@mail.ru

**Abstract.** Resource potential, as a generalizing indicator of resource availability, reflects the volume and balance of productive resources, expressed in their functional ability to carry out production activities. This economic category is the fundamental basis of any material production and, from our point of view, should have a quantitative dimension that reflects the volume of products produced by an agricultural organization with an average efficiency of resource use. The production potential reflects the volume of production with maximum efficiency of resource use. In this case, the main mathematical and statistical apparatus used is the cluster analysis procedures and the apparatus of production functions. On the basis of statistical data on agricultural organizations of the Tambov region using the Statistica and Stat-graphics packages, production functions were constructed and a quantitative assessment of resource and production potentials for each enterprise from the selected representative clusters was given. We believe that the ratio of the actual volume of gross production of this agricultural organization to its resource potential can serve as an assessment of the effectiveness of the use of resource potential. The efficiency of the use of production potential can be assessed as the ratio of the actual indices of the efficiency of resource use to its normative (maximum) level.

**Keywords:** agricultural production, cluster analysis, production function, resource potential, production potential, efficiency

**For citation:** Smagin B.I. Resource and production potential of the agricultural sphere of production: methodology of quantitative assessment and effectiveness of their use. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 180-187 (In Russ.).

**Введение.** Ресурсный потенциал, как обобщающий показатель ресурсообеспеченности [5, 6], отражает объем и сбалансированность производственных ресурсов, выражающиеся в их функциональной способности осуществлять производственную деятельность. Эта экономическая категория является фундаментальной основой любого материального производства и, с нашей точки зрения, должна иметь количественное измерение. В экономической же литературе, даже при корректном понимании его сути, она имеет дескриптивную (описательную) форму, не позволяющую определить интегральную оценку всех производственных ресурсов. Мы считаем, что количественная оценка ресурсного потенциала показывает объем продукции, производимый сельскохозяйственной организацией при средней эффективности использования ресурсов. Многие исследователи, используя по сути правильную трактовку производственного потенциала [1], не дают его количественную оценку. Мы считаем, что производственный потенциал отражает объем продукции при максимальной эффективности использования ресурсов. Данные задачи решаются на основе использования аппарата производственных функций.

Специфика сельскохозяйственного производства не позволяет построить математическую модель по конкретному предприятию. Поэтому необходимо иметь значительный массив данных по сельскохозяйственным предприятиям региона, формируя однородные группы с помощью методов кластерного анализа. После этого строятся производственные функции для каждого из выделенных кластеров, на основе которых производится оценка ресурсного и производственного потенциалов.

Для решения данной задачи нельзя оценивать отдельный ресурс, т.к. результаты производства формируются под влиянием всех производственных ресурсов, находящихся в единстве. Очевидно, что для вычисления ресурсного и производственного потенциалов следует дать оценку сбалансированности ресурсов, ответив при этом на основной вопрос: что понимается под сбалансированностью? Мы считаем, что сбалансированность отражает степень удовлетворения требованиям технологического процесса, отражающаяся в соблюдении определенных пропорций между затратами производственных ресурсов, которая, в свою очередь, определяется специализацией данного предприятия. Поэтому сбалансированность понимается по-разному для сельскохозяйственных организаций с разной отраслевой структурой.

**Материалы и методы исследований.** Мы предлагаем рассмотреть методику определения вышеуказанных экономических категорий с учетом степени влияния производственных ресурсов на выход валовой продукции и особенностей функционирования сельскохозяйственного производства [3]. При этом следует учесть особенности сельскохозяйственного производства, которые налагают целый ряд ограничений на процедуру их вычисления.

Во-первых, по объему валовой продукции и затратам каждого из производственных ресурсов мы имеем только одно наблюдение за год, что не позволяет построить математическую модель по конкретному предприятию. Следовательно, необходимо иметь значительный массив данных по сельскохозяйственным предприятиям региона. Во-вторых, корректную обработку статистических данных можно осуществлять только для однородной группы наблюдений [2]. Данные же по сельскохозяйственным организациям региона отличаются своей неоднородностью, поэтому для адекватного анализа необходимо формировать соответствующие группы с помощью методов кластерного анализа. При этом в различных кластерах (различных однородных совокупностях) имеют место различные взаимосвязи между величиной затраченных производственных ресурсов и объемом валовой продукции. Однородность же должна быть обеспечена по тем факторам, которые определяют результативный показатель (в данном случае это объем валовой продукции), т.е. в качестве кластерных признаков следует использовать объемы и интенсивность использования ресурсов, сбалансированных с учетом специализации предприятия. Операцией, предшествующей проведению кластерного анализа, является стандартизация всех переменных. Эта процедура необходима, так как все признаки должны быть приведены к сопоставимому виду путем исключения единиц измерения. Процесс стандартизации осуществляется по формуле:

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k},$$

где  $x_{ik}$  – значение признака  $k$  для  $i$ -го объекта;  $\bar{x}_k$  – среднее арифметическое значение признака  $k$ ;  $s_k$  – стандартное отклонение признака  $k$ .

В основу кластеризации нами были положены следующие факторы:  $x_1$  – площадь сельскохозяйственных угодий, га;  $x_2$  – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.;  $x_3$  – среднегодовая стоимость производственных оборотных средств, тыс. руб.;  $x_4$  – среднегодовая численность работников, чел., а также затраты ресурсов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий:  $q_1$  – стоимость основных производственных фондов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб./100га;  $q_2$  – стоимость производственных оборотных средств в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб./100га;  $q_3$  – количество работников в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, чел./100га.

Для оценки специализации сельскохозяйственных организаций в основу кластеризации следует положить структуру товарной продукции, %:

$z_1$  – удельный вес зерна в составе товарной продукции;  $z_2$  – удельный вес подсолнечника в составе товарной продукции;  $z_3$  – удельный вес сахарной свеклы в составе товарной продукции;  $z_4$  – удельный вес плодов и ягод в составе товарной продукции;  $z_5$  – удельный вес овощей в составе товарной продукции;  $z_6$  – удельный вес картофеля в составе товарной продукции;  $z_7$  – удельный вес мяса КРС в составе товарной продукции;  $z_8$  – удельный вес мяса свиней в составе товарной продукции;  $z_9$  – удельный вес молока в составе товарной продукции;  $z_{10}$  – удельный вес продукции овцеводства в составе товарной продукции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Таким образом, используя 17 признаков, нами был проведен кластерный анализ по методу Уорда (Wards method) 256 сельскохозяйственных организаций Тамбовской области, в результате которого были получены три репрезентативных кластера (таблица 1).

Таблица 1

## Результаты кластерного анализа сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области

Показатели (в среднем на 1 хозяйство)	Кластеры		
	1	2	3
Число предприятий	118	46	71
Площадь сельхозугодий, га	5668	9189	2783
Среднегодовое кол-во работников, человек	52,5	105,6	22,5
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	90621	263289	29953
Оборотные средства, тыс. руб.	106963	304966	32434
Валовая продукция, тыс. руб.	139796	366445	53381
Приходится на 100 га сельхозугодий: работников, чел.	1,2	1,3	0,9
Основных производственных фондов, тыс. руб.	1823	2905	1075
Оборотных средств, тыс. руб.	1928,8	3420	1288
Удельный вес в структуре товарной продукции, % зерна	62,2	32,4	38,4
Подсолнечника	21,8	18,6	58,8
Сахарной свеклы	2	43	0,1
Плодов и ягод	0,2	0	0,1
Овощей	0,2	0,3	0,5
Картофеля	1,1	0,3	0
Мяса КРС	0,8	0,2	0,1
Мяса свиней	0,15	0,05	0
Молока	2,4	0,7	0,1
Продукции овцеводства	0,05	0	0

Зависимость между величиной затраченных ресурсов и объемом производимой продукции описывается производственной функцией [4].

Производственная функция для 1-го кластера имеет вид:

$$Y = 8,273 \cdot x_1^{0,201} \cdot x_2^{0,145} \cdot x_3^{0,447} \cdot x_4^{0,294}$$

Regression Summary for Dependent Variable: LnY (Spreadsheet1)						
R= ,96173331 R <sup>2</sup> = ,92493097 Adjusted R <sup>2</sup> = ,92227365						
F(4,113)=348,07 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,39531						
N=118	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(113)	p-value
Intercept			2,113010	0,426714	4,951816	0,000003
LnX1	0,165042	0,048835	0,201167	0,059525	3,379558	0,000997
LnX2	0,174271	0,047267	0,145488	0,039460	3,686970	0,000350
LnX3	0,432146	0,065212	0,447117	0,067471	6,626835	0,000000
LnX4	0,257296	0,052885	0,294163	0,060462	4,865238	0,000004

Из построенной зависимости следует, что в среднем:

- увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% сопровождается ростом объема валового производства на 0,201%;
- увеличение среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 1% приводит к росту объема валового производства на 0,145%;
- существенное влияние на увеличение объема валового производства оказывает обеспеченность предприятий оборотными средствами. Так, увеличение стоимости оборотных средств на 1% сопровождается ростом валового производства на 0,447%;
- рост среднегодового количества работников на 1% приводит к увеличению валового производства сельскохозяйственной продукции на 0,294%;

Коэффициент множественной корреляции R=0,962. Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 348,07, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,99%.

$$E = \sum_{j=1}^4 E_j = 1,087,$$

Эластичность производства т.е. для сельскохозяйственных организаций данного кластера наблюдается положительный эффект расширения масштабов производства.

Производственная функция для 2-го кластера имеет вид:

$$Y = 6,259 \cdot x_1^{0,387} \cdot x_2^{0,168} \cdot x_3^{0,372} \cdot e^{0,001x_4}$$

Regression Summary for Dependent Variable: LnY (Spreadsheet1)						
R= ,98173773 R <sup>2</sup> = ,96380897 Adjusted R <sup>2</sup> = ,95928510						
F(5,40)=213,05 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,20862						
N=46	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(40)	p-value
Intercept			2,506458	0,658730	3,80499	0,000476
X2	-0,124669	0,057053	-0,000000	0,000000	-2,18515	0,034795
X4	0,111960	0,075464	0,000991	0,000668	1,48361	0,145749
LnX1	0,361337	0,084319	0,386965	0,090299	4,28538	0,000111
LnX2	0,189364	0,082491	0,167817	0,073105	2,29556	0,027022
LnX3	0,453129	0,068028	0,371910	0,055835	6,66087	0,000000

Из построенной зависимости следует, что в среднем:

- увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% сопровождается ростом объема валового производства на 0,387%;
- увеличение среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 1% приводит к росту объема валового производства на 0,168%;
- увеличение стоимости оборотных средств на 1% сопровождается ростом валового производства на 0,372%;
- рост среднегодового количества работников на 1% приводит к увеличению валового производства сельскохозяйственной продукции на  $0,001x_4\%$ , где  $x_4$  – среднегодовое количество работников, что в среднем составляет 0,106%.

Коэффициент множественной корреляции  $R=0,982$ . Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 213,05, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,99%.

$$E = \sum_{j=1}^4 E_j = 1,033,$$

Эластичность производства т.е. для сельскохозяйственных организаций данного кластера наблюдается положительный эффект расширения масштабов производства.

Производственная функция для 3-го кластера имеет вид:

$$Y = 2,397 \cdot x_1^{0,743} \cdot x_2^{0,230} \cdot x_3^{0,204} \cdot e^{-0,00009x_4}$$

Regression Summary for Dependent Variable: LnY (Spreadsheet1)					
R= ,95276609 R? = ,90776322 Adjusted R? = ,90217311					
F(4,66)=162,39 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,32645					
N=71	b*	Std Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(66) p-value
<b>Intercept</b>			0,874267	0,577893	1,51285 0,135091
X1	-0,170231	0,072086	-0,000092	0,000039	-2,36149 0,021162
LnX1	0,656238	0,080738	0,742605	0,091364	8,12799 0,000000
LnX2	0,330416	0,060281	0,229622	0,041893	5,48122 0,000001
LnX3	0,212442	0,067539	0,204300	0,064951	3,14546 0,002487

Из построенной зависимости следует, что в среднем:

- увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% сопровождается ростом объема валового производства на  $0,743 - 0,00009x_1\%$ , где  $x_1$  – площадь сельскохозяйственных угодий, что в среднем составляет 0,493%;
- увеличение среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 1% приводит к росту объема валового производства на 0,230 %;
- увеличение стоимости оборотных средств на 1% сопровождается ростом валового производства на 0,204%;
- рост среднегодового количества работников не оказывает статистически значимого влияния на изменение валового производства сельскохозяйственной продукции.

Коэффициент множественной корреляции  $R=0,953$ . Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 162,39, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,99%.

$$E = \sum_{j=1}^4 E_j = 0,927,$$

Эластичность производства т.е. для сельскохозяйственных организаций данного кластера наблюдается отрицательный эффект расширения масштабов производства.

После построения производственной функции существенное значение имеют процедуры сравнения и исследования взаимосвязей между фактическим и теоретическим уровнями результативного показателя. Пусть  $Y_i$  и  $\hat{Y}_i$  соответственно фактический и теоретический (предсказанный по уравнению) уровень валового производства для  $i$ -го предприятия, а  $\bar{Y}$  – среднее значение валового производства в анализируемой совокупности. Легко видеть, что указанные величины связаны между собой следующим равенством:

$$Y_i - \bar{Y} = (\hat{Y}_i - \bar{Y}) + (Y_i - \hat{Y}_i)$$

Левая часть приведенного равенства отражает общее отклонение фактического значения результативного показателя от среднего по совокупности. Первое слагаемое в правой части равенства определяет отклонение теоретического уровня валового производства от среднего по совокупности и вызвано объективными условиями, при которых работает данное предприятие. Второе же слагаемое, представляющее собой разность между фактическим объемом валового производства и его теоретическим уровнем (если не обоснована специфичность работы предприятия) – умелым или неумелым использованием объективных возможностей. Этую разность правильнее рассматривать как показатель качества работы предприятия.

Если разность  $(Y_i - \hat{Y}_i)$  положительна, то это означает, что  $i$ -е предприятие использовало имеющиеся ресурсы с более высокой эффективностью, чем в среднем по совокупности. Отрицательное же отклонение свидетельствует о том, что данное предприятие работает явно ниже своих возможностей. Кроме того, вычислим величину  $\alpha_i$ , представляющую собой отношение фактического значения валового производства к его теоретическому значению, т.е.  $\alpha_i = Y_i / \hat{Y}_i$ . Величина  $\alpha_i$ ,  $i = 1,2,\dots, n$  ( $n$  – количество предприятий в анализируемой совокупности) по своей сути представляет собой индекс эффективности использования ресурсов на  $i$ -м предприятии. Следует, однако, отметить, что рассчитанный таким образом индекс эффективности использования ресурсов определяется при среднем уровне управления и организации производства. Следовательно, стопроцентная эффективность означает не максимальный, а только средний уровень использования ресурсов и имеются значительные резервы ее повышения.

Такой подход к определению эффективности использования производственных ресурсов позволяет более объективно подвести итоги работы хозяйств с учетом их ресурсообеспеченности и определить имеющиеся реальные

резервы улучшения применения ресурсов. Одним из важнейших резервов роста производства продукции является улучшение использования имеющихся производственных ресурсов в хозяйствах, где показатели эффективности их применения ниже среднего по совокупности уровня.

Особый интерес вызывает анализ работы предприятия с показателем

$$\alpha^* = \max_{1 \leq i \leq n} \alpha_i$$

В анализируемой совокупности данное предприятие характеризуется наивысшей эффективностью использования ресурсов. Учитывая, что данная группа хозяйств является однородной (нет существенных отличий в наличии ресурсов и интенсивности их использования), мы считаем возможным использовать коэффициент  $\alpha^*$  в качестве эталона эффективности использования ресурсов для предприятий, образующих данный кластер. Поэтому, наряду с производственной функцией (1), введем в рассмотрение функцию, отличающуюся от вышеуказанной лишь значением коэффициента А, который вычислим по формуле  $B = A \cdot \alpha^*$ . Полученную функцию мы и будем называть производственным потенциалом:

$$PP = B \cdot \prod_{j=1}^4 x_j^{\alpha_j} \cdot e^{a_j x_j}, B = A \cdot \alpha^*.$$

Данная функция будет отражать возможный объем продукции, который в состоянии произвести то или иное предприятие, входящее в данную совокупность при наличии, имеющихся в его распоряжении ресурсов  $x_j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ). В общем случае (для любой производственной функции, отличной от кинетической), следует использовать зависимость

$$PP = B \cdot f(\mathbf{X}),$$

где  $f(\mathbf{X})$  – производственная функция, а  $\mathbf{X}$  – вектор ресурсов.

Максимальный уровень эффективности использования имеющихся ресурсов на предприятиях первого кластера  $\alpha^* = 3,662$ . Таким образом, расчет производственного потенциала для данной совокупности должен осуществляться по формуле:

$$PP = 30,296 \cdot x_1^{0,201} \cdot x_2^{0,145} \cdot x_3^{0,447} \cdot x_4^{0,294}$$

Максимальный уровень эффективности использования имеющихся ресурсов на предприятиях второго кластера  $\alpha^* = 3,682$ . Таким образом, расчет производственного потенциала для данной совокупности должен осуществляться по формуле:

$$PP = 23,046 \cdot x_1^{0,387} \cdot x_2^{0,168} \cdot x_3^{0,372} \cdot e^{0,001x_4}$$

Максимальный уровень эффективности использования имеющихся ресурсов на предприятиях третьего кластера  $\alpha^* = 1,954$ . Таким образом, расчет производственного потенциала для данной совокупности должен осуществляться по формуле:

$$PP = 4,684 \cdot x_1^{0,743} \cdot x_2^{0,230} \cdot x_3^{0,204} \cdot e^{-0,00009x_1}$$

Так как значение производственного потенциала определяется формулой (2), то эффективность использования производственного потенциала ( $\mathcal{E}$ ) можно вычислить по формуле:

$$E_{P_k} = \frac{Y}{PP} = \frac{Y}{\alpha^* \hat{Y}} = \frac{\alpha}{\alpha^*},$$

где  $Y$  и  $\hat{Y}$  – соответственно фактический и теоретический уровни валового производства;  $\alpha$  и  $\alpha^*$  – соответственно фактический и нормативный индексы эффективности использования ресурсов.

Таким образом, процедура вычисления ресурсного потенциала аграрного сектора региона, и эффективности его использования, состоит из следующих этапов:

1. Разбиение совокупности сельскохозяйственных организаций региона на однородные группы на основе использования методов кластерного анализа.

2. Вычисление адекватных, построенных на статистически значимых факторах производственных функций по каждому из выделенных кластеров.

3. Вычисление ресурсного потенциала  $k$ -го предприятия ( $R_k$ ) – т.е. теоретического, (вычисленного по производственной функции), объема производимой продукции данного предприятия с учетом имеющихся в его распоряжении производственных ресурсов, тыс. руб.;

4. Вычисление  $\alpha$  – эффективности использования ресурсного потенциала (отношение фактического значения валового производства к его теоретическому значению) на каждом предприятии анализируемого кластера.

Для вычисления производственного потенциала выполняются вышеуказанные три этапа, к которым следует добавить следующие:

I. Выделение в каждом кластере предприятия с максимальным показателем  $\alpha$  ( $\alpha^*$ ) – эталона эффективности использования ресурсов для предприятий, образующих данный кластер.

II. Наряду с производственной функцией каждого из кластеров, вводится в рассмотрение функция, отличающаяся от вышеуказанной лишь ее умножением на коэффициент  $\cdot \alpha^*$ . Полученную функцию мы и будем называть производственным потенциалом (PP).

III. Вычисление эффективности использования производственного потенциала на  $k$  – м предприятии следует вычислить по формуле  $E_{P_k} = \frac{\alpha}{\alpha^*}$

Для каждой сельскохозяйственной организации Тамбовской области были вычислены как значения ресурсного и производственного потенциалов, так и показатели эффективности их использования. В качестве иллюстрации для предприятий третьего кластера они отражены в таблице 2.

Таблица 2

**Эффективность использования ресурсного и производственного потенциалов в сельскохозяйственных организациях третьего кластера (Y<sub>k</sub> – фактический объем валовой продукции k-го предприятия, тыс. руб.; R<sub>k</sub> – ресурсный потенциал k-го предприятия, т.е. теоретический (вычисленный по производственной функции) объем производимой продукции, тыс. руб.);**  
**E<sub>Rk</sub> – эффективность использования ресурсного потенциала на k-м предприятии (отношение Y<sub>k</sub>/R<sub>k</sub>);**  
**E<sub>Prk</sub> – эффективность использования производственного потенциала на k-м предприятии (отношение a/a<sup>\*</sup>))**

№ хозяйства п/п	Фактический объем валовой продукции, тыс. руб. (Y <sub>k</sub> )	Ресурсный потенциал R <sub>k</sub>	Эффективность использования ресурсного потенциала E <sub>Rk</sub>	Эффективность использования производ- ственного потенциала E <sub>Prk</sub>
1	2	3	4	5
1	84135	70933,04	1,186	0,607
2	80001	82102,35	0,974	0,498
3	79885	93729,76	0,852	0,436
4	4595	6710,321	0,685	0,351
5	7452	11523,81	0,647	0,331
6	81067	70136,35	1,156	0,592
7	23636	25511,96	0,926	0,474
8	11506	16939,09	0,679	0,347
9	15115	12251,54	1,234	0,632
10	38118	41223,36	0,925	0,473
11	76686	66320,7	1,156	0,592
12	57573	41665,69	1,382	0,707
13	38048	58669,97	0,649	0,332
14	35930	29262,77	1,228	0,628
15	23300	12264,19	1,900	0,972
16	78495	130856,8	0,600	0,307
17	23691	23567,02	1,005	0,514
18	41397	67888,77	0,610	0,312
19	30238	24866,33	1,216	0,622
20	40143	48405,54	0,829	0,424
21	88933	102972,5	0,864	0,442
22	51806	56051,55	0,924	0,473
23	131076	123895,2	1,058	0,541
24	49882	53921,97	0,925	0,473
25	14381	29182,46	0,493	0,252
26	30441	28051,92	1,085	0,555
27	35067	18662,56	1,879	0,962
28	16680	11132,15	1,498	0,767
29	11112	19262,03	0,577	0,295
30	7665	10411,19	0,736	0,377
31	102952	110818,7	0,929	0,475
32	119601	97804,72	1,223	0,626
33	32303	20930,46	1,543	0,790
34	15403	16977,99	0,907	0,464
35	17455	28081,4	0,622	0,318
36	40327	37243,67	1,083	0,554
37	39145	27013,68	1,449	0,742
38	36640	38818,65	0,944	0,483
39	51884	81527,94	0,636	0,325
40	8510	4354,72	1,954	1,000
41	64743	67988,96	0,952	0,487
42	56601	59453,3	0,952	0,487
43	70632	89389,52	0,790	0,404
44	24080	27340,7	0,881	0,451
45	36350	33996,58	1,069	0,547
46	91084	83429,77	1,092	0,559
47	152147	117566,7	1,294	0,662
48	109131	62120,24	1,757	0,899
49	50845	49721,64	1,023	0,524
50	26164	28369	0,922	0,472

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
51	373	715,8399	0,521	0,267
52	190653	137866,3	1,383	0,708
53	37512	37544,79	0,999	0,511
54	54990	70644,48	0,778	0,398
55	35711	33641,89	1,062	0,544
56	18735	29041,25	0,645	0,330
57	90981	91363,83	0,996	0,510
58	120265	81209,62	1,481	0,758
59	91310	105112	0,869	0,445
60	46411	45634,02	1,017	0,520
61	134 040	101402	1,322	0,677
62	116 295	72889,41	1,595	0,816
63	92 596	86046,84	1,076	0,551
64	4 540	3057,286	1,485	0,760
65	82 991	106868,9	0,777	0,398
66	42 126	33278,3	1,266	0,648
67	57 480	55142,74	1,042	0,533
68	14 440	13751,95	1,050	0,537
69	52 296	56760,58	0,921	0,471
70	3 443	3292,501	1,046	0,535
71	48 784	82527,22	0,591	0,302

**Заключение.** Ресурсный потенциал, отражая объем и сбалансированность производственных ресурсов, выражающиеся в их функциональной способности осуществлять производственную деятельность, является фундаментальной основой любого материального производства. Его количественная оценка показывает объем продукции, производимый сельскохозяйственной организацией при средней эффективности использования ресурсов в данном кластере.

Исследование категории производственного потенциала аграрного сектора экономики – сложная и актуальная задача, решение которой необходимо для оценки потенциальных возможностей производства сельскохозяйственной продукции, объективного измерения и выявления резервов эффективности производства, обоснованного регулирования экономических отношений внутри АПК, целенаправленного формирования потенциала и объективной оценки деятельности отдельных предприятий, объединений и регионов. Под производственным потенциалом следует понимать объективную способность предприятия производить сельскохозяйственную продукцию, которая зависит от специализации, количества, качества и соотношения материальных, трудовых и природных ресурсов, а также от уровня их отдачи, определяемого объективными условиями функционирования хозяйства. Иначе говоря, производственный потенциал – это максимальный объем продукции, который в состоянии произвести предприятие.

Эффективность же использования ресурсного потенциала, являясь важнейшим направлением экономического роста аграрного сектора экономики, представляет собой отношение фактического объема валовой продукции к его теоретическому уровню. Повышение же эффективности использования производственного потенциала является основным условием обеспечения экономического роста – главного условия повышения эффективности производства и приоритетной задачи государства.

#### Список источников

1. Василенко Ю.В. Производственный потенциал сельскохозяйственных предприятий. М.: Агропромиздат, 1989. 152 с.
2. Ланц Б. Машинное обучение на R: экспертные техники для прогностического анализа. СПб.: Питер, 2020. 464 с.
3. Смагин Б.И. Стохастичность функционирования как атрибут аграрной сферы производства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 4. С. 196-203.
4. Смагин Б.И. Производственные функции в аграрном секторе экономики: монография. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2019. 99 с.
5. Смагин Б.И. К вопросу об интегральной эффективности использования ресурсов в аграрном секторе экономики // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 4. С. 175-181.
6. Улезко А.В. Стратегия формирования и тактика использования ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий. Воронеж: ГП «ИПФ «Воронеж», 2004. 224 с.

#### References

1. Vasilenko, Y.V. Production potential of agricultural enterprises. M.: Agropromizdat, 1989. 152 p.
2. Lanz, B. Machine learning on R: expert techniques for predictive analysis. St. Petersburg: St. Petersburg, 2020. 464 p.
3. Smagin, B.I. Stochasticity of functioning as an attribute of the agricultural sphere of production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4, pp. 196-203.
4. Smagin, B.I. Production functions in the agricultural sector of the economy: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky GAU, 2019. 99 p.
5. Smagin, B.I. To the question of the integral efficiency of the use of resources in the agrarian sector of the economy. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 4, pp. 175-181.
6. Ulezko, A.V. Strategy of formation and tactics of using the resource potential of agricultural enterprises. Voronezh: SE "IPF "Voronezh", 2004. 224 p.

### Информация об авторе

**Б.И. Смагин** – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры математики, физики и информационных технологий.

### Information about the author

**B.I. Smagin** – Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology.

Статья поступила в редакцию 14.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 14.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 631.1.636

## ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЛОКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Иван Алексеевич Минаков**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
ekapk@yandex.ru

**Аннотация.** В статье на основе анализа тенденций и факторов развития скотоводства молочного направления дана оценка продовольственной безопасности в сфере производства и потребления молока и молочных продуктов, показана роль отдельных категорий хозяйств в решении продовольственной проблемы, обоснованы условия и направления обеспечения населения страны молоком по рациональным нормам питания в условиях международных санкций. Проводимая государством аграрная политика позволила увеличить производство молока и сократить его импорт, но не решить проблему продовольственной безопасности в сфере производства и потребления молочных продуктов. Уровень самообеспеченности молоком, характеризующий продовольственную независимость, достиг 84,0% при пороговом значении 90%, экономическая доступность – 73,8% при пороговом значении 100%. Решению указанной проблемы будет способствовать импортозамещение на рынке молока и молочных продуктов, увеличение их производства на основе увеличения бюджетной поддержки, технической и технологической модернизации молочного скотоводства, развития интеграции и кооперации, повышения продуктивности скота путем улучшения использования генетического потенциала коров, укрепления кормовой базы, оптимизации кормовых рационов, применения современных технологий.

**Ключевые слова:** Россия, молочное скотоводство, экономическая доступность, самообеспеченность молоком, бюджетная поддержка, техническая и технологическая модернизация, интеграция

**Для цитирования:** 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.

Original article

## FOOD SECURITY IN THE FIELD OF MILK PRODUCTION AND CONSUMPTION: PROBLEMS AND PROSPECTS

**Ivan A. Minakov**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia  
ekapk@yandex.ru

**Abstract.** Based on the analysis of trends and factors in the development of dairy cattle breeding, the article assesses food security in the production and consumption of milk and dairy products, shows the role of certain categories of farms in solving the food problem, justifies the conditions and directions of providing the country's population with milk according to rational nutrition standards under international sanctions. The agrarian policy pursued by the state has made it possible to increase milk production and reduce its imports, but not to solve the problem of food security in the production and consumption of dairy products. The level of self-sufficiency in milk, which characterizes food independence, reached 84.0% with a threshold value of 90%, economic accessibility - 73.8% with a threshold value of 100%. The solution of this problem will be facilitated by import substitution in the market of milk and dairy products, increasing their production based on increasing budget support, technical and technological modernization of dairy cattle breeding, development of integration and cooperation, increasing livestock productivity by improving the use of the genetic potential of cows, strengthening the feed base, optimizing feed rations, the use of modern technologies.

**Keywords:** Russia, dairy cattle breeding, economic accessibility, self-sufficiency in milk, budget support, technical and technological modernization, integration

**For citation:** Minakov I.A. Food security in the field of milk production and consumption: problems and prospects. The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 187-191 (In Russ.).

**Введение.** Основной задачей государственной аграрной политики является обеспечение продовольственной безопасности страны. Принимаемые государством меры позволили достичь пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации по производству зерна, масла растительного, сахара, мяса и мясопродуктов.

Однако не решена проблема обеспечения населения молоком. При норме 325 кг его потребление составляет на душу населения 240 кг. При этом доля импорта составляет 20%. Решить указанную проблему возможно на основе импортозамещения за счет развития скотоводства. В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия меньше внимания уделяется развитию скотоводства, чем другим отраслям животноводства (мясному и яичному птицеводству, свиноводству).

Существуют объективные причины, сдерживающие развитие отрасли. Скотоводство – наиболее сложная отрасль сельскохозяйственного производства, требующая системного подхода. Ее отличает высокая трудоемкость и капиталоемкость. Серьезные требования предъявляются к зоотехнической работе и организации полноценного кормления. Производство молока менее прибыльное по сравнению с производством зерна, сахарной свеклы, подсолнечника и т.д., с большим сроком окупаемости инвестиций (более 10 лет), а, следовательно, менее инвестиционно-привлекательной отраслью [6, 7].

Цель исследования заключается в оценке продовольственной независимости в сфере производства и потребления молока и молочных продуктов и обосновании направлений развития молочного скотоводства. Для достижения данной цели решены следующие задачи: выявлены тенденции и факторы развития производства молока, изучены экономическая доступность и самообеспечение указанной продукцией, обоснование направлений решения проблемы продовольственной безопасности на рынке молока и молочной продукции.

**Материалы и методы исследования.** Методологической основой исследования стали достижения экономической науки, изложенные в трудах ученых по вопросам развития молочного скотоводства. В процессе исследования использовался комплексный подход, делающий акцент на одновременном охвате всех элементов изучаемого явления, выявлении причинно-следственных связей между ними и позволяющий обосновать методы и приемы комплексного решения рассматриваемой проблемы. При проведении исследования в рамках заявленной темы применялись статистико-экономический, расчетно-конструктивный и монографический методы.

При изучении указанной темы использовали такие показатели, как продовольственная независимость, экономическая доступность, потребление и производство молока на душу населения в год, доля импорта в личном потреблении молока. Для исследования были использованы официальные данные Росстата и Минсельхоза России, а также научные статьи.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства обеспечила прирост производства молока при сокращении количества крупного рогатого скота (таблица 1). За 2015-2020 гг. оно возросло на 7,7%, а поголовье скота сократилось на 3,2%, в том числе коров – на 2,5%. Повышение продуктивности коров обусловило рост производства молока. Надой молока на корову увеличился на 17,1%.

Таблица 1

**Развитие скотоводства молочного направления в России**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Поголовье крупного рогатого скота, млн голов	18,6	18,3	18,3	18,2	18,1	18,0
в том числе коров	8,1	8,0	8,0	7,9	8,0	7,9
Производство молока, млн т	29,9	29,8	30,2	30,6/	31,4	32,2
Надой молока на 1 корову, кг	4134	4218	4368	4492	4642	4839

Однако не во всех категориях хозяйств наблюдается рост производства молока. В сельскохозяйственных организациях его производство увеличилось с 14,7 до 17,9 млн т, или на 21,8%, в фермерских хозяйствах – с 2,0 до 2,8 млн т, или на 40,0%, а в хозяйствах населения оно сократилось с 13,2 до 11,5 млн т, или на 12,9%. Положительные результаты в развитии молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах получены в результате технической и технологической модернизации. За 2015-2020 гг. было введено в эксплуатацию 1270 молочных ферм, что привело к росту количества скотомест на 542,9 тыс. единиц, а, следовательно, и к увеличению производства молока на 1276,8 тыс. т.

Происходит процесс концентрации производства молока в сельскохозяйственных организациях. В структуре молочного производства на их долю приходится 55,6%, хозяйств населения – 35,7%, фермерских хозяйств – 8,7%.

Объем производства молока зависит от продуктивности коров. Интенсификация производства, перевод его на инновационную основу способствовали ее росту (рисунок 1). За 2015-2020 гг. в сельскохозяйственных организациях надой молока на 1 корову увеличился на 30,9%, в фермерских хозяйствах – на 14,8%, а в хозяйствах населения он сократился на 0,8%; практически остался на прежнем уровне.

Достигнутый уровень продуктивности коров в малых формах хозяйствования значительно ниже, чем в крупных и средних предприятиях. Так, в 2020 г. надой молока на 1 корову в фермерских хозяйствах был ниже на 45,8%, в хозяйствах населения – на 52,7%, чем в сельскохозяйственных организациях, не относящихся к малым предприятиям. Приведенные данные свидетельствуют о том, что в малых предприятиях, фермерских хозяйствах и хозяйствах населения имеются значительные резервы по наращиванию производства молока за счет повышения продуктивности скота на основе улучшения использования генетического потенциала коров, укрепления кормовой базы, оптимизации кормовых рационов, применения современных технологий [1, 2].

Достигнутый объем производства молока позволил увеличить его потребление, но не решить проблему продовольственной безопасности страны (таблица 2). За 2015-2020 гг. личное потребление молока увеличилось на 1035 тыс. т, или на 3,0%, при сокращении импорта продукции на 947 тыс. т, или на 11,9%. Доля импорта в личном потреблении молока сократилась с 23,4 до 20,0%, или на 3,4 процентных пункта. При этом потребление молока на душу населения в год увеличилось с 233 до 240 кг.

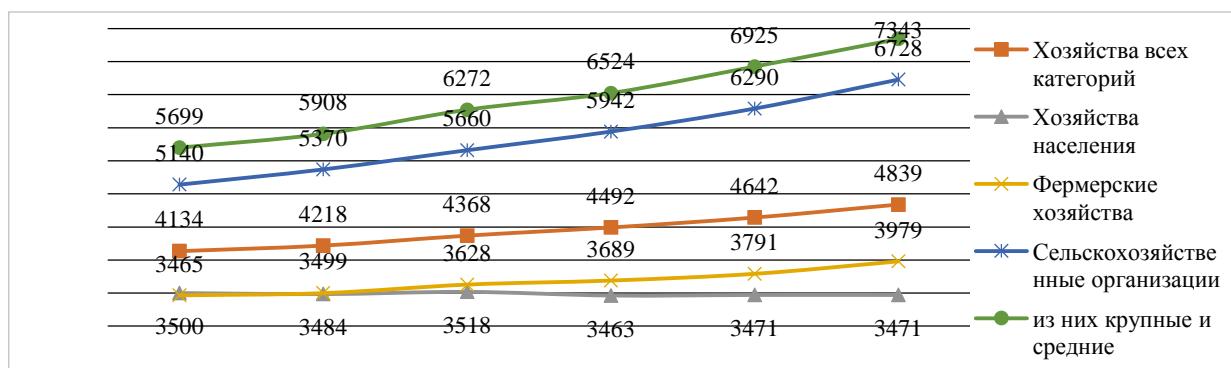


Рисунок 1. Продуктивность коров в Российской Федерации, кг

Таблица 2

## Экономическая безопасность в сфере производства и потребления молока в России

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Личное потребление, тыс. т	34148	33833	33737	33552	34328	35183
Импорт молока, тыс. т	7991	7579	6997	6493	6728	7044
Доля импорта в личном потреблении, %	23,4	22,4	20,7	19,4	19,6	20,0
Потребление молока на душу населения, кг	233	231	230	229	234	240
Экологическая доступность молока, %	71,7	71,1	70,8	79,5	72,0	73,8
Уровень самообеспечения молоком, %	79,9	80,7	82,3	83,9	83,9	84,0

Экономическая доступность молока возросла на 2,1 процентных пункта и достигла 73,8% при пороговом значении 100%. Уровень самообеспечения увеличился на 4,1 процентных пункта и составил 84,0% при пороговом значении 90%.

Потребление молока и его экономическая доступность колеблются по регионам (таблица 3). В Приволжском (272 кг) и Северо-Западном федеральных округах потребляют наибольшее количество молока на душу населения в год: 272 и 271 кг. Однако не всегда в регионах с высоким уровнем потребления молока развито молочное скотоводство, так как при этом учитывается импорт и ввоз продукции из других регионов. Например, в Северо-Западном федеральном округе произвели на душу населения 144 кг, что составляет 65,5% от среднероссийского уровня. В указанных регионах наиболее высокая экономическая доступность молока: 83,7% и 83,4%.

Таблица 3

## Экономическая доступность и самообеспечение молоком в федеральных округах России, 2020 г.

Федеральные округа	Произведено молока на душу населения, кг	Потребление молока на душу населения, кг	Экономическая доступность, %	Уровень самообеспечения, %
Российская Федерация	220	240	73,8	84,0
Центральный	159	231	71,1	64,9
Северо-Западный	144	271	83,4	50,8
Южный	230	223	68,6	97,0
Северо-Кавказский	279	242	74,5	97,3
Приволжский	339	272	83,7	109,7
Уральский	162	208	64,0	73,6
Сибирский	262	240	73,8	86,9
Дальневосточный	120	201	61,8	54,4

Наиболее высокий уровень самообеспечения наблюдается в Приволжском (109,7%), Северо-Кавказском (97,3%) и Южном (97,0%) федеральных округах. Уровень самообеспечения зависит от объема производства молока в регионе и показывает какую долю занимает продукция отечественного производства во внутреннем потреблении.

Экономическая доступность молочных продуктов зависит от уровня цен на продовольственном рынке. За 2015-2020 гг. они на масло сливочное возросли на 60,6%, молоко (жирностью 2,5-3,3%) – на 24,6%, сыры твердые и мягкие – на 41,0%. В условиях снижения доходов, а, следовательно, платежеспособного спроса население стало меньше потреблять молочных продуктов.

Экономическая доступность молочной продукции также определяется ее потреблением в личных подсобных хозяйствах (минуя рыночные каналы). В них производится 36% молока, а потребляется 65% произведенной продукции. Значительная часть населения страны (около 20 млн чел.) находится за чертой бедности и не имеет возможности приобретать высококачественные молочные продукты [9, 11, 12].

В целях роста экономической доступности государству необходимо принять меры по повышению платежеспособного спроса населения и снижению уровня бедности и поддержке наиболее нуждающихся слоев населения [4, 5].

В России импорт молока и молочных продуктов сократился, но еще высока его доля в потреблении молочной продукции (20,0%). В структуре импорта сельскохозяйственной продукции в денежном выражении молоко занимает 8,8%. Поэтому важным условием обеспечения продовольственной безопасности в сфере производства и потребления

молочной продукции является импортозамещение. При увеличении государственной поддержки импортозамещение будет стимулировать развитие молочного скотоводства. Решить проблему импортозамещения можно только на основе перевода отрасли на инновационную основу. Импортозамещение требует значительных финансовых средств и зависит от ресурсного обеспечения Госпрограммы по сельскому хозяйству [3].

Для обеспечения населения страны молоком по рациональным нормам питания и достижения порогового значения уровня самообеспечения им (90%) необходимо его производство довести до 47,5 млн т, или по сравнению с 2020 г., увеличить почти в 1,5 раза. Для этого необходимо коренным образом изменить существующую систему поддержки молочного скотоводства.

В Госпрограмме развития сельского хозяйства предусмотрены два индикатора по производству молока: первый – в хозяйствах всех категорий и второй – в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах.

Индикаторы развития молочного скотоводства, предусмотренные Госпрограммой, выполняются. Так, в 2020 г. хозяйства всех категорий при плане 31,5 млн т произвели молока 32,2 млн т, или 102,3% запланированного объема; в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах планировалось произвести 19,09 тыс. т молока, а фактически было произведено 20,73 тыс. т, или 108,6% плана. С учетом индикаторов Госпрограммы хозяйства населения должны были произвести 12,41 тыс. т молока, а фактически – 11,5 тыс. т, или 92,7% предусмотренного объема.

Сложившаяся отрицательная тенденция в развитии молочного скотоводства в хозяйствах населения не позволит выйти на предусмотренный объем производства молока в Госпрограмме. В среднем за 2015-2020 гг. ежегодно производство молока в них снижалось на 0,34 млн т, за 2017-2020 гг. – на 0,2 млн т. Стабилизировать производство молока в хозяйствах населения без помощи государства невозможно. Существующая система государственной поддержки в первую очередь стимулирует развитие молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах. Хозяйствам населения, которые производят почти 36% молока, она не предусмотрена [5]. Непременным условием дальнейшего развития молочного скотоводства является совершенствование государственной поддержки с учетом особенностей развития молочного скотоводства в хозяйствах различных категорий. В России государственное регулирование осуществляется через целевые программы.

Личные подсобные хозяйства, являясь формой непредпринимательской деятельности, до 35% произведенной продукции поставляют на рынок. В 2020 г. ими было реализовано 4325 тыс. т молока, или 18,4% от объема продаж; фермерскими хозяйствами – всего лишь 2071 тыс. т, или 8,8% общего объема реализованного молока. По целевому использованию произведенной продукции личные подсобные хозяйства можно подразделить на три группы: хозяйства, производящие молоко для самообеспечения; хозяйства, реализующие молоко с целью получения дополнительного дохода; хозяйства, реализующие молоко с целью основного источника денежных средств. На наш взгляд, хозяйства населения, производящие товарную продукцию должны получать финансовую поддержку.

Дальнейшему развитию молочного скотоводства в личных подсобных хозяйствах будет способствовать их интеграция (сотрудничество) с сельскохозяйственными организациями, которые на договорной основе окажут помощь в проведении зооветеринарных мероприятий, обеспечении скота кормами и сбыте произведенной продукции [8, 10].

Многие малые формы хозяйствования испытывают трудности со сбытом произведенного молока. Создание сельскохозяйственных потребительских сбытовых и перерабатывающих кооперативов позволят рационально использовать всю произведенную продукцию и повысить уровень товарности молочного скотоводства в хозяйствах населения и фермерских хозяйствах.

**Заключение.** Проводимая государством аграрная политика позволила увеличить производство молока и сократить его импорт, но не решить проблему продовольственной безопасности в сфере производства и потребления молочных продуктов. Уровень самообеспечения молоком, характеризующий продовольственную независимость, достиг 84,0% при пороговом значении 90%, экономическая доступность – 73,8% при пороговом значении 100%. Решению указанной проблемы будет способствовать импортозамещение на рынке молока и молочных продуктов, увеличение их производства на основе совершенствования бюджетной поддержки, технической и технологической модернизации молочного скотоводства, развития интеграции и кооперации, повышения продуктивности скота путем улучшения использования генетического потенциала коров, укрепления кормовой базы, оптимизации кормовых рационов, применения современных технологий.

#### Список источников

1. Кастронов Н.П. Проблемы формирования экономических условий развития молочного скотоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 125-129.
2. Кастронов Н.П. Основные факторы и потенциал развития молочного скотоводства региона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 166-170.
3. Минаков И.А. Перспективы импортозамещения на региональном агропродовольственном рынке // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 98-105.
4. Минаков И.А. Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами АПК: учебник. СПб.: Изд-во «Лань». 2020. 404 с.
5. Минаков И.А. Экономика предприятий АПК: учебник. Мичуринск: Изд-во Мичуринский ГАУ, 2019. 275 с.
6. Минаков И.А., Азжеурова М.В., Кувшинов В.А. Государственная поддержка развития молочного скотоводства в Тамбовской области // Аграрная Россия. 2016. № 10. С. 35-40.
7. Минаков И.А., Сытова А.Ю. Перспективы развития молочного скотоводства в Тамбовской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 1. С. 37-41.
8. Смагин Б.И., Пушкина Т.Н. Мотивация создания интегрированных формирований в молочном подкомплексе АПК // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 2. С. 16.
9. Сытова А.Ю., Минаков И.А., Азжеурова М.В. Развитие молочного скотоводства в Тамбовской области // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 2 (10). С. 93-102.

10. Тимошук А.Е., Азжеурова М.В. Повышение эффективности молочного скотоводства на основе совершенствования коммерческой деятельности предприятия // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 1. С. 145.
11. Kulikov I., Minakov I. A Socio-economic Study of the Food Sector: The Supply Side. European Research Studies Journal. 2018. Vol. 21, no. 4. P. 174-185.
12. Kulikov I.M., Minakov I.A. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. 2019. Vol. 19, no. 4. C. 141-147.

#### References

1. Kastornov, N.P. Problems of formation of economic conditions for the development of dairy cattle breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 1, pp. 125-129.
2. Kastornov, N.P. The main factors and potential for the development of dairy cattle breeding in the region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 166-170.
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.
4. Minakov, I.A. Economics and management of enterprises, branches and complexes of agro-industrial complex: textbook. St. Petersburg: Publishing house "Lan". 2020. 404 p.
5. Minakov, I.A. Economics of agricultural enterprises: textbook. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky State University, 2019. 275 p.
6. Minakov, I.A., M.V. Azzheurova, V.A. Kuvshinov. State support for the development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Agrarian Russia, 2016, no. 10, pp. 35-40.
7. Minakov, I.A. and A.Yu. Sytova. Prospects for the development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Economics of agricultural and processing enterprises, 2017, no. 1, pp. 37-41.
8. Smagin, B.I. and T.N. Pushkina. Motivation for the creation of integrated formations in the dairy subcomplex of the agro-industrial complex. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2011, no. 2, P. 16.
9. Sytova, A.Yu., I.A. Minakov and M.V. Azzheurova. Development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2016, no. 2 (10), pp. 93-102.
10. Tymoshchuk, A.E. and M.V. Azzheurova. Increasing the efficiency of dairy cattle breeding based on improving the commercial activities of the enterprise. Science and Education, 2020, Vol. 3, no. 1, P. 145.
11. Kulikov, I. and I. Minakov. A Socio-economic Study of the Food Sector: The Supply Side. European Research Studies Journal, 2018, Vol. 21, no. 4, pp. 174-185.
12. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, Vol. 19, no 4, pp. 141-147.

#### Информация об авторе

**И.А. Минаков** – доктор экономических наук, профессор.

#### Information about the author

**I.A. Minakov** – Doctor of Economics, Professor.

Статья поступила в редакцию 14.12.2021; одобрена после рецензирования 15.12.2021; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 14.12.2021; approved after reviewing 15.12.2021; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья

УДК 338.43:634.1

## РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (НА МАТЕРИАЛАХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Николай Петрович Касторнов**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
kastornovnp@yandex.ru

**Аннотация.** В целях реализации государственной экономической политики в области продовольственной безопасности Российской Федерации, направленной на надежное обеспечение населения страны продуктами питания, развитие отечественного агропромышленного комплекса, оперативное реагирование на внутренние и внешние угрозы стабильности продовольственного рынка Указом Президента РФ от 30 января 2010 года была утверждена Доктрина продовольственной безопасности РФ. Для оценки состояния продовольственной безопасности в качестве критерия определяется удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов (с учетом передаваемых запасов) внутреннего рынка соответствующих продуктов, имеющий пороговое значение. В Доктрине продовольственной безопасности России удельный вес отечественного производства молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) к 2020 году должен был составлять не менее 90% [5].

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, уровень самообеспечения, платежеспособность, экономическая активность, интенсификация, себестоимость, рентабельность

**Для цитирования:** 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.

Original article

## RESERVES FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF DAIRY CATTLE IN THE NEW ECONOMIC CONDITIONS (ON THE MATERIALS OF THE TAMBOV REGION)

**Nikolai P. Kastornov**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia,  
kastornovnp@yandex.ru

**Abstract.** In order to implement the state economic policy in the field of ensuring the food security of the Russian Federation, aimed at reliably providing the population of the country with food, developing the domestic agro-industrial complex, promptly responding to internal and external threats to the stability of the food market, the Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010 approved Doctrine of food security of the Russian Federation.

To assess the state of food security, the share of domestic agricultural products and food in the total volume of commodity resources (taking into account carry-over stocks) of the domestic market of the relevant products, which has a threshold value, is determined as a criterion. According to the Food Security Doctrine of Russia, the share of domestic production of milk and dairy products (in terms of milk) by 2020 should have been at least 90%.

**Keywords:** food security, level of self-sufficiency, solvency, economic activity, intensification, cost, profitability

**For citation:** Kastornov N.P. Reserves for increasing the efficiency of dairy cattle breeding in the new economic conditions (on the materials of the Tambov region). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 191-196 (In Russ.).

**Введение.** Трудно переоценить роль молочного скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности страны и особенно велико значение молочного производства для сельской местности, где животноводческие хозяйства являются крупными работодателями [7-9]. По медицинским нормам потребления на одного человека в год (350 кг) Тамбовская область должна производить около 300 тыс. тонн цельного молока. С учетом фактического производства уровень самообеспечения молоком населения региона на данный момент составляет всего лишь 64,5%.

В настоящей статье проведена комплексная оценка состояния экономической ситуации в молочном скотоводстве Тамбовской области и выявлены причины недостаточно высокой эффективности хозяйствования. Отмечены резервы повышения эффективности развития отрасли в условиях санкционного давления со стороны других государств и перехода на импортозамещение.

**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.** Проведенные меры по усилению продовольственной безопасности не вызвали адекватного роста экономической активности в аграрном секторе Тамбовской области и структурной перестройки отрасли молочного скотоводства. Произошел существенный спад объемов производства продукции сельского хозяйства в общественном секторе производства и ситуация в молочном скотоводстве остается крайне критической (таблица 1) [6].

Таблица 1

Объем и структура производства молока по категориям хозяйств Тамбовской области					
Хозяйства	2000 г.	2010 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Сельскохозяйственные организации:					
- тыс. тонн	113,6	43,8	73,9	74,2	77,7
- в % к итогу	36,2	18,8	37,7	38,6	40,4
Хозяйства населения:					
- тыс. тонн	196,8	177,7	92,8	88,7	85,3
- в % к итогу	62,7	76,3	47,4	46,1	44,3
Крестьянские (фермерские) хозяйства:					
- тыс. тонн	3,3	11,4	29,1	29,4	29,5
- в % к итогу	1,1	4,9	14,9	15,3	15,3
Итого по хозяйствам всех категорий:					
- тыс. тонн	313,7	232,9	195,8	192,3	192,5
- %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Как видно из данных приведенной таблицы, на долю сельскохозяйственных предприятий сейчас приходится 40,4% производимого в области молока, хозяйств населения – 44,3% и крестьянских (фермерских) хозяйств – 15,5%. В хозяйствах населения молока производится на 10,0% и в 2,9 раза больше, чем в сельскохозяйственных организациях и КФХ соответственно.

В доперестроечные годы в регионе наблюдалась устойчивая тенденция роста развития животноводческих отраслей. Вследствие этого значительно улучшилась отраслевая структура сельского хозяйства, ведущее место в которой заняло животноводство. К 1990 году производство молока достигло 802,0 тыс. тонн, поголовье крупного рогатого скота составляло 772,2 тыс. голов, в том числе коров – 301,8 тыс. голов.

В настоящее время доля животноводства в валовой продукции сельского хозяйства опустилась ниже 15%, область лишилась многих тысяч голов животных (таблица 2) [6].

Таблица 2

**Поголовье крупного рогатого скота по категориям хозяйств Тамбовской области на конец года**

Хозяйства	2000 г.	2010 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Сельскохозяйственные организации:					
- всего, тыс. гол.	132,7	30,1	30,4	31,2	30,5
- в том числе коров	60,1	11,6	13,7	12,6	12,7
Хозяйства населения:					
- всего, тыс. гол.	125,6	106,9	46,9	45,9	43,0
- в том числе коров	71,8	34,8	16,3	15,8	14,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства:					
- всего, тыс. гол.	2,3	9,0	17,9	18,7	17,8
- в том числе коров	1,3	3,7	8,7	9,4	9,2
Итого по хозяйствам всех категорий:					
- всего, тыс. гол.	260,6	146,0	95,2	95,8	91,3
- в том числе коров	133,2	50,1	38,7	37,8	36,8

В 2000 году поголовье крупного рогатого скота в общественном секторе хозяйствования составляло 132,7 тыс. голов, в том числе коров – 60,1 тыс. голов, или 50,9 и 45,1% соответственно от общего его количества. В дальнейшем положение дел начало кардинально меняться и к 2021 году оно составило 30,5 тыс. голов, в том числе коров – 12,7 тыс. голов. Сокращение поголовья крупного рогатого скота составило 4,3 раза, в том числе коров – в 4,7 раза. Следует отметить, что с развалом крупных сельскохозяйственных предприятий и массового оттока жителей села из-за потери рабочих мест поголовье крупного рогатого скота у населения области также интенсивно сокращается. За исследуемый период оно уменьшилось на 82,6 тыс. голов, или в 2,9 раза. В результате в целом по Тамбовской области поголовье крупного рогатого уменьшилось на 169,3 тыс. голов, в том числе коров – на 96,4 тыс. голов, или в 2,8 и 3,6 раза соответственно.

Более 20 лет в Тамбовской области с большими трудностями идет становление крестьянского сектора экономики – нового трудового уклада и образа жизни крестьян. Сдерживающими факторами развития фермерских хозяйств являются: необходимость обеспечения высокого уровня агротехнической работы и создания прочной кормовой базы в целях полноценного кормления скота. Кроме того, развитие фермерских хозяйств сдерживается также и тем, что продукция является скоропортящейся и несвоевременная ее реализация приводит к ощутимым потерям. И, наконец, главная причина состоит в том, что производство молока является низкорентабельным видом деятельности. В то же время эффективно развивающиеся крестьянские (фермерские) хозяйства создают новые рабочие места, возрождают в какой-то мере обезделившие сельские населенные пункты. Поголовье крупного рогатого скота в них увеличилось с 2000 года с 2,3 до 17,8 тыс. голов, в том числе коров – с 1,3 до 9,2 тыс. голов [2].

Необходимо отметить, что рентабельное ведение молочного скотоводства возможно только в относительно крупных предприятиях, которые имеют достаточно большой производственно-ресурсный потенциал и при этом постоянно его улучшают и повышают уровень интенсивности использования. Предприятия, имеющие высокую степень концентрации труда и капитала, обладают способностью быстро провести модернизацию производства и наладить выпуск высококачественной конкурентоспособной продукции в минимальные сроки.

Однако отсутствие должной рыночной инфраструктуры, без которой невозможно объективное установление равновесных цен, жесткая конкуренция со стороны поставщиков более дешевых молочных продуктов, недостаточный платежеспособный спрос населения не позволяют вести отрасль с рентабельностью, необходимой для расширенного воспроизводства (30-35%).

За исследуемый период положение в молочном скотоводстве Тамбовской области произошли некоторые положительные изменения. Темпы сокращения поголовья крупного рогатого скота замедлились, надой молока на одну корову в год повысился с 5764 до 6525 кг. В то же время замедление темпов роста поголовья крупного рогатого скота и производства молока происходит из-за небольшого срока продуктивности коров, который составляет всего лишь 3-4 лактации. В результате все это приводит к недостаточно высокой эффективности развития отрасли (таблица 3) [4].

Таблица 3

**Эффективность развития молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области**

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Среднегодовое поголовье крупного рогатого скота – всего, тыс. гол.	24,2	28,9	28,5
в том числе коров	12,1	11,8	11,8
Надой молока на 1 корову в год, кг	5764	6186	6525
Производство молока, тыс. т	69,7	73,0	77,0
Реализовано молока, тыс. т	62,3	62,8	68,5
Уровень товарности, %	89,4	86,0	87,0
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	2184,0	2228,2	2280,9
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2409,8	2516,8	2742,4
Прибыль (убыток) от реализации молока, млн руб.	142,5	181,1	316,9
Уровень рентабельности (убыточности) молока, %	10,5	12,9	20,2

Рост экономической эффективности молочного скотоводства должен осуществляться в основном за счет интенсификации, которая должна быть направлена на:

- совершенствование кормовой базы;
- специализацию и концентрацию производства;

- улучшение селекционной работы;
- внедрение достижений ветеринарной науки;
- совершенствование системы премирования и оплаты труда [1].

Среди направлений по интенсификации развития отрасли основное внимание должно уделяться укреплению кормовой базы, т.е. обеспечению животных кормами не только в полном объеме, но и насыщенными всеми необходимыми питательными элементами. Рост продуктивности дойного стада коров и снижение себестоимости произведенного молока в размере 50-60% зависит от рационального кормления животных и на 30-35% – от совершенствования племенной работы.

Одной из наиболее сложных задач является организация кормления коров с высокой продуктивностью. В отдельных сельскохозяйственных организациях Тамбовской области разводят голштинскую породу крупного рогатого скота. Генетический потенциал данной породы наиболее высокий и она хорошо приспособлена к промышленной технологии содержания. Особенность данной породы заключается еще и том, что она является чисто молочной и способна по сравнению с другими породами к более высокой отдаче продукцией дополнительного расхода кормов.

Изучение экономической эффективности производства молока при использовании коров симментальской и голштинской пород показало, что продуктивность скота, оплата корма и производительность труда имеют существенные колебания (таблица 4).

Таблица 4  
Эффективность производства молока в сельскохозяйственных организациях Мичуринского района  
Тамбовской области при использовании голштинской и симментальской пород крупного рогатого скота (2020 г.)

Показатели	В среднем по области	АО «Подъем» (голштинская порода скота)	АО учхоз-племзавод «Комсомолец» (симментальская порода скота)
Надой молока от 1 коровы в год, кг	6525	7186	5165
Затраты труда на 1 корову, чел.-час.	61,3	159	144
Затраты труда на 1 ц молока, чел.-час.	0,9	2,2	2,8
Расход кормов на 1 корову, т. руб.	62,2	59,4	37,7
Расход кормов на 1 ц молока, руб.	957,4	765,7	790,4
Производственная себестоимость 1 ц молока, руб.	2241,4	2047,0	2057,0
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	2280,9	2196,3	2432,21
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2742,4	2707,2	3077,8
Уровень рентабельности, %	20,2	23,3	26,5

Улучшение кормовой базы дойного стада коров несомненно приводит к более высокому расходу кормов на одну голову, но полностью окупается дополнительным выходом продукции. Самую высокую молочную продуктивность имеют коровы голштинской породы (на 39,1% выше симментальской). В сельскохозяйственных организациях, которые разводят скот голштинской породы, затраты кормов и труда на производство единицы продукции значительно ниже [2].

Производительность труда в молочном скотоводстве определяется уровнем молочной продуктивности и затратами труда на одну корову. Создавая более высокий уровень трудовых затрат на голову, обеспечиваются лучшие условия по содержанию животных и уходу за ними, выдерживаются оптимальные сроки доения и кормления коров. В конечном счете это должно приводить к повышению продуктивности молочного стада.

Из вышеприведенной таблицы 4 видно, что в АО «Подъем» с ростом затрат труда на одну корову продуктивность коров значительно выше и себестоимость молока ниже.

К сожалению, довольно часто дополнительные затраты труда не приводят к росту продуктивности, что снижает общую производительность труда. Зачастую дополнительное вовлечение трудовых ресурсов производится не в целях улучшения условий содержания животных, а является следствием низкого уровня механизации основных технологических процессов.

Немаловажное значение в росте продуктивности дойного стада коров имеет и технология выращивания молодняка.

Организация специализированных ферм в крупных сельскохозяйственных предприятиях позволит обеспечить расширенное воспроизводство собственного молочного стада и выращивание сверхремонтного молодняка для реализации. При внутрихозяйственной специализации в масштабах одного предприятия возможна организация следующих специализированных подразделений (рисунок 1).

Молочная ферма является основной производственной единицей. В ее состав входят отделение для сухостойных коров, родильное отделение и профилакторий для новорожденных телят.

Телята из родильного отделения поступают на ферму по выращиванию молодняка, где их выращивают до 6-месячного возраста, затем телочек перемещают в помещение для животных старшего возраста и нетелей первого периода стельности, а бычков – на интенсивный откорм.

Росту эффективности молочного скотоводства будет способствовать и внедрение более совершенных технологий, в том числе поточно-цеховой системы. Сущность применения данной системы содержания молочного стада состоит в его разделении по 4 цехам под наблюдением высококвалифицированных специалистов: сухостойный, отела, осеменения и раздоя, производства молока. В первом цехе коровы находятся в течение 60 дней и с ними проводится работа по подготовке к отелу. Из этого цеха животных переводят во второй цех. Первоначально они в течение

10 дней находятся в дородовой секции, после чего переводятся в родовую. В данной секции принимается отел и животные вместе с теленком находятся в течение суток. На заключительном этапе коровы переводятся в послеродовую секцию с профилакторием для телят. В данной секции они находятся в течение 15 дней, где телята кормятся материнским молоком.

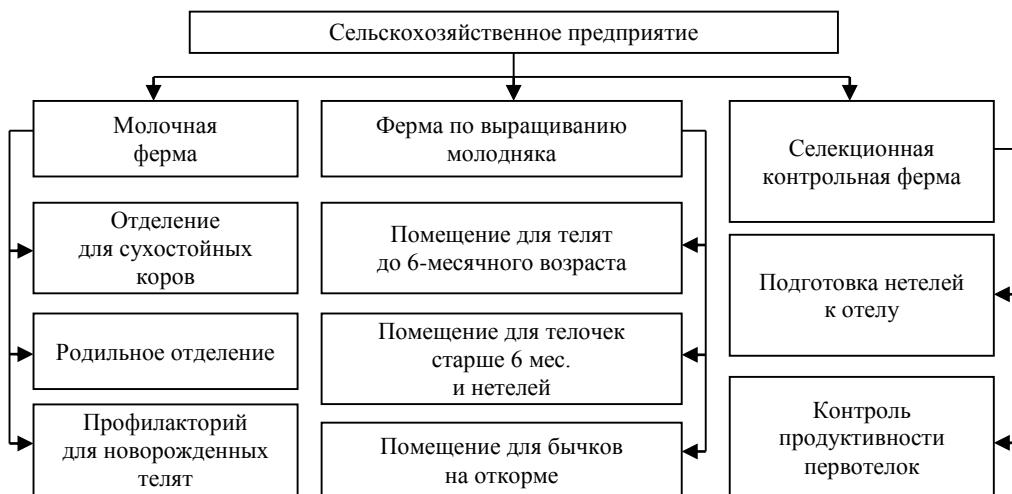


Рисунок 1. Схема организации специализированных ферм

**Заключение.** Комплексная оценка состояния экономической ситуации в молочном скотоводстве свидетельствует о том, что действие послекризисных позитивных факторов в его развитии практически исчерпано. В ближайшей перспективе отрасль будет функционировать в еще более сложных экономических условиях, которые определяются дефицитом финансовых ресурсов у сельхозтоваропроизводителей, низкой материально-технической базой этой отрасли, неблагоприятными ценовыми соотношениями на сельскохозяйственную продукцию, невысоким платежеспособным спросом населения.

#### Список источников

1. Кастронов Н.П. Основные факторы и потенциал развития молочного скотоводства региона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 166-170.
2. Кастронов Н.П. Устойчивое развитие молочного подкомплекса – основа продовольственной безопасности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1, ч. 2. С. 83-87.
3. Кастронов Н.П. Организационно-экономический механизм развития молочного скотоводства в условиях санкционного давления // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 3. С. 122-128.
4. Кастронов Н.П. Развитие отрасли молочного скотоводства Тамбовской области: состояние, тенденции, эффективность // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (58). С. 128-131.
5. Сытова А.Ю., Минаков И.А., Азжеурова М.В. Развитие молочного скотоводства в Тамбовской области // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 2. С. 93-102.
6. Статистический ежегодник, 2021: Стат. сб. / Тамбовстат. Тамбов, 2021. 189 с.
7. Kulikov I.M., Minakov I.A. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. 2019. Vol. 19, no 4. P. 141-147.
8. Kulikov I.M., Minakov I.A. Development of agricultural production cooperation in Russia: issues and prospects. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. 2019. Vol. 19, no 1. P. 247-253.
9. Kulikov I., Minakov I.A. A socio-economic study of the food sector: the supply side. European Research Studies Journal. 2018. Vol. 21, no 4. P. 174-185.

#### References

1. Kastornov, N.P. The main factors and potential for the development of dairy cattle breeding in the region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 166-170.
2. Kastornov, N.P. Sustainable development of the dairy subcomplex – the basis of food security. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 1, part 2, pp. 83-87.
3. Kastornov, N.P. Organizational and economic mechanism for the development of dairy cattle breeding under sanctions pressure. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2016, no. 3, pp. 122-128.
4. Kastornov, N.P. Development of the dairy cattle industry in the Tambov region: state, trends, efficiency. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3 (58), pp. 128-131.
5. Sytova, A.Yu., I.A. Minakov and M.V. Azzheurova. Development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2016, no. 2, pp. 93-102.
6. Statistical Yearbook 2021: Stat. Sat. Tambovstat. Tambov, 2021. 189 p.
7. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, Vol. 19, no 4, pp. 141-147.

8. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Development of agricultural production cooperation in Russia: issues and prospects. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, Vol. 19, no. 1, pp. 247-253.  
9. Kulikov, I. and I.A. Minakov. A socio-economic study of the food sector: the supply side. European Research Studies Journal, 2018, Vol. 21, no. 4, pp. 174-185.

**Информация об авторе**

**Н.П. Кастронов** – профессор кафедры экономики и коммерции, доктор экономических наук.

**Information about the author**

**N.P. Kastornov** – Professor of the Department of Economics and Commerce, Doctor of Economics.

Статья поступила в редакцию 10.02.2022; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 10.02.2022; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 657.6

## **УЧЕТ И АУДИТ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИМЫХ КОМПЛАЕНС-РИСКОВ**

*Алла Сергеевна Лосева<sup>1</sup>✉, Вера Борисовна Попова<sup>2</sup>,  
Валерий Викторович Акиндинов<sup>3</sup>, Юлия Сергеевна Горокрова<sup>4</sup>*

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

<sup>1</sup>loseva.ange@yandex.ru✉

<sup>2</sup>verapopova456@yandex.ru

<sup>3</sup>t34ert@mail.ru

<sup>4</sup>i.gorokhova21@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты бухгалтерского учета финансовых результатов организаций АПК в условиях значимых комплаенс-рисков. Показан процесс формирования финансового результата в системе бухгалтерского учета организаций АПК, рассматривается документооборот операций по учету финансовых результатов в организациях АПК, представлены основные направления аудиторской проверки финансовых результатов. Дается характеристика комплаенс-рискам, учитывающим вероятность возникновения штрафных санкций регулирующими органами контроля, а также убытков или ущерба по причине нарушения нормативно-правовых актов. Предложена методика аудиторской проверки формирования финансовых результатов организаций АПК в условиях значимых комплаенс-рисков, позволяющая более качественно и эффективно проводить аудиторскую проверку финансовых результатов, предупреждать факты нарушений и искаажений отчетности, снижать риски предъявления исков к аудируемому лицу, повышать деловую репутацию и имидж организации. Предлагается методика оценки риска существенности искаажений в ходе аудита финансовых результатов на основе действенных элементов системы внутреннего контроля, позволяющей проводить идентификацию, оценку рисков и разрабатывать мероприятия по их снижению и предотвращению.

**Ключевые слова:** бухгалтерский учет, аудит, финансовые результаты, комплаенс-risk, внутренний контроль

**Для цитирования:** Учет и аудит финансовых результатов организаций АПК в условиях значимых комплаенс-рисков / А.С. Лосева, В.Б. Попова, В.В. Акиндинов, Ю.С. Горокрова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 196-199.

Original article

## **ACCOUNTING AND AUDIT OF FINANCIAL RESULTS OF AIC ORGANIZATIONS UNDER SIGNIFICANT COMPLIANCE RISKS**

*Alla S. Loseva<sup>1</sup>✉, Vera B. Popova<sup>2</sup>, Valery V. Akindinov<sup>3</sup>, Yulia S. Gorokhova<sup>4</sup>*

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

<sup>1</sup>loseva.ange@yandex.ru✉

<sup>2</sup>verapopova456@yandex.ru

<sup>3</sup>t34ert@mail.ru

<sup>4</sup>i.gorokhova21@gmail.com

**Abstract.** The article discusses the theoretical and practical aspects of accounting for the financial results of agribusiness organizations under conditions of significant compliance risks. The process of forming the financial result in the accounting system of agribusiness organizations is shown, the document flow of operations for accounting for financial results in agribusiness organizations is considered, and the main directions of the audit of financial results are presented. Compliance risks are characterized, taking into account the likelihood of penalties by regulatory control bodies, as well as losses or damage due to violation of regulatory legal acts. A methodology for auditing the formation of the financial results of an agro-industrial complex under the conditions of significant compliance risks is proposed, which makes it possible to more efficiently and effectively audit financial results, prevent

*violations and misrepresentations of reporting, reduce the risks of filing claims against the audited entity, and improve the business reputation and image of the organization. A methodology is proposed for assessing the risk of materiality of misstatements during the audit of financial results based on effective elements of the internal control system, which allows identifying, assessing risks and developing measures to reduce and prevent them.*

**Keywords:** accounting, audit, financial results, compliance risk, internal control

**For citation:** Loseva A.S., Popova V.B., Akindinov V.V., Gorohova Yu.S. Accounting and auditing of financial results of agribusiness organizations in conditions of significant compliance risks. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 196-199 (In Russ.).

**Введение.** В современных условиях хозяйствования финансовый результат представляет собой комплексный информативной показатель с целью осуществления анализа и оценки общей эффективности функционирования экономического субъекта АПК. Финансовые результаты касаются всех значимых сторон деятельности сельскохозяйственной организации и в этой связи правильная организация, ведение бухгалтерского учета финансовых результатов приобретает особую значимость и выступают предметом экономического контроля. Аудит финансовых результатов помогает выявить результаты, которые не соответствуют реальности, помогает исправить ошибки, допущенные организацией, а также дает возможность проанализировать деятельность сельскохозяйственной организации [1-3].

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности, актов ревизионной проверки и аудиторских заключений организаций АПК. К материалам исследования отнесены следующие источники информации, необходимые для проведения экономического контроля финансовых результатов: бухгалтерский баланс; учетная политика, производственно-финансовый план, сметы, производственные расчеты, первичные документы и учетные регистры по бухгалтерским счетам. В ходе исследования использовались методы индукции, дедукции, обобщения, оценки, встречной проверки, а также приемы документального и фактического контроля.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Объектом учета формирования финансовых результатов организаций АПК выступает сумма полученной бухгалтерской прибыли (убытка), представляющей конечный финансовый результат за отчетный период в результате осуществления всех фактов хозяйственной деятельности.

Аудиторская проверка формирования финансовых результатов в экономических субъектах хозяйствования сферы АПК помогает выявить ошибки и искаженные результаты, не соответствующие реальности, а также способствует исправлению возникших ошибок, своевременному их устранению и дает широкие возможности для анализа деятельности организации. Объектом аудита формирования финансовых результатов в организациях АПК выступает сумма полученной бухгалтерской прибыли (убытка), представляющей конечный финансовый результат за отчетный период в результате осуществления всех фактов хозяйственной деятельности.

Основные направления осуществления аудиторской проверки финансовых результатов и их использования в организациях АПК представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Основные направления аудита финансовых результатов в организациях АПК

В ходе осуществления проведения аудиторской проверки финансовых результатов важное значение приобретают методы финансового контроля с учетом комплекса комплаенс-рисков, функционирующих в среде комплаенс-аудита. Он выступает как особое и специфическое направление аудиторской деятельности, вектор развития которого нацелен на оценку соответствия деятельности хозяйствующего субъекта действующим законам, нормам и правилам [5].

Комплаенс-риски в сфере комплаенс-аудита применительно к аудиту финансовых результатов могут рассматриваться как риски наложения финансовыми органами штрафных санкций, а также возникновения серьезных материальных и финансовых убытков, представляющих угрозу репутации организации.

Действующим международным стандартом 330 «Аудиторские процедуры в ответ на оцененные риски» регламентируется осуществление выбора конкретных действий аудиторской организации с целью получения достаточных и

надлежащих аудиторских доказательств, требующихся в процессе осуществления аудита финансовых результатов на должном профессиональном уровне. Международный стандарт 315 выделяет факторы, которые требуют особого внимания со стороны аудитора – нормативно-правовую базу, принципы учета и учетную политику, государственное регулирование, особенности налогообложения, отраслевую политику [4].

Поскольку несоблюдение нормативно-правовых актов аудируемыми организациями трактуется п. 11 МСА 250 «Рассмотрение законов и нормативных актов в ходе аудита финансовой отчетности» как умышленные и неумышленные действия, то возникающие в процессе осуществления хозяйственной деятельности организаций АПК комплаенс-риски следует классифицировать следующим образом:

1. Риски несоблюдения нормативно-правовых актов по бухгалтерскому учету финансовых результатов и ошибочных действий непреднамеренного характера.

2. Риски умышленных недобросовестных действий, включая незаконное присвоение активов и мошеннические действия.

Основными методами оценки комплаенс-рисков двух групп при аудите финансовых результатов в организациях АПК являются методы встречной сверки, прослеживания, аналитические процедуры, позволяющие выявить нарушение взаимосвязи между сопряженными показателями (анализ соотношений и прироста показателей, факторный анализ, оценка динамических рядов).

Исследования показали: соотношение комплаенс-рисков и риска средств контроля позволяет оценить риск иска жения (R), что в дальнейшем позволяет запланировать аудиторские процедуры по существу на уровне финансовой отчетности в целом, предпосылок в отношении видов операций, остатков по счетам и раскрытия информации (таблица 1).

Таблица 1

Предлагаемая оценка риска существенности искажения в ходе аудита финансовых результатов в организациях АПК

Комплаенс-риск	Шкала оценки функционирования элемента системы внутреннего контроля		
	RK1	RK2	RK3
Отсутствие рисков			Минимальный риск
Наличие незначительного риска	Минимальный риск	Средний	Высокий
Наличие значительного риска		Очень высокий	Катастрофический

Предлагаемая методика оценки риска существенности искажения предполагает наличие и функционирование особого элемента системы внутреннего контроля, функция которого сводится к предотвращению различных видов комплаенс-рисков. Предполагается, что его негативное влияние проявляется как искажение отчетности.

**Заключение.** Таким образом, основополагающая и стратегическая цель организации бухгалтерского учета и аудиторской проверки финансовых результатов в организациях АПК направлена на формирование объективного мнения о достоверности отражения конечного финансового результата в отчетности. Грамотно организованный учет и аудит финансовых результатов в организациях АПК в сочетании с действенной и эффективной системой внутреннего контроля позволяет выявить факты и нарушения, помогает исправить ошибки, дает возможность осуществлять развернутый анализ хозяйственной деятельности организации, а также минимизировать возникающие в процессе хозяйственной деятельности комплаенс-риски.

#### Список источников

1. Кириллова С.С. Управление финансовыми результатами сельскохозяйственной организации как условие повышения эффективности ее деятельности // Наука и Образование. 2021. Т. 4, № 4.
2. Карамнова Н.В. К вопросу формирования организационно-экономического механизма устойчивого развития аграрного сектора экономики // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 2. С. 420.
3. Повышение финансовой результативности деятельности сельскохозяйственной организации / С.С. Кириллова, С.А. Башкатов, Ю.С. Горохова, Е.Г. Савенкова // Наука и Образование. 2021. Т. 4, № 2.
4. Forecasting As Method Of Internal Control Of Production Activities In Agricultural Organizations / V.V. Akindinov, A.S. Loseva, V.B. Popova, I.V. Fetkovich (Eds.). Land Economy and Rural Studies Essentials, vol. 124. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (P. 90-96). European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.02.12>.
5. Фецкович И.В. Методическое обеспечение аудита организации бухгалтерского учета и учетной политики на предприятиях АПК // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (60). С. 221-225.

#### References

1. Kirillova, S.S. Management of the financial results of an agricultural organization as a condition for improving the efficiency of its activities. Science and Education, 2021, Vol. 4, no. 4.
2. Karamnova, N.V. On the issue of forming an organizational and economic mechanism for sustainable development of the agrarian sector of the economy. Science and Education, 2020, Vol. 3, no. 2, P. 420.
3. Kirillova, S.S., S.A. Bashkatov, Yu.S. Gorohova and E.G. Savenkova. Improving the financial performance of an agricultural organization. Science and Education, 2021, Vol. 4, no. 2.
4. Akindinov, V.V., A.S. Loseva, V.B. Popova, I.V. Fetkovich (Eds.). Forecasting As Method Of Internal Control Of Production Activities In Agricultural Organizations. Land Economy and Rural Studies Essentials, vol. 124. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (P. 90-96). European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.02.12>.
5. Fetkovich, I.V. Methodological support of the audit of the organization of accounting and accounting policy at agricultural enterprises. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 221-225.

### Информация об авторах

**А.С. Лосева** – кандидат экономических наук;  
**В.Б. Попова** – кандидат экономических наук;  
**В.В. Акиндинов** – кандидат экономических наук;  
**Ю.С. Горохова** – студентка 2 курса института экономики и управления.

### Information about authors

**A.S. Loseva** – Candidate of Economic Sciences;  
**V.B. Popova** – Candidate of Economic Sciences;  
**V.V. Akindinov** – Candidate of Economic Sciences;  
**Y.S. Gorokhova** – 2nd year student of the Institute of Economics and Management.

Статья поступила в редакцию 22.02.2022; одобрена после рецензирования 23.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 22.02.2022; approved after reviewing 23.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 332.1(470.324)

## АГРАРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Александр Владимирович Агибалов**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия  
agi-64@mail.ru

**Аннотация.** Объективной частью России являются сельские территории с населением, проживающим на них, притом к городским территориям относятся менее 11% населенных пунктов, а 89% – к сельским. Социально-экономическое развитие сельских территорий экономически базируется на их аграрном потенциале: чем эффективнее он используется, тем больше объем производимого валового продукта, выше уровень развития населенного пункта. На первый взгляд в основе аграрного потенциала сельских населенных пунктов находятся одинаковые факторы: земля, трудовые, финансовые и природно-климатические ресурсы, однако, фактически их социо-экономико-экологическое развитие дифференцировано по многим показателям. Основой таких различий является исторически сложившаяся система экономических отношений, формализованная в административном делении населенных пунктов региона, в которой функционирует сельская территория. Целью исследования была оценка аграрного потенциала сельских территорий Воронежской области, типологизированные по архитектуре построения: с центрами селами, поселками, городами. Анализ выявил дифференциацию показателей сельского хозяйства, территорий согласно сформированным критериям классификации.

**Ключевые слова:** сельские территории, типологизация по центру административной архитектуры, аграрный потенциал, сельское хозяйство Воронежской области

**Для цитирования:** Агибалов А.В. Аграрный потенциал развития сельских территорий Воронежской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 199-208.

Original article

## AGRICULTURAL POTENTIAL OF RURAL DEVELOPMENT OF VORONEZH REGION

**Alexander V. Agibalov**

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia,  
agi-64@mail.ru

**Abstract.** The objective part of Russia is rural territories with a population living on them, while less than 11% of settlements belong to urban territories, and a little more than 89% to rural ones. The socio-economic development of rural areas is economically based on their agricultural potential: the more effectively it is used, the more gross product produced, the higher the level of development of the settlement. At first glance, the agricultural potential of rural settlements is based on the same factors: land, labor, financial and climatic resources, however, in fact, the development of their socio-economic and ecological development is differentiated by many indicators. The basis of such differences is the historical system of economic relations formalized in the administrative division of the settlements of the region in which the rural territory operates. Assessment of agrarian capacity of the rural territories of the Voronezh region grouped in architecture of construction was a research objective: with the centers villages, settlements, the cities. The analysis revealed the differentiation of agricultural indicators of the territories according to the formed classification criteria.

**Keywords:** rural territories, typologization in the center of administrative architecture, agricultural potential, agriculture of the Voronezh region

**For citation:** Agibalov A.V. Agrarian potential for the development of rural territories of the Voronezh region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 199-208 (In Russ.).

**Введение.** Современная парадигма восприятия сельской территории требует существенного изменения и корректировки. Общепризнанным является мнение об относительно более низком уровне жизни и активности жителей сельской местности. Следует учитывать, что технологии производства, узкая сфера деятельности и интересов сельского населения и удаленность сельских поселений от крупных городов образуют особый уклад экономики регионов и их сельских

территорий [5]. Вопросы выбора критериев классификации в рамках разных концептуальных подходов рассмотрены О.В. Иконниковой [1].

Полагаем, что типологизация относительно центра построения муниципального района, в котором расположены сельские территории, позволяет не только учесть исторические реалии их формирования, но и основные аспекты современных концептов их перспективного роста и развития.

**Материалы и методы исследований.** Проведенные исследования позволили в Воронежской области в зависимости от центра муниципального района выделить 4 типа сельских территорий (рисунок 1):

- I. С центром – село – 9 муниципальных районов;
- II. С центром – поселок городского типа или рабочий поселок – 10 муниципальных районов;
- III. С центром – городом, подчиняющимся управленческому округу, – 7 муниципальных районов;
- IV. С центром – городом субрегионального влияния – 5(6) муниципальных районов.

I ТИП: село (поселок)	II ТИП: рабочий поселок или поселок городского типа	III ТИП: город- управленческий округ	IV ТИП: город субрегионального влияния
Районы: Верхнемамонский, Верхнекавский, Воробьевский, Каширский, Нижнедевицкий, Новоусманский, Петропавловский, Репьевский, Терновский	Районы: Аннинский, Грибановский, Каменский, Кантемировский, Ольховатский, Панинский, Подгоренский, Рамонский, Таловский, Хоильский	Районы: Бобровский, Богучарский, Бутурлиновский, Калачеевский, Новохоперский, Павловский, Эртильский	Районы: Борисоглебский, Лискинский, Острогожский, Поворинский, Россошанский, Семилукский

Рисунок 1. Структура муниципалитетов Воронежской области по критерию центра построения сельских территорий  
*Источник:* составлено автором на основе [6].

При этом на территории региона находится город областного подчинения – г. Нововоронеж, образующий зону влияния на сельские территории Каширского, Лискинского и Новоусманского районов. С 2005 г. Борисоглебский район преобразован в Борисоглебский городской округ. Город Борисоглебск и 24 сельских населённых пункта составляют единое муниципальное образование. В городе проживает около 65 тыс. человек – 84% населения округа. Несмотря на достаточно развитое сельское хозяйство и 137 тыс. га сельхозугодий, находящихся в распоряжении, типичной считать его для изучения сельских территорий нельзя. По аналогичным причинам из анализа сельских территорий исключены г. Воронеж и г. Нововоронеж.

Такая типизация позволяет выявить проблемы сельских территорий, риски и специфику их развития, а дифференцированный подход к диагностике социально-экономического состояния территории – разработать организационно-экономические мероприятия, направленные на устранение или минимизацию воздействия негативных факторов на сельскую территорию и рост ее социо-экономико-экологического потенциала.

Поскольку развитие сельских территорий находится в логической взаимосвязи с сельским хозяйством, то полагаем необходимым рассмотреть эффективность использования ресурсов в данной отрасли. Опираясь на относительно низкую динамику изменения площадей, произведем оценку структуры сельскохозяйственных угодий в разрезе типов территорий и субъектов их использующих.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Наибольший объем сельскохозяйственных угодий сосредоточен на территориях II типа – 31,9%, на долю сельских территорий I типа приходится 23,2%, еще меньше в суммарной величине на территориях IV типа – 17,5%, в распоряжении территорий III типа – 27,4% (таблица 1).

Таблица 1  
Структура и размеры сельскохозяйственных угодий по типам территорий Воронежской области, 2020 г.

Типы сельских территорий	Всего	в т. ч.:		
		сельскохозяйственные организации	крестьянские (фермерские) хозяйства	хозяйства населения
1	2	3	4	5
<b>Совокупная величина, га</b>				
По территориям I типа	803361	521792	240063	41508
По территориям II типа	1101994	788417	260193	53388
По территориям III типа	948083	690266	218774	36044
По территориям IV типа	604857	483143	94374	27340
Всего	3458295	2483618	813404	158280
<b>Структура сельскохозяйственных угодий по типам территорий, %</b>				
По территориям I типа	23,2	21,0	29,5	26,2
По территориям II типа	31,9	31,7	32,0	33,7
По территориям III типа	27,4	27,8	26,9	22,8
По территориям IV типа	17,5	19,5	11,6	17,3
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Внутритиповая структура сельскохозяйственных угодий по экономическим субъектам, %				
По территориям I типа	100,0	65,0	29,9	5,2
По территориям II типа	100,0	73,6	21,8	4,6
По территориям III типа	100,0	71,4	24,0	4,5
По территориям IV типа	100,0	79,9	15,6	4,5
Всего	100,0	71,8	23,6	4,6

**Источник:** составлено автором на основе данных [2].

Структура площадей сельскохозяйственных угодий в разрезе экономических субъектов также дифференцирована и имеет существенные отличия: для сельских территорий I типа характерен больший удельный вес сельскохозяйственных угодий, находящихся в использовании хозяйств населения – на 0,6-0,7 процентных пунктов, а также  $K(F)X = 29,9\%$ , при средней величине – 23,6%. В распределении площадей, пригодных для ведения сельского хозяйства, обнаруживается тенденция к сокращению доли фермеров при увеличении размера центра построения муниципального района, в частности 15,6% – это наименьшее значение доли сельскохозяйственных угодий в распоряжении фермерских и крестьянских хозяйств в муниципальных районах IV типа. Аналогичное распределение имеет структура площадей личных подсобных хозяйств сельского населения.

Следует отметить, что в структуре сельскохозяйственных угодий сельских территорий с центром-селом наибольший удельный вес пашни и посевных площадей: 85,6% и 73,1% соответственно. Удельный вес пашни имеет обратную зависимость от размера центра построения структуры сельских территорий. Наименьший удельный вес пашни – характерен для IV типа (рисунок 2).

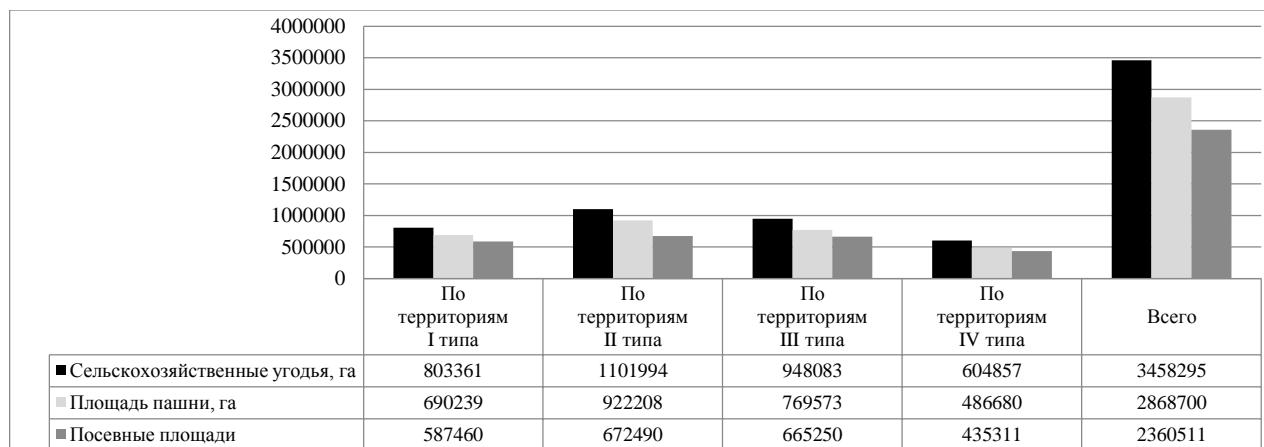


Рисунок 2. Характеристика сельскохозяйственных угодий по критерию центра построения сельских территорий

**Источник:** составлено автором на основе [2].

Проведенная оценка показателей производства основных видов продукции сельского хозяйства: живой массы скота и птицы, молока, зерна и подсолнечника Воронежской области показывает его положительную динамику. Так, производство скота и птицы в живом весе выросло с 2015 по 2020 г. на 62,0% и достигло 550,6 тыс. т, притом наибольший прирост отмечен по территориям III типа – 91,9%, наименьший – характерен для территорий IV типа – 38,5%; для I типа – 68,1%, для II типа – 38,5%. Это свидетельствует о неравномерном размещении отраслей животноводства на сельских территориях муниципальных районов (рисунок 3).

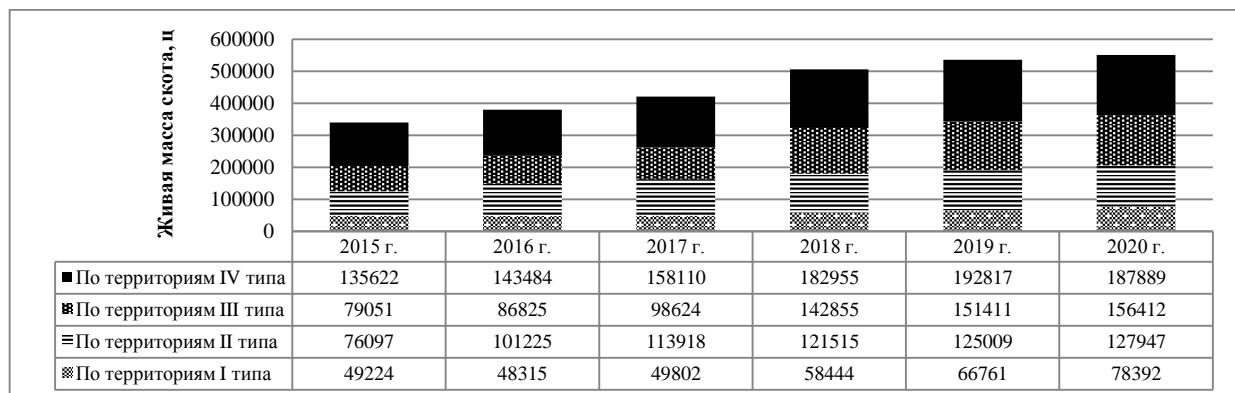


Рисунок 3. Реализовано скота и птицы в живом весе Воронежской области по критерию центра построения сельских территорий

**Источник:** составлено автором на основе [2].

Оценка структуры производства показывает, что наибольший объем мяса производится на территориях с центром-городом – субрегионального значения – 39,9% в 2015 г. и 34,1% в 2020 г. (рисунок 4)

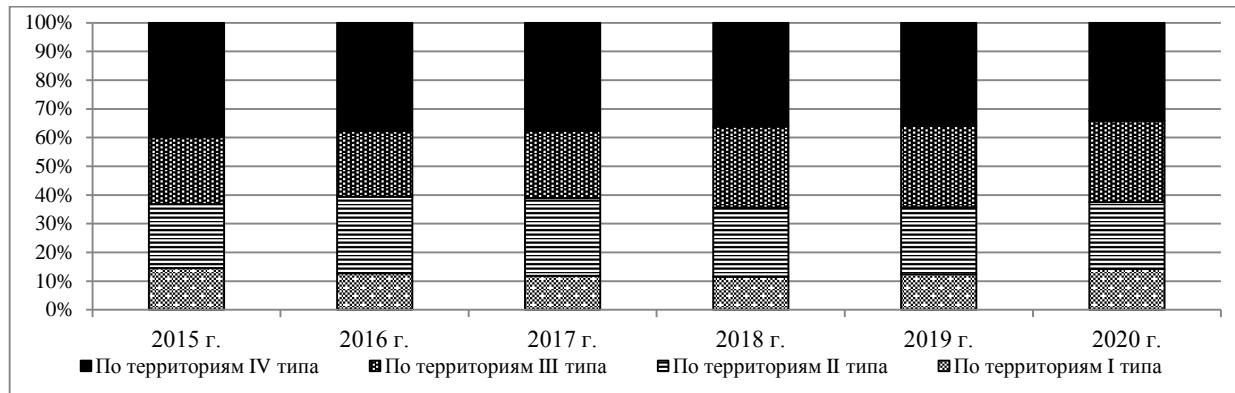


Рисунок 4. Реализовано скота и птицы в живом весе в Воронежской области по критерию центра построения сельских территорий

Источник: составлено автором на основе [3].

На сельских территориях с центром-селом производится 14,4 % и 14,2% по годам соответственно, полагаем, это связано с высокой стоимостью логистики мяса на рынках сбыта – низкое скопление населения на сельских территориях приводит к необходимости его транспортировки к местам потребления, верность выводов косвенно подтверждается устойчивой лидерской позицией производства территорий IV типа.

Вторая позиция в рейтинге по объемам производства и реализации мяса принадлежит территориям с городом, управленческим округом: 23,3% и 28,4% в 2015 г. и 2020 г. соответственно, что логично вписывается в концепцию обеспечения продовольствием граждан и их желанием приобрести качественную продукцию.

На территориях II типа производится 22,4% и 23,2% мяса от общего количества, производимого в муниципальных районах. Можно предположить, что для сельских территорий I типа более характерно личное подсобное хозяйство, а крупные комплексы, производящие скот и птицу для убоя, размещаются ближе к крупным городским центрам.

На основе проведённой оценки динамики структуры производства скота и птицы в живом весе по экономическим субъектам Воронежской области установлено, что общей тенденцией является значительное сокращение производства скота и птицы в живом весе в личных подсобных хозяйствах муниципальных районов – 26,7% в 2015 г. и в 2020 г. – только 14,2% (таблица 2).

Таблица 2

Структура производства скота и птицы в живом весе в Воронежской области по категориям хозяйств

Типы	Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Произведено (реализовано), т							
I	Всего	49224	48315	49802	58444	66761	78392
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	21337	20617	18479	18692	18543	18767
	- в ИП и К(Ф)Х	1177	1385	1532	1525	1515	1844
II	Всего	26710	26313	29791	38227	46703	57781
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	76097	101225	113918	121515	125009	127947
	- в ИП и К(Ф)Х	31721	30340	30140	28058	27678	27507
III	Всего	42928	69166	81869	91718	95685	98771
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	79051	86825	98624	142855	151411	156412
	- в ИП и К(Ф)Х	23008	22385	21393	20416	20214	19674
IV	Всего	55262	63302	75924	121129	129996	135274
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	135622	143484	158110	182955	192817	187889
	- в ИП и К(Ф)Х	14605	13456	13207	11997	11493	12130
Итого	Всего	803	674	918	718	715	787
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	120214	129354	143985	170240	180609	174972
	- в ИП и К(Ф)Х	245114	288135	331569	421314	452993	466798

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Структура производства скота и птицы в живом весе, %							
I	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	43,3	42,7	37,1	32,0	27,8	23,9
	- в ИП и К(Ф)Х	2,4	2,9	3,1	2,6	2,3	2,4
II	- в организациях	54,3	54,5	59,8	65,4	70,0	73,7
	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	41,7	30,0	26,5	23,1	22,1	21,5
III	- в ИП и К(Ф)Х	1,9	1,7	1,7	1,4	1,3	1,3
	- в организациях	56,4	68,3	71,9	75,5	76,5	77,2
	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
IV	- в хозяйствах населения	29,1	25,8	21,7	14,3	13,4	12,6
	- в ИП и К(Ф)Х	1,0	1,3	1,3	0,9	0,8	0,9
	- в организациях	69,9	72,9	77,0	84,8	85,9	86,5
	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Итого	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	- в ИП и К(Ф)Х	10,8	9,4	8,4	6,6	6,0	6,5
	- в организациях	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4

**Источник:** составлено автором на основе [3].

При этом доля в структуре производства данной продукции в хозяйствах населения уменьшается с ростом величины и значимости районного центра: для территории I типа характерно снижение от 43,3% в 2015 г. до 23,9% в 2020 г. (сокращение объемов производства – 12%); II типа – от 41,7% до 21,5% (13,3%); III типа – от 29,1% до 12,6% (14,5%); IV типа – от 10,8% до 6,5% (16,9%). Для К(Ф)Х и ИП характерна обратная тенденция: рост объемов производства с уменьшением значимости центра (сокращение 2% только на территориях I типа), однако рост производства в крупных животноводческих и птицеводческих предприятиях на 221,7 тыс. т, или на 90,1% привел к увеличению общих объемов производства на 210,6 тыс. т, или на 62% и снижению влияния К(Ф)Х на показатель – от 1,2% до 1%.

Между ростом объемов производства в сельскохозяйственных организациях и типами центров сельских территорий связи прямо не прослеживаются, но самый большой рост характерен для территории IV типа, что вероятно указывает на лучшую логистику и одновременное наличие достаточных ресурсов, образующих синергетический эффект, позволяющий совместить лучшие условия производства с лучшими условиями логистики и реализации данного вида продукции сельского хозяйства. В целом, сочетание данных условий позволяет объяснить формирование и развитие специализации сельских территорий Воронежской области. Скорее всего особую роль в данных процессах играют развитие платных участков дорог, используемых при доставке продукции и кормов, усилия администрации районов и общая стратегия развития региона.

Показатели, характеризующие потенциал производства молока на рассматриваемых территориях, представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Численность поголовья коров и их продуктивность по типам сельских территорий Воронежской области**

Типы сельских территорий	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	2	3	4	5	6	7
Количество коров, гол.						
По территориям I типа	51143	46962	45920	46074	40988	39961
По территориям II типа	54423	53214	54553	56756	61797	57926
По территориям III типа	35803	33892	34461	31863	30609	30118
По территориям IV типа	37702	41243	42404	47340	51786	54594
Всего	179071	175311	177338	182033	185180	182599
Структура поголовья коров, %						
По территориям I типа	28,6	26,8	25,9	25,3	22,1	21,9
По территориям II типа	30,4	30,4	30,8	31,2	33,4	31,7
По территориям III типа	20,0	19,3	19,4	17,5	16,5	16,5
По территориям IV типа	21,1	23,5	23,9	26,0	28,0	29,9
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

### Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
<b>Удой на 1 корову, кг</b>						
По территории I типа	2731,9	2703,5	2504,2	2438,9	2855,3	2780,0
По территории II типа	4670,6	5019,6	4942,2	4918,7	4270,1	4774,1
По территории III типа	4991,6	5547,6	5522,8	7295,0	9282,6	9995,9
По территории IV типа	5982,3	5794,8	6165,1	5833,8	6011,9	6083,9
В среднем	4457,2	4683,6	4716,1	4945,0	5272,6	5590,6

*Источник: составлено автором на основе [3].*

Общее поголовье коров на сельских территориях Воронежской области с 2015 по 2020 г. увеличилось на 3528 гол. и на конец 2020 г. составило 182,6 тыс. гол. В структуре распределения поголовья коров произошли существенные изменения: по территориям I первого типа доля коров снизилась с 28,6% до 21,9 %, или на 6,7 п. п., по территориям III типа – с 20,0% до 16,5%, или на 3,5 п. п; по территориям IV типа, наоборот, наблюдается рост на 16,9 тыс. гол., или на 44,8%; II типа – 3,5 тыс. гол., или на 6,4%.

При этом продуктивность коров на территориях различна: на сельских территориях I типа имеет место наименьшая продуктивность – 2780,0 кг, ее прирост в 2015-2020 гг. составил 48 кг, или 1,8%; II типа – 4774,1 кг, прирост – 103,5 кг, или 2,2%; IV типа – 6083,9 кг, прирост – 101,6 кг, или 1,7%; наибольшая продуктивность 9995,9 кг и ее прирост 5004,3 кг, или 100,3%, наблюдается на территориях III типа (полагаем, здесь весомым является вклад крупного агропромышленного формирования ГК «ЭкоНива»). Отсюда можно сделать вывод о значительных изменениях в размещении поголовья коров и производства молока по сельским территориям, и как следствие об усилении роли территорий IV и III типов (рисунок 5) и о более чем в 1,5-кратном росте по ним.

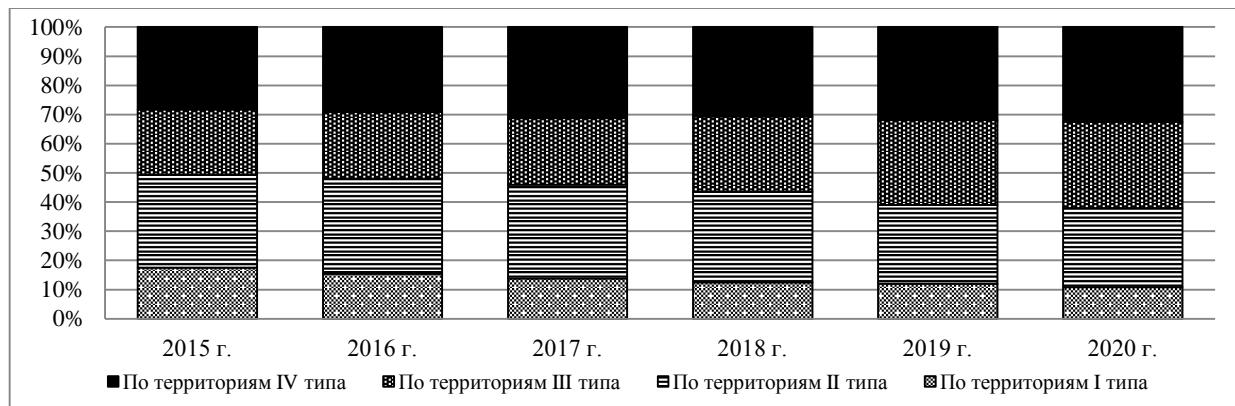


Рисунок 5. Произведено молока по типам сельских территорий Воронежской области

*Источник: составлено автором на основе [3].*

Оценка тенденций производства молока по типам сельских территорий в разрезе экономических субъектов показывает, что в среднем в 2020 г. 70% продукции приходится на сельскохозяйственные организации, в 2015 г. этот показатель составлял всего 58,2%; несколько возросла доля К(Ф)Х и ИП – с 5,7% до 6,6%, а объем производимого молока в личных подсобных хозяйствах продолжает ежегодно сокращаться (таблица 4).

Таблица 4

## Структура производства молока по типам сельских территорий Воронежской области

Структура производства молока по типам сельских территорий Борисовской области							
Типы	Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Произведено, т							
I	Всего	139716	126964	114993	112370	117035	111092
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	74991	63885	55604	53108	48581	41899
	- в ИП и К(Ф)Х	9770	11531	12491	14117	15884	16642
II	в организациях	54955	51548	46898	45145	52570	52551
	Всего	254186	267113	269611	279166	263882	276544
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	91567	75901	65760	62848	57994	52799
III	- в ИП и К(Ф)Х	12911	14023	15168	15243	15562	17058
	в организациях	149708	177189	188683	201075	190326	206687
	Всего	171050	188020	190321	232442	284132	301057
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	77265	67591	61584	57779	50623	44504
	- в ИП и К(Ф)Х	7665	7887	8403	9034	9534	8922
	в организациях	93785	112542	120334	165629	223975	247631

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
IV	Всего	225543	238993	261426	276170	311333	332144
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	44671	132767	116519	112402	103374	91645
	- в ИП и К(Ф)Х	15083	17996	19343	20844	23184	24948
Итого	в организациях	165789	88230	125564	142924	184775	215551
	Всего	798160	821090	836351	900148	976382	1020837
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	288494	340144	299467	286137	260572	230847
	- в ИП и К(Ф)Х	45429	51437	55405	59238	64164	67570
	- в организациях	464237	429509	481479	554773	651646	722420
Структура производства молока по типам сельских территорий, %							
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
I	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	53,7	50,3	48,4	47,3	41,5	37,7
	- в ИП и К(Ф)Х	7,0	9,1	10,9	12,6	13,6	15,0
	- в организациях	39,3	40,6	40,8	40,2	44,9	47,3
II	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	36,0	28,4	24,4	22,5	22,0	19,1
	- в ИП и К(Ф)Х	5,1	5,2	5,6	5,5	5,9	6,2
III	- в организациях	58,9	66,3	70,0	72,0	72,1	74,7
	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	43,2	35,9	32,4	24,9	17,8	14,8
IV	- в ИП и К(Ф)Х	4,3	4,2	4,4	3,9	3,4	3,0
	- в организациях	52,5	59,9	63,2	71,3	78,8	82,3
	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
Итого	- в хозяйствах населения	19,8	55,6	44,6	40,7	33,2	27,6
	- в ИП и К(Ф)Х	6,7	7,5	7,4	7,5	7,4	7,5
	- в организациях	73,5	36,9	48,0	51,8	59,3	64,9
	Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	в т. ч.:						
	- в хозяйствах населения	36,1	41,4	35,8	31,8	26,7	22,6
	- в ИП и К(Ф)Х	5,7	6,3	6,6	6,6	6,6	6,6
	- в организациях	58,2	52,3	57,6	61,6	66,7	70,8

*Источник:* составлено автором на основе [3].

В целом же тенденции производства молока по категориям хозяйств сельских территорий сходны с производством живой массы скота и птицы. Удельный вес производства данной продукции в хозяйствах населения также уменьшается с ростом величины и значимости районного центра: для территорий I типа характерно снижение с 53,7% в 2015 г. до 37,7% в 2020 г. (сокращение объемов производства – 33 тыс. т, или 44,1%); II типа – с 36,0% до 19,1% (38,8 тыс. т, или 42,3%); III типа – с 43,2% до 14,8% (32,8 тыс. т, или 42,4%). При этом на территориях IV типа – тенденция не наблюдается, поскольку имеет место рост как относительной величины с 19,8% до 27,6%, так и абсолютной – на 47 тыс. т, или на 105,2%.

Для К(Ф)Х и ИП характерен рост объемов производства и значимости их вклада в показатели территорий, за исключением территорий III типа, в которых при росте суммарного показателя производства молока на 1,2 тыс. т (16,4%) удельный вес снижается с 4,3% до 3,0%.

Таблица 5

## Численность и структура поголовья свиней по типам сельских территорий Воронежской области

Типы сельских территорий	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество, гол						
По территориям I типа	146084	174101	199905	226582	250137	278189
По территориям II типа	155537	160150	228942	262159	272024	269832
По территориям III типа	248770	252991	486489	558606	584388	706391
По территориям IV типа	84524	125667	253487	292097	311424	282121
Всего	634915	712909	1168823	1339444	1417973	1536533
Структура поголовья свиней по типам сельских территорий, %						
По территориям I типа	23,0	24,4	17,1	16,9	17,6	18,1
По территориям II типа	24,5	22,5	19,6	19,6	19,2	17,6
По территориям III типа	39,2	35,5	41,6	41,7	41,2	46,0
По территориям IV типа	13,3	17,6	21,7	21,8	22,0	18,4
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*Источник:* составлено автором на основе [3].

Следует обратить внимание на то, что формирование высокопродуктивного поголовья – длительный процесс, требующий высокого уровня организации процессов производства и управления воспроизводством стада.

Размещение поголовья свиней по типам сельских территорий отличается от размещения поголовья коров: 46% поголовья свиней по данным на конец 2020 г. размещено на территориях III типа, прирост составил 457,6 тыс. гол., или 184% к 2015 г. (таблица 5).

В целом, по рассматриваемым типам сельских территорий прирост поголовья свиней составил 901,6 тыс. гол., или 142,0%.

За период 2016-2020 гг. производство зерна на исследуемых сельских территориях Воронежской области увеличилось на 13051,5 тыс. ц., или на 27,6% (таблица 6). Наибольший рост 3757,7 тыс. ц., или на 29,7% и 4988,9 тыс. ц., или на 33,6% наблюдается на территориях I и II типов соответственно. Самый низкий прирост – 1585,2 тыс. ц., или 20,5%, имеет место на территориях IV типа. При этом изменения структуры производства зерна по типам сельских территорий незначительны, но с годами усиливается влияние сельских территорий I и II типов.

Таблица 6

Объем и структура производства зерна по типам сельских территорий Воронежской области					
Типы сельских территорий	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество, тыс. ц					
По территориям I типа	12641,2	14525,7	12454,6	13935,7	16393,9
По территориям II типа	14826,2	17718,4	15100,3	15648,7	19815,1
По территориям III типа	12009	14385,4	11458,4	12626,4	14733,7
По территориям IV типа	7738	8776,7	7547,7	8564,9	9323,2
Всего	47214,4	55406,2	46561	50775,7	60265,9
Структура производства зерна по типам сельских территорий, %					
По территориям I типа	26,8	26,2	26,7	27,4	27,2
По территориям II типа	31,4	32,0	32,4	30,8	32,9
По территориям III типа	25,4	26,0	24,6	24,9	24,4
По территориям IV типа	16,4	15,8	16,2	16,9	15,5
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*Источник:* составлено автором на основе [4].

Следует отметить, что в сельскохозяйственных организациях территорий производится 72,2% зерна в физическом весе после доработки. На сельских территориях III типа высок удельный вес К(Ф)Х и индивидуальных предпринимателей – более 26% в 2020 гг., притом объем производства наращивался в течение пяти лет. Сельскохозяйственные организации, расположенные на территориях IV типа, в 2016-2020 гг. демонстрируют наибольший темп прироста – 37%, но здесь доля прочих производителей самая низкая – 13%. Что касается хозяйств населения, то здесь выработано всего лишь 1% зерна, производимого на исследуемых территориях (таблица 7).

Таблица 7

Динамика производства зерна по типам сельских территорий Воронежской области в сельскохозяйственных организациях					
Типы сельских территорий	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество, тыс. ц					
По территориям I типа	9844,3	12288,5	9868,4	10388,3	12639,0
По территориям II типа	11399,1	12661,2	10487,9	12419,8	13433,9
По территориям III типа	7344,0	8533,3	7328,1	7844,6	9333,1
По территориям IV типа	5911,0	7056,9	5824,0	6287,1	8106,9
Всего	34498,4	40539,9	33508,4	36939,8	43512,9
Доля в общем объеме, %					
По территориям I типа	77,9	84,6	79,2	74,5	77,1
По территориям II типа	76,9	71,5	69,5	79,4	67,8
По территориям III типа	61,2	59,3	64,0	62,1	63,3
По территориям IV типа	76,4	80,4	77,2	73,4	87,0
Всего	73,1	73,2	72,0	72,8	72,2

*Источник:* составлено автором на основе [4].

В производстве подсолнечника увеличивается удельный вес территорий I типа: рост в 2016-2020 гг. составил 403,6 тыс. ц., или 12,9%, притом, что территория является абсолютным лидером – 33,2% по объему производства исследуемых территорий в 2020 г. Следует также учитывать, что на К(Ф)Х и ИП сельских территорий I типа приходится более 30% продукции, производимой в данных муниципальных районах. Наибольшее значение в объемах производства подсолнечника присуще сельским территориям IV типа. Общий прирост производства подсолнечника составил в 2016-2020 гг. 1092,8 тыс. ц., или 11,5% (таблица 8).

Следующими в рейтинге объемов производства являются территории II типа, на которых производится 27,6% подсолнечника, здесь также наблюдается наибольший вклад сельскохозяйственных организаций – 70,8%. Для сельских территорий III типа доля участия сельскохозяйственных организаций в производстве подсолнечника составила 69,7%. В хозяйствах населения производится менее 1% подсолнечника, ввиду чего данный вид деятельности для домохозяйств следует признать несущественным.

Таблица 8

## Динамика производства подсолнечника по типам сельских территорий Воронежской области в сельскохозяйственных организациях

Типы сельских территорий	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество, тыс. ц					
По территории I типа	3121,9	2684,3	3589,5	4127,4	3525,5
По территории II типа	2723,1	2517,6	3346,6	3823,7	2924,6
По территории III типа	2040,1	1809,2	2232,3	2491,4	2216
По территории IV типа	1626,7	1583,8	1929,4	2223,7	1938,5
Всего	9511,8	8594,9	11097,8	12666,2	10604,6
Структура производства подсолнечника по типам сельских территорий, %					
По территории I типа	32,8	31,2	32,3	32,6	33,2
По территории II типа	28,6	29,3	30,2	30,2	27,6
По территории III типа	21,4	21,0	20,1	19,7	20,9
По территории IV типа	17,1	18,4	17,4	17,6	18,3
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме, %					
По территории I типа	67,2	67,9	67,2	68,1	65,7
По территории II типа	69,4	72,9	71,8	69,5	70,8
По территории III типа	73,4	73,7	71,3	70,6	69,7
По территории IV типа	66,9	68,0	63,6	61,8	62,4
Всего	69,1	70,6	68,8	67,9	67,3

*Источник:* составлено автором на основе [4].

**Заключение.** Таким образом, на основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что потенциал социально-экономического развития сельских территорий Воронежской области неоднороден. Так, выделение четырех типов сельских территорий в зависимости от центра построения административно-территориальной единицы позволяет выявить существенные различия в траекториях и особенностях их уклада. Для сельских территорий с центром-селом характерен высокий удельных вес личных подсобных хозяйств и фермерства, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции и удовлетворения спроса населения в ней. Для сельских территорий с центром-поселком личное подсобное хозяйство имеет менее выраженный характер, но здесь растут объемы производства в К(Ф)Х и ИП, а сельскохозяйственные организации ориентированы преимущественно на растениеводство. Сельские территории III типа имеют ярко выраженное животноводческое направление, с большим количеством животноводческих комплексов, а также наращиваемым объемом продукции молочного скотоводства. Для сельских территорий IV типа наиболее характерно производство живой массы скота и птицы, а также молока.

## Список источников

1. Иконникова О.В. Основные подходы к классификации сельских территорий: российский и зарубежный опыт // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 11 (38). С. 31-33.
2. Итоги всероссийской переписи 2016 г. Переписи и обследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://voronezhstat.gks.ru> > perepisi (дата обращения: 10.02.2022)
3. Основные показатели животноводства по районам Воронежской области: Стат. сбор. / Воронежстат. Воронеж. 2021. 60 с.
4. Основные показатели растениеводства районов Воронежской области: Стат. сбор. / Воронежстат. Воронеж. 2021. 80 с.
5. Пространственное развитие сельского хозяйства России / А.И. Алтухов, А.Г. Папцов и др. Москва. 2021. 324 с.
6. Современное административно-территориальное деление Воронежской области // Архивная служба Воронежской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://arsvo.ru/informacionnaya\\_deyatelnost/istoriya\\_admtert\\_deleniya\\_voronezhskoj\\_oblasti/sovremenennaya\\_administrativnoterritorialnoe\\_delenie\\_voronezhskoj\\_oblasti/](https://arsvo.ru/informacionnaya_deyatelnost/istoriya_admtert_deleniya_voronezhskoj_oblasti/sovremenennaya_administrativnoterritorialnoe_delenie_voronezhskoj_oblasti/) (дата обращения: 04.02.2022 г.).
7. Типологизация сельских территорий на основе диверсификации экономики: монография / А.Н. Тарасов, Н.И. Антонова [и др.]. Ростов н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН, Изд-во «АзовПечать». 2016. 140 с.

## References

1. Ikonnikova, O.V. The main approaches to the classification of rural territories: Russian and foreign experience. Agriculture, forestry and water, 2014, no. 11 (38), pp. 31-33.
2. Results of the 2016 All-Russian Census and Survey. Available at: <https://voronezhstat.gks.ru> > perepisi (Accessed 10.02.2022)
3. The main indicators of animal husbandry in the districts of the Voronezh region: Stat.sbor.Voronezh. Voronezh. 2021. 60 p.
4. The main indicators of crop production of the districts of the Voronezh region: Stat. collection .Voronezh state. Voronezh. 2021. 80 p.
5. Spatial development of agriculture of Russia/ A.I. Altukhov, A.G. Paptsov and others. Moscow. 2021. 324 p.
6. Modern administrative-territorial division of the Voronezh region. Archival service of the Voronezh region. Available at: [https://arsvo.ru/informacionnaya\\_deyatelnost/istoriya\\_admtert\\_deleniya\\_voronezhskoj\\_oblasti/sovremenennaya\\_administrativnoterritorialnoe\\_delenie\\_voronezhskoj\\_oblasti/](https://arsvo.ru/informacionnaya_deyatelnost/istoriya_admtert_deleniya_voronezhskoj_oblasti/sovremenennaya_administrativnoterritorialnoe_delenie_voronezhskoj_oblasti/) (Accessed 04.02.2022).
7. Tarasov, A.N., N.I. Antonova et al. Typologization of rural territories on the basis of economic diversification: monograph. Rostov n/D: FGBNU VNIIEiN, AzovPechat Publishing House. 2016. 140 p.

### Информация об авторе

**А.В. Агибалов** – заведующий кафедрой финансов и кредита, кандидат экономических наук.

### Information about the author

**A.V. Agibalov** – Head of the Department of Finance and Credit, Candidate of Economic Sciences.

Статья поступила в редакцию 14.02.2022; одобрена после рецензирования 15.02.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 14.02.2022 approved after reviewing 15.02.2022 accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 338.43+636.2

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА РЕГИОНАЛЬНОГО МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

**Ольга Анатольевна Столярова<sup>1</sup>✉, Антонина Викторовна Шатова<sup>2</sup>, Юлия Владимировна Решеткина<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

<sup>1</sup>stolyarova.o.a@pgau.ru✉

<sup>2</sup>shatova.a.v@pgau.ru

<sup>3</sup>reshetkina.y.v@pgau.ru

**Аннотация.** Анализ эффективности государственной поддержки и основные направления ее совершенствования в отрасли молочного скотоводства остаются актуальными в современных условиях. Для сохранения и увеличения поголовья коров, повышения объемов производства молока в регионе были приняты меры государственной поддержки через реализацию экономически значимой региональной программы «Развитие агропромышленного комплекса Пензенской области на 2014-2022 годы». Целью статьи является анализ эффективности государственной поддержки и предложение основных направлений по ее совершенствованию в молочном скотоводстве Пензенской области. По мнению авторов, для повышения эффективности молочного скотоводства необходимо совершенствование методики расчета субсидий на 1 кг реализованного молока, которая не должна ограничиваться только ростом продуктивности коров. Необходимо более рационально распределять бюджетные средства, направленные на поддержку товаропроизводителей.

**Ключевые слова:** государственная поддержка, молочное скотоводство, продуктивность, субсидии, эффективность

**Для цитирования:** Столярова О.А., Шатова А.В., Решеткина Ю.В. Государственная поддержка регионального молочного скотоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 208-213.

Original article

## STATE SUPPORT FOR REGIONAL DAIRY CATTLE BREEDING

**Olga A. Stolyarova<sup>1</sup>✉, Antonina V. Shatova<sup>2</sup>, Yulia V. Reshetkina<sup>3</sup>**

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

<sup>1</sup>stolyarova.o.a@pgau.ru✉

<sup>2</sup>shatova.a.v@pgau.ru

<sup>3</sup>reshetkina.y.v@pgau.ru

**Abstract.** Analysis of the effectiveness of state support and the main directions of its improvement in the dairy farming industry remain relevant in modern conditions. To maintain and increase the number of cows, increase milk production in the region, measures of state support were taken through the implementation of the economically significant regional program «Development of the agro-industrial complex of the Penza region for 2014-2022». The purpose of the article is to analyze the effectiveness of state support and to propose the main directions for its improvement in dairy cattle breeding in the Penza region. According to the authors, in order to increase the efficiency of dairy cattle breeding, it is necessary to improve the methodology for calculating subsidies per 1 kg of milk sold, which should not be limited only to an increase in the productivity of cows. It is necessary to more rationally distribute budgetary funds aimed at supporting producers.

**Keywords:** government support, dairy farming, productivity, subsidies, efficiency

**For citation:** Stolyarova O.A., Shatova A.V., Reshetkina Yu.V. State support for regional dairy cattle breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 208-213 (In Russ.).

**Введение.** Для обеспечения продовольственной независимости региона и безопасности страны важное место занимает развитие молочного скотоводства. Поэтому усилия федеральных и региональных органов власти, руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций должны быть направлены на сохранение поголовья и рост продуктивности коров [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Пензенской области в 2019 г. ставка субсидий на возмещение части затрат на 1 кг реализованного молока составляла 1 руб., а в 2020 г. – 2 руб. Однако, такая ставка субсидий не способствовала значительному росту производства молока в Пензенской области (таблица 1).

Таблица 1

## Производство молока в хозяйствах Пензенской области, тыс. т

Категории хозяйств	Год							2020 г. к 2005 г., %
	2005	2010	2016	2017	2018	2019	2020	
Хозяйства всех категорий, в том числе	503,8	466,6	336,0	343,5	341,5	344,3	384,2	76,2
сельскохозяйственные организации	161,1	163,3	155,6	164,1	171,9	172,6	211,5	131,3
личные подсобные хозяйства населения	337,5	287,7	138,4	133,8	120,8	120,4	117,7	34,9
крестьянские (фермерские) хозяйства	5,2	15,6	42,0	45,7	48,7	51,3	55,0	10,6 раза

*Источник:* составлено по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области.

Производство молока во всех категориях хозяйств Пензенской области в 2020 г. снизилось на 23,7% по сравнению с уровнем 2005 г. и увеличилось на 11,6% по сравнению с 2019 г. и составило 384,2 тыс. т. В сельскохозяйственных организациях производство молока за анализируемый период (2005-2020 гг.) увеличилось на 31,3% и составило 211,5 тыс. т. В крестьянских (фермерских) хозяйствах производство молока за анализируемый период выросло в 10,6 раза.

Производство молока в сельскохозяйственных организациях Пензенской области на протяжении ряда лет не сокращается за счет увеличения надоя молока на одну среднегодовую корову с 3490 кг в 2011 г. до 8514 кг в 2020 г. (рисунок 1).

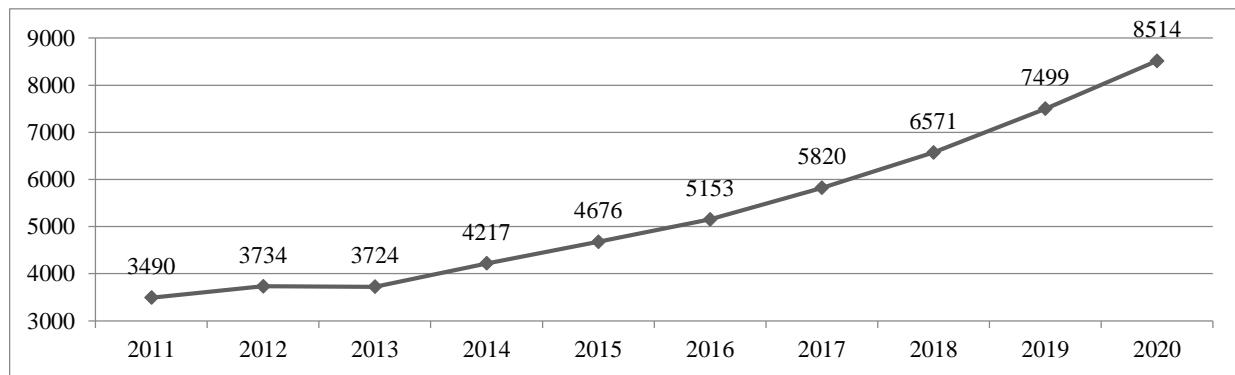


Рисунок 1. Надой молока на одну среднегодовую корову, кг

Сдерживающим фактором развития молочного скотоводства в Пензенской области является снижение поголовья коров [2]. Поголовье коров в хозяйствах всех категорий Пензенской области с каждым годом незначительно сокращается. В 2020 г. поголовье коров в этой категории хозяйств по сравнению с 2011 г. сократилось на 43% и составило 66,1 тыс. голов. Рост поголовья коров за этот период наблюдается в крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2,5 раза.

Компания «Русмолко» – крупнейший производитель молока в регионе. По сравнению с 2019 г. на 23% увеличилось поголовье крупного рогатого скота. На 1 января 2021 г. общее поголовье КРС на трех молочных комплексах компании составляет 30750 голов, в том числе 14 тыс. коров, что на 67% больше по сравнению с 2019 г. Рост показателей обусловлен успешным развитием проектов компании, а именно планомерным завозом скота на комплексы холдинга, в том числе на новый объект в Сердобском районе. В прошлом году компания объявила о начале реализации новой инвестиционной программы объемом 4,5 млрд рублей. В рамках программы «Русмолко» строит в Сердобском районе Пензенской области крупнейший в России молочно-товарный комплекс замкнутого цикла, рассчитанный на 5200 голов дойного стада. В 2021 г. в компании поголовье коров было увеличено до 7200 голов.

Рост поголовья скота в крестьянских (фермерских) хозяйствах является результатом успешной реализации мероприятий программ поддержки начинающих фермеров, семейных животноводческих ферм, а также регионального проекта «Агростартап». В 2019 г. Министерством сельского хозяйства Пензенской области было поддержано 18 проектов, направленных на развитие молочного скотоводства, в 2020 году – 10 проектов.

Поголовье коров в личных подсобных хозяйствах населения региона за анализируемый период сократилось в 2 раза. Мы согласны с мнением автора, что причиной этого является отсутствие прямой государственной поддержки ЛПХ. Опосредовано она существует в форме грантов для развития семейных ферм, для начинающих фермеров, но требует регистрации главы ЛПХ в качестве индивидуального предпринимателя или главы крестьянского (фермерского) хозяйства, то есть перехода в другие формы хозяйствования [3].

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в 2020 г. объем государственной поддержки отрасли молочного скотоводства составил 37,3 млрд руб., из них 4,5 млрд руб. были направлены на субсидирование части процентной ставки по инвестиционным кредитам, 9,4 млрд руб. – на субсидирование 1 кг реализованного молока, 4,6 млрд руб. – на возмещение прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов животноводческих комплексов молочного направления, 4,5 млрд руб. – на поддержку племенного крупного рогатого скота, 7,3 млрд руб. – на субсидирование части ставки по краткосрочным кредитам, 3 млрд руб. – на льготное кредитование.

**Материалы и методы исследований.** Данное исследование было основано на использовании общенаучных методов познания, в первую очередь диалектического, а также монографического, абстрактно-логического и метода анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В Пензенской области субсидии предоставляются:

- на возмещение части затрат на покупку телок и нетелей для комплектования дойных стад;
- на возмещение части затрат на приобретение оборудования, машин и механизмов для молочного скотоводства;
- на возмещение части затрат на строительство, реконструкцию и модернизацию комплексов и ферм по производству молока.

Важное значение имеет государственное участие в активизации инвестиционной деятельности региона. Общими требованиями к проектам являются следующие: соответствие первоначальным направлениям государственной поддержки; суммарный объем инвестиций по приоритетному проекту должен составлять не менее 100 млн руб., кроме проектов по созданию хранилищ, объектов для убоя сельскохозяйственных животных, заготовительных пунктов [4].

По данным Министерства сельского хозяйства Пензенской области в регионе введены повышающие коэффициенты для сельскохозяйственных товаропроизводителей (таблица 2), обеспечивших в отчетном (предшествующем) году продуктивность более 5 000 кг молока от одной коровы. Так, для сельскохозяйственных организаций и фермеров, получивших за отчетный год от одной коровы менее 5 000 кг молока, работает ставка субсидий в размере 2 рублей, для получивших от 5 000 до 8 000 кг молока – 2,8 рубля, для получивших от 8 000 кг молока и более – 3,2 рубля. В случае если производственный показатель будет достигнут малым предприятием, ставка умножается на 1,3.

Таблица 2

Размер повышающего коэффициента сельскохозяйственным товаропроизводителям, производящим молоко

Категория сельскохозяйственных товаропроизводителей	Размер повышающего коэффициента	
	при средней молочной продуктивности коров за отчетный год 5000 кг и выше	для объема, реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока для сельскохозяйственных товаропроизводителей, отвечающих установленным Федеральным законом «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» критериям малого предприятия
Сельскохозяйственные товаропроизводители, получившие за отчетный год от одной коровы менее 5000 килограмм молока	X	1,30
Сельскохозяйственные товаропроизводители, получившие за отчетный год от одной коровы от 5000 до 8000 килограмм молока	1,40	1,30
Сельскохозяйственные товаропроизводители, получившие за отчетный год от одной коровы 8000 и более килограмм молока	1,60	1,30
Сельскохозяйственные товаропроизводители, занимающиеся реализацией и (или) отгрузкой на собственную переработку козьего молока	X	1,30

В регионе в соответствии с Порядком предоставления субсидий на поддержку собственного производства молока на условиях софинансирования за счет средств федерального бюджета на поддержку отдельных подотраслей животноводства, утвержденным постановлением Правительства Пензенской области от 13.02.2017 г. № 66-пП, Положением о Министерстве сельского хозяйства Пензенской области, утвержденным постановлением Правительства Пензенской области от 10.02.2009 г. № 99-пП на повышение молочной продуктивности в 2020 г. сельскохозяйственным товаропроизводителям выделено 263 млн руб. средств консолидированного бюджета.

Применяемая схема субсидирования молочного скотоводства учитывает коэффициент увеличения молочной продуктивности. Мы придерживаемся мнения ученых, что государственная поддержка должна осуществляться с учетом особенностей производственно-хозяйственной деятельности организаций, а не ограничиваться только ростом продуктивности [5], например, в разрезе сложившихся сельскохозяйственных зон или по группам хозяйств с одинаковой балльной оценкой земельных угодий.

В 2020 г. субсидию на 1 кг молока в регионе разделили на компенсирующую и стимулирующую:

- компенсирующую выплачивают на поддержку собственного производства молока. Размер субсидирования зависит от значимости показателя производства молока для региона;
- стимулирующую выплачивают для развития производства молока и специализированного мясного животноводства.

Перечисленные меры поддержки позволяют повысить экономическую эффективность молочного скотоводства, но не создают экономические условия для расширенного воспроизводства в отрасли. Поэтому для решения проблемы обеспечения населения молоком необходимо совершенствовать и увеличить размер государственной поддержки молочного скотоводства [6].

В новой программе по сельскому хозяйству до 2025 года доводимые ранее до регионов субсидии объединили в две: «стимулирующую» и «компенсирующую». «Стимулирующая» субсидия предназначена для развития приоритетных направлений, включая приоритетные отрасли. Распределение «стимулирующей» субсидии по регионам основывается на

определенении доли региона в плановых показателях соответствующей отрасли с использованием и установленного коэффициента значимости отрасли. «Компенсирующая» субсидия предоставляется для отдельных отраслей животноводства (молочное скотоводство, племенное животноводство, мясное скотоводство) [7].

В регионе установлены определенные условия предоставления субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям (таблица 3).

Таблица 3

**Условия и сумма предоставления субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям региона**

<b>Вид субсидии</b>	<b>Условия предоставления субсидии</b>	<b>Сумма, руб.</b>
Субсидирование на приобретение отечественного скота	Предоставляется на основании соглашения между региональным МСХ и фермером по отчетным документам о сдаче молока на молокоперерабатывающие предприятия	70 000 руб./голову
Субсидирование на приобретение импортного скота	Требуются копии договоров на приобретение скота и акт поставки. Размер субсидии зависит от количества голов, возраста и веса животного.	180 руб./кг
Субсидия на содержание и разведение племенного поголовья (маточное и молодняк)	Требуются копии договоров на приобретение скота и акт поставки. Даётся на одну условную голову.	12500 руб./голову/год
Субсидии на модернизацию ферм. Субсидируется на 30-50% (без учета НДС) модернизация или покупка нового оборудования для доения, кормления, охлаждения молока, системы поддержания микроклимата в коровниках, пожарную безопасность, изменение планировки здания под новую технологию содержания.	Требуется подтверждение численности животных, уровень молочной продуктивности не ниже 6000 кг/голову/год, проектная документация, копии договоров на приобретение оборудования.	-

В 2020 г. по данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в связи с пандемией коронавируса для поддержки отрасли молочного скотоводства были приняты дополнительные меры:

- увеличен лимит краткосрочного кредита на одного заемщика до 1,2 млрд руб.;
- предусмотрена пролонгация и отсрочка платежей по льготным кредитам, полученным до 1 января 2017 г.;
- для сельскохозяйственных организаций был расширен перечень целевых направлений льготного кредитования.

Применяемые в настоящее время меры государственного регулирования отрасли, объемы и механизмы государственной поддержки производителей молока недостаточны для повышения инвестиционной привлекательности молочного скотоводства и обеспечения конкурентоспособности товаропроизводителей [8]. Поскольку общий эффект от государственной поддержки молочного скотоводства складывается из социальных, экономических, инвестиционных и бюджетных эффектов, где социальный эффект выражается в обеспечении населения качественной и безопасной молочной продукцией, экономический эффект характеризуется развитием отрасли молочного скотоводства, инвестиционный эффект предполагает повышения инвестиционной привлекательности отрасли, а бюджетный – показывает отдачу бюджетных средств, направленных на развитие отрасли в виде налогов и сборов.

Согласно сводным годовым отчетам сельскохозяйственных организаций Пензенской области производство молока в сельскохозяйственных организациях региона в 2019 г. по сравнению с 2018 г. увеличилось на 0,4% и составляет 172,6 тыс. т, а по сравнению с 2010 г. оно увеличилось на 9,3 тыс. т (таблица 4).

Таблица 4

**Показатели эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях Пензенской области**

<b>Показатель</b>	<b>Годы</b>						
	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Надой молока на 1 среднегодовую корову, кг	3302	4676	5153	5820	6571	7499	8514
Произведено молока, тыс. т	163,3	150,5	155,6	164,1	171,9	172,6	211,5
Реализовано молока всего, тыс. т	147,4	142,6	140,7	148,9	156,6	158,2	195,0
Уровень товарности, %	90,3	94,7	90,4	90,7	91,1	91,6	92,2
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	958,68	1659,8	1712,3	1912,4	2112,7	2140,3	2215,4
Цена реализации 1 ц молока, руб.	1138,4	1905,0	2178,6	2499,5	2616,3	2683,7	2796,0
Уровень рентабельности производства молока, %	18,6	20,7	26,1	27,6	24,2	25,1	26,2

*Источник:* составлено по сводным годовым отчетам сельскохозяйственных организаций Пензенской области.

Уровень товарности молока за последние три года остается низким и составляет чуть более 92 %. Полная себестоимость 1 ц молока остается высокой и составляет в 2020 г. 2215,4 руб. за 1 ц. Однако цена реализации 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях области остается низкой и равна 2796 руб. за 1 ц. В животноводстве наблюдается меньший разрыв в темпе роста цены относительно себестоимости [9]. В связи с этим уровень рентабельности производства молока в 2020 г. невысокий и равен 26,2 %.

**Заключение.** Актуальной проблемой остается диспаритет цен на продукцию машиностроения и предприятий агропромышленного комплекса. Из года в год существенно возрастают цены на сельскохозяйственную технику для села, причем темпы роста цен на материально-технические средства для отрасли существенно опережают темпы роста цен на молоко [10].

Мы согласны с мнением авторов, что для повышения эффективности молочного скотоводства необходим глубокий и всесторонний анализ проблем, сложившихся в отрасли. Решением вскрытых проблем могут стать как новые формы господдержки и регулирования отрасли, так и направления корректировки действующих инструментов и механизмов [11].

Ключевым фактором стимулирования инвестиционной и инновационной активности в отрасли, роста производства молока и насыщения рынка молока отечественной продукцией является повышение эффективности мер государственного регулирования, включая механизмы и объемы государственной поддержки [12].

На наш взгляд, эффективное развитие молочной отрасли может быть эффективно при решении следующих задач:

- увеличить размер субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям;
- обеспечить уровень подготовки кадров для сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, который бы способствовал применению современных машин, технологий для увеличения производства молока и снижению его трудоемкости;
- повысить уровень конкурентоспособности продукции на внешнем и внутреннем рынках сбыта, выраженный в увеличении выпускаемой продукции при сохранении рентабельности производства [13];
- совершенствование государственной поддержки, а именно, пролонгация нулевой ставки НДС на импорт и реализацию племенного молодняка крупного рогатого скота и племенного материала до 2022 года.

#### **Список источников**

1. Столярова О.А. Основные направления интенсификации и эффективность молочного скотоводства // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 5 (332). С. 56-63.
2. Столярова О.А., Столярова Ю.В. Молочный подкомплекс Пензенской области: проблемы и перспективы развития в условиях импортозамещения // Нива Поволжья. 2016. № 1 (38). С. 122-128.
3. Агнаева И. Анализ эффективности функционирования личных подсобных хозяйств // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 8. С. 21-25.
4. Овсянко Л. Участие государства в финансировании инвестиционных проектов сельхозтоваропроизводителей региона // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 10. С. 27-30.
5. Калеев Н., Кучин Н., Генералов И. Государственные субсидии в отрасли молочного скотоводства Нижегородской области // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 11. С. 52-56.
6. Минаков И.А. Развитие молочного скотоводства в условиях формирования продовольственной безопасности // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 427.
7. Беспахотный Г.В. Планирование господдержки сельскохозяйственных предприятий: централизация или «регионализация»? // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 11. С. 11-15.
8. Поддубная З.В. Инновации как фактор повышения инвестиционной привлекательности молочной отрасли // Вестник НГИЭИ. 2016. № 9 (64). С. 107-113.
9. Винокуров Г., Винокуров С., Винокурова М. Влияние себестоимости продукции на финансовые результаты аграрных предприятий // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 9. С. 29-36.
10. Столярова О.А. Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства Пензенской области в условиях импортозамещения // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 9 (432). С. 150-162.
11. Костюкова Е., Агаркова Л., Малов Г. Совершенствование государственной поддержки в региональном АПК // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 5. С. 13-18.
12. Грудкин А., Грудкина М. Обеспечить эффективную реализацию подпрограммы развития молочного скотоводства // АПК: экономика, управление. 2015. № 2. С. 69-73.
13. Черданчев В., Калякин Е. Совершенствование механизма государственного регулирования сельскохозяйственной отрасли в России // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 10. С. 2-7.

#### **References**

1. Stolyarova, O.A. The main directions of intensification and efficiency of dairy cattle breeding. *Regional economy: theory and practice*, 2014, no. 5 (332), pp. 56-63.
2. Stolyarova, O.A. and Yu.V. Stolyarova. Dairy subcomplex of the Penza region: problems and development prospects in the context of import substitution. *Niva Povolzhya*, 2016, no. 1 (38), pp. 122-128.
3. Agnaeva, I. Analysis of the effectiveness of the functioning of personal subsidiary plots. *Economy of agriculture in Russia*, 2020, no. 8, pp. 21-25.
4. Ovsyanko, L. Participation of the state in financing investment projects of agricultural producers in the region. *Economy of agriculture of Russia*, 2020, no. 10, pp. 27-30.
5. Kaleev, N., N. Kuchin and I. Generalov. State subsidies in the industry of dairy cattle breeding in the Nizhny Novgorod region. *Economy of agriculture in Russia*, 2020, no. 11, pp. 52-56.
6. Minakov, I.A. Development of dairy cattle breeding in the conditions of the formation of food security. *Science and Education*, 2020, Vol. 3, no. 2, P. 427.
7. Plowless, G.V. Planning of state support for agricultural enterprises: centralization or "regionalization"? *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2020, no. 11, pp. 11-15.
8. Poddubnaya, Z. V. Innovations as a factor in increasing the investment attractiveness of the dairy industry. *Vestnik NGIEI*, 2016, no. 9 (64), pp. 107-113.

9. Vinokurov, G., S. Vinokurov and M. Vinokurova. Influence of the cost of production on the financial results of agricultural enterprises. Economy of agriculture of Russia, 2020, no. 9, pp. 29-36.
10. Stolyarova, O.A. Problems and prospects for the development of dairy cattle breeding in the Penza region in the context of import substitution. Regional economy: theory and practice, 2016, no. 9 (432), pp. 150-162.
11. Kostyukova, E., L. Agarkova and G. Malov. Improving state support in the regional agro-industrial complex. Economy of agriculture in Russia, 2020, no. 5, pp. 13-18.
12. Grudkin, A. and M. Grudkina. Ensure effective implementation of the subprogram for the development of dairy cattle breeding. APK: economics, management, 2015, no. 2, pp. 69-73.
13. Cherdanchev, V. and E. Kalyakin. Improvement of the mechanism of state regulation of the agricultural industry in Russia. Economy of agriculture in Russia, 2020, no. 10, pp. 2-7.

#### Информация об авторах

**О.А. Столярова** – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление, экономика и право»;

**А.В. Шатова** – кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной работе;

**Ю.В. Решеткина** – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление, экономика и право».

#### Information about the authors

**O.A. Stolyarova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, Economics and Law;

**A.V. Shatova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs;

**Yu.V. Reshetkina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Economics and Law.

Статья поступила в редакцию 13.01.2022; одобрена после рецензирования 18.01.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 13.01.2022; approved after reviewing 18.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 332.1

### РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ ПЛОДОВОДСТВА В РЕГИОНЕ (НА МАТЕРИАЛАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Ирина Николаевна Гравшина<sup>1</sup>, Наталья Ивановна Денисова<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup>Московский университет им. С.Ю. Витте, Рязань, Россия

<sup>1</sup>nemograf@mail.ru

<sup>2</sup>dezar@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье проведен анализ развития отрасли плодоводства в рамках конкретного региона. Проведено сравнение соответствия фактического уровня потребления продукции плодоводства рекомендуемым рациональным нормам. Даны оценка системы ресурсообеспеченности отрасли плодоводства в динамике, а также раскрыты проблемы и представлены рекомендации развития исследуемой отрасли на региональном уровне.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, санкционная политика, уровень самообеспечения, рациональные нормы, регион, отрасль плодоводства, ресурсы

**Для цитирования:** Гравшина И.Н., Денисова Н.И. Развитие отрасли плодоводства в регионе (на материалах Рязанской области) // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 213-216.

Original article

### DEVELOPMENT OF THE FRUIT-GROWING INDUSTRY IN THE REGION (BY THE MATERIALS OF THE RYAZAN REGION)

**Irina N. Gravshina<sup>1</sup>, Natalia I. Denisova<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup>Witte Moscow University (Ryazan branch), Ryazan, Russia

<sup>1</sup>nemograf@mail.ru

<sup>2</sup>dezar@mail.ru✉

**Abstract.** The article analyzes the development of the fruit growing industry within a particular region. Comparison of the compliance of the actual level of consumption of fruit products with the recommended rational norms was carried out. An assessment of the resource supply system of the fruit growing industry in dynamics is given, as well as problems are disclosed and recommendations for the development of the studied industry at the regional level are presented.

**Keywords:** food security, sanctions policy, level of self-sufficiency, rational norms, region, fruit growing industry, resources

**For citation:** Gravshina I.N., Denisova N.I. Development of the fruit-growing industry in the region (by the materials of the Ryazan region). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 213-216 (In Russ.).

**Введение.** Продовольственная безопасность является важнейшей составляющей национальной безопасности государства, представляющая собой состояние экономики, при котором все люди имеют доступ как физический, так и экономический к продуктам питания в необходимых объемах и надлежащего качества.

Санкционная политика в отношении России, являясь одним из внешних факторов, вызвала необходимость более пристального внимания к вопросам государственной продовольственной безопасности.

Отрасли сельскохозяйственного производства, являющиеся затратными и имеющие сложности инфраструктурного характера, подверженные рискам, связанным как с производственным процессом, так и с дальнейшим хранением и реализацией продукции, для эффективного функционирования должны быть поддержаны на государственном уровне с помощью соответствующих программ. Поддержка на государственном уровне весьма актуальна и для отрасли плодоводства, в рамках которой осуществляются процессы по возделыванию многолетних растений, обеспечивающих население плодами и ягодами.

Овощи и фрукты поставляют в организм человека клетчатку, служат нормализации жирового обмена. Кроме того, вещества, содержащиеся в овощах и фруктах, позволяют выводить холестерин из организма человека.

Ягоды являются поставщиками в человеческий организм клетчатки, витаминов, минералов и других питательных и полезных веществ.

Экономика современного садоводства многоплановая, отражает всю совокупность отношений в сфере производства и потребления жизненно важной продукции [1].

**Материалы и методы исследований.** В процессе исследования использовались общенаучные методы познания, в числе которых методы обобщения, сравнительного и системного анализа, монографического исследования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе аналитической оценки отдельных показателей отрасли плодоводства нами проведен анализ в динамике уровня потребления фруктов и ягод в Рязанской области (рисунок 1) [6].

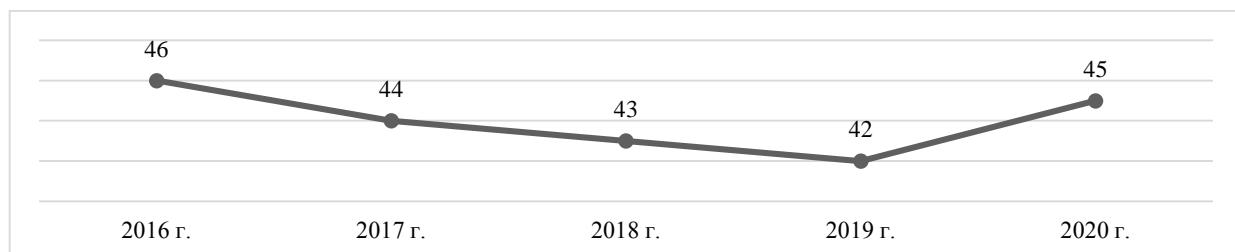


Рисунок 1. Уровень потребления фруктов и ягод в регионе на душу населения (включая продукты переработки), кг в год

Уровень потребления фруктов и ягод на региональном уровне за период 2016-2019 годов снижается. В 2019 году он сокращается в сравнении с 2016 годом на 4 кг и составляет 42 кг в год. В 2020 году наблюдается рост уровня потребления фруктов и ягод в регионе в сравнении с 2019 годом на 3 кг. В соответствии с рекомендуемыми рациональными нормами потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, утвержденных Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 г. № 614, потребление фруктов и ягод должно составлять 100 кг в год на человека, в том числе 7 кг (7% из всего потребляемого объема фруктов и ягод) в рационе должны составлять ягоды. В структуре потребления фруктов и ягод в соответствии с рекомендованными нормами наибольший удельный вес принадлежит яблокам и составляет 50%, сухофруктам – 10%, грушам и косточковым – по 8%, ягодам – 7%, винограду и цитрусовым – по 6%, прочим фруктам – 5%.

Данные, представленные на рисунке 1, позволяют сделать вывод, что фактический уровень потребления фруктов и ягод на душу населения в 2020 году в регионе составляет лишь 45% от уровня рекомендованных рациональных норм и это самое высокое значение в периоде 2017-2020 гг. Следует также отметить, что в 2020 году уровень потребления фруктов и ягод в Рязанской области достаточно низкий в сравнении с другими областями Центрального федерального округа. Самый высокий уровень потребления фруктов и ягод среди регионов ЦФО в Воронежской области – 78 кг, Московской области – 76 кг, Липецкой и Тульской областях – 71 кг на душу населения в год. Средний показатель потребления фруктов и ягод по ЦФО составляет 63 кг, а по Российской Федерации – 61 кг в год на душу населения. Уровень регионального самообеспечения фруктами и ягодами в Рязанской области не высок (рисунок 2) [6].

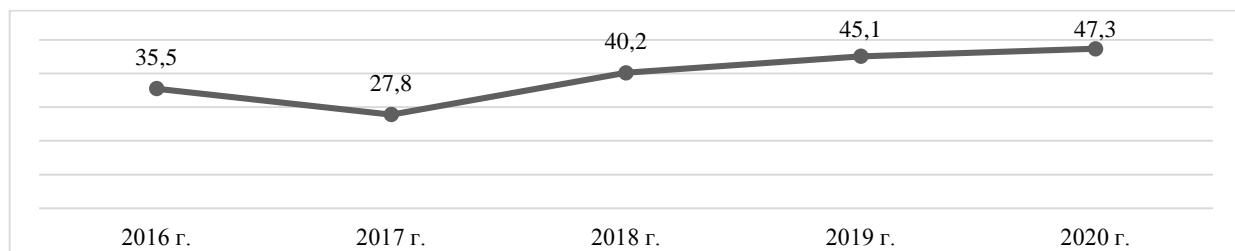


Рисунок 2. Уровень самообеспечения фруктами и ягодами в Рязанской области, %

Уровень самообеспечения региона фруктами и ягодами за 2016-2020 годы имеет динамику роста, за исключением 2017 года, когда в сравнении с 2016 годом произошло снижение данного показателя в 1,3 раза. В 2020 году наблюдается самое высокое значение уровня самообеспечения региона фруктами и ягодами и составляет 47,3%.

Следует отметить, что объем производства плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях Рязанской области в 2020 году снизился в сравнении с уровнем 2019 года в 1,4 раза и составил 1,6 тысяч тонн. Данный объем производства 2020 года соответствует среднему уровню периода 2011-2015 годов. В периоде 2001-2005 годов данный показатель в регионе составлял 7,5 тысяч тонн, что выше уровня 2020 года в 4,7 раза [7].

Показатели ресурсов отрасли нами представлены в таблице 1 и на рисунке 3 [6].

Таблица 1

**Ресурсы отрасли плодоводства в Рязанской области (тыс. тонн)**

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. в % к 2019 г.	В % к ресурсам	
							2019 г.	2020 г.
<b>Ресурсы:</b>								
Запасы на начало года	3,2	4,5	3,6	6,0	6,0	100,0	10,6	10,3
Производство	20,4	14,7	20,6	22,8	25,0	109,6	40,4	43,1
Ввоз, включая импорт	38,5	37,7	33,2	27,7	27,0	97,5	49,0	46,6
Итого ресурсов	62,1	56,9	57,4	56,5	58,0	102,7	100,0	100,0

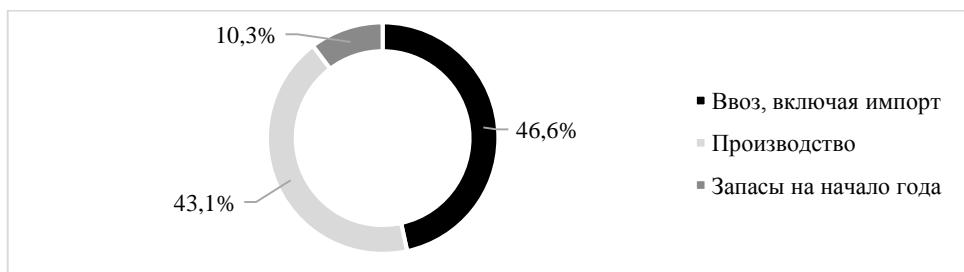


Рисунок 3. Структура ресурсов отрасли плодоводства в Рязанской области в 2020 году, %

Объем регионального производства в ресурсной базе отрасли плодоводства начиная с 2017 года увеличивается и в 2020 году в сравнении с уровнем 2017 года данный показатель вырос в 1,7 раза и составляет 25,0 тыс. тонн.

В структуре ресурсной базы региона в 2020 году ввоз, включая импорт, занимает наибольшую долю, составляющую 46,6%. За ряд последних лет импорт сельскохозяйственной продукции, сырья и товаров в Рязанской области, как и по России в целом, обладает тенденцией роста [2].

Объем регионального производства составляет 43,1% в общей структуре ресурсов исследуемой отрасли.

Наибольшие площади плодово-ягодных насаждений в хозяйствах всех категорий сосредоточены в Рязанском районе – 1143 га. В 2020 году достаточно значительные площади в данной категории хозяйств под плодово-ягодными насаждениями были сосредоточены также в следующих районах: Старожиловском – 986 га, Рыбновском – 312 га.

Наибольший валовой сбор плодов и ягод (в хозяйствах всех категорий) был получен в Рязанском районе (4834 тонны – в 2020 году и 8178 тонн – в 2019 году). В 2020 году высокий валовой сбор плодов и ягод был получен также в Рыбновском (2474 т), Касимовском (1459 т) и Шацком (1484 т) районах [7].

Структура использования ресурсной базы отрасли нами представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Структура использования продукции отрасли плодоводства в Рязанской области**

Направления использования	2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	тыс. т	%								
Производственное потребление	2,8	4,5	1,2	2,1	1,7	3,0	2,2	3,9	2,0	3,4
Потери	2,4	3,9	2,3	4,0	1,4	2,4	1,6	2,8	1,7	2,9
Вывоз, включая экспорт	0,1	0,2	0,4	0,7	0,1	0,2	-	-	-	-
Личное потребление	52,3	84,2	49,4	86,8	48,2	84,0	46,7	82,7	49,2	84,8
Запасы на конец года	4,5	7,2	3,6	6,4	6,0	10,4	6,0	10,6	5,1	8,9
<b>Итого</b>	<b>62,1</b>	<b>100</b>	<b>56,9</b>	<b>100</b>	<b>57,4</b>	<b>100</b>	<b>56,5</b>	<b>100</b>	<b>58,0</b>	<b>100</b>

В структуре использования продукции отрасли региона наибольший удельный вес занимает личное потребление (84,2% – в 2016 г. и 84,8% в – 2020 г.). Вывоз продукции из Рязанской области, включая ее экспорт, в 2019-2020 гг. не производился.

Необходимо отметить, что производственное потребление продукции отрасли плодоводства в регионе в 2020 году сократилось в сравнении с 2016 годом в 1,4 раза.

**Заключение.** Отрасли сельскохозяйственного производства имеют достаточно высокий уровень риска. Рискообразующие факторы имеют характер как внешнего, так и внутреннего воздействия. Особенно явно это проявилось в условиях пандемии.

К основным проблемам развития отрасли плодоводства следует отнести:

1) высокий уровень затрат, в том числе по проведению мероприятий агротехнического характера по заботе за садом;

2) использование импортных саженцев плодовых культур, которые не всегда обладают необходимым качеством, недостаточно адаптированы к российским природно-климатическим условиям;

3) недостаток плодовых хранилищ, которые смогли бы гарантировать продолжительный (необходимый) период хранения с обязательным сохранением соответствующего товарного вида;

4) недостаточно развитый механизм реализации произведенной продукции.

В целях повышения эффективности функционирования отрасли плодоводства в Рязанской области необходимо создание условий для развития отечественной системы сортоиспытания и формирования региональной системы семеноводства. Это позволит сократить расходы на посадочный материал, который будет адаптирован к отечественным природно-климатическим условиям.

Проблемой отечественного плодоводства является недостаточно отлаженный механизм реализации продукции и поиск надежных каналов сбыта. В качестве варианта решения следует рассматривать развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации, в том числе сбытовых (торговых) кооперативов, которые после всестороннего изучения и оценки рынка сбыта помогали бы сельскохозяйственным товаропроизводителям в реализации произведенной продукции, в том числе ее хранении, транспортировке, упаковке и т.д.

Ярмарки выходного дня, организуемые в регионе Министерством сельского хозяйства и продовольствия и Министерством промышленности и экономического развития, также являются важным направлением в поддержке местных сельхозтоваропроизводителей в реализации производимой ими продукции, в том числе продукции отрасли плодоводства.

Поддержка малых форм хозяйствования АПК также способствует развитию отрасли. Следует развивать аграрный потенциал посредством привлечения частных инвестиций [3].

Большое значение для экономики региона, в том числе отрасли плодоводства имеет инвестиционная составляющая [5].

На движение прямых иностранных инвестиций оказывают влияние различные формы собственности [4].

#### **Список источников**

1. Кастронов Н.П., Дэшэн Цой. Современное состояние и тенденции развития садоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 136-139.
2. Луковникова Н.С. Влияние эффективности использования бюджетных средств на показатели финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. 2019. № 1 (28). С. 39-45.
3. Луковникова Н.С., Полянский С.Я. Современные тенденции развития сельскохозяйственных организаций и оценка эффективности их деятельности // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. 2019. № 2 (29), С. 24-30.
4. Луковникова Н.С., Луканова Е.А. К вопросу о движении прямых иностранных инвестиций в России и за рубежом // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. 2020. № 3 (34). С. 43-49.
5. Полянский С.Я., Львова Г.Н. Развитие отрасли молочного животноводства в Рязанской области: факторы и показатели // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (60). С. 217-221.
6. Статистический сборник «Балансы продовольственных ресурсов», Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области, 2021.
7. Статистический сборник «Основные показатели сельского хозяйства Рязанской области», Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области, 2021.

#### **References**

1. Kastornov, N.P. and Qu. Desheng. The current state and trends in the development of horticulture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 136-139.
2. Lukovnikova, N.S. The impact of efficiency of use of budgetary funds on the financial sustainability of the agricultural organizations. Bulletin of the Witte Moscow University, 2019, no. 1 (28), pp. 39-45.
3. Lukovnikova, N.S. and S.Ya. Polyansky. Modern trends in the development of agricultural organizations and evaluation of the effectiveness of their activities. Bulletin of the Witte Moscow University, 2019, no. 2 (29), pp. 24-30.
4. Lukovnikova, N.S., E.A. Lukanova. On the issue of the movement of foreign direct investment in Russia and abroad. Bulletin of the Witte Moscow University, 2020, no. 3 (34), pp. 43-49.
5. Polyansky, S.Y. and G.N. Lviv. The development of the industry dairy farming in Ryazan oblast: factors and indicators. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 217-221.
6. Statistical collection "Balances of food resources", Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Ryazan region, 2021.
7. Statistical collection "Basic indicators of agriculture of the Ryazan region", Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Ryazan region, 2021.

#### **Информация об авторах**

**И.Н. Гравшина** – кандидат экономических наук, доцент, зам. заведующего кафедрой экономики и финансов;  
**Н.И. Денисова** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и финансов.

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

**I.N. Gravshina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy. Head of the Department of Economics and Finance;

**N.I. Denisova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Finance.

Статья поступила в редакцию 24.01.2022; одобрена после рецензирования 01.02.2022; принятая к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 24.01.2022; approved after reviewing 01.02.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 330.4

## ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫХ РАСЧЁТОВ ВЫБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ХРАНЕНИИ НЕФТИ В РЕЗЕРВУАРАХ

**Ирина Владимировна Заикина<sup>1</sup>, Александр Александрович Назаров<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup> Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия

<sup>1</sup>zaikina-i78@yandex.ru

<sup>2</sup>nazar.1982@mail.ru✉

**Аннотация.** В процессе эксплуатации резервуаров с нефтью выбросы углеводородов сопровождаются не только загрязнением окружающей среды, но и экономическими потерями. Предлагаемая в данной работе математическая модель позволяет оценить потери нефтепродуктов при их хранении независимо от физических свойств нефти. Она позволяет рассчитать потери, неизбежные при хранении, а значит, оценить ущерб окружающей среде как в натуральном выражении, так и в денежном.

**Ключевые слова:** нефть, углеводороды, экономический ущерб, экологический ущерб, модель

**Для цитирования:** Заикина И.В., Назаров А.А. Построение модели инвентаризационных расчётов выброса загрязняющих веществ при хранении нефти в резервуарах // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 217-220.

Original article

## BUILDING A MODEL OF INVENTORY CALCULATIONS POLLUTANT EMISSIONS WHEN STORING OIL IN TANKS

**Irina V. Zaikina<sup>1</sup>, Aleksandr A. Nazarov<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup>Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Russia

<sup>1</sup>zaikina-i78@yandex.ru

<sup>2</sup>nazar.1982@mail.ru✉

**Abstract.** During the operation of oil tanks, hydrocarbon emissions are accompanied not only by environmental pollution, but also by economic losses. The mathematical model proposed in this article makes it possible to estimate the loss of oil products during their storage, regardless of the physical properties of the oil. It allows you to calculate the inevitable losses during storage and therefore assess the damage to the environment both in kind and in money terms.

**Keywords:** oil, hydrocarbons, economic losses, ecologic losses, model

**For citation:** Zaikina I.V., Nazarov A.A. Building a model of inventory calculations pollutant emissions when storing oil in tanks. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 217-220 (In Russ.).

**Введение.** Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является не только одной из главных основ экономики Российской Федерации, но и также служит одной из основных причин загрязнения окружающей среды. Очень важно, что загрязнение атмосферного воздуха углеводородами происходит на предприятиях из резервуаров, предназначенных для хранения нефтепродуктов.

В процессе эксплуатации резервуаров с нефтью выбросы углеводородов в атмосферу сопровождаются процессами вытеснения паров нефтепродуктов из него или, наоборот, входом в резервуар наружного воздуха. Эти процессы принято называть большим и малым дыханием резервуаров.

При испарении углеводородов, которые являются очень ценным сырьем для нефтеперерабатывающей промышленности происходит загрязнение атмосферного воздуха, путем вытеснения паровоздушной смеси из резервуаров в атмосферу.

**Материалы и методы исследований.** В связи с этим возникает необходимость в расчете инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [1]. Это позволит проанализировать инженерные, организационно-технические и экологические природозащитные мероприятия, применяемые при добыче, транспортировке и хранении нефтепродуктов для оценки воздействия объекта экономики на окружающую среду.

Для проведения инвентаризации выбросов необходимо рассчитать массовый (максимально-разовый) выброс и валовый выброс нефти за год [2]. При всей кажущейся простоте подсчёта, необходимо проводить ряд вспомогательных подсчётов и держать под рукой ряд справочных данных. Предлагаемая в данной статье математическая модель позволит существенно упростить вычисления и может запускаться как на стационарных компьютерах, так и на мобильных устройствах с поддержкой Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Общая структура модели представляет собой книгу MS Excel с двумя страницами. На первой странице книги, названной "Расчёт", происходит ввод исходных данных и расчёт основных и дополнительных параметров. На втором листе названном "Справочные данные" собраны необходимые для расчёта данные в виде нескольких таблиц коэффициентов.

На листе "Расчёты" должны быть отражены исходные данные для расчёта по примеру таблицы 1.

Таблица 1

## Исходные данные для расчёта

Параметр для расчёта (ячейки листа "Расчёты" последовательно А4-А15)	Численное значение параметра (ячейки листа "Расчёты" В4-В15)	
Давление насыщенных паров нефти при температуре 38 °C, мм рт. ст.	A4	441
Молярная масса нефти $\mu$ , г/моль	A5	77,4
$K_{t\max}$ – поправочный коэффициент в зависимости от максимальной температуры нефти в резервуаре	A6	0,43
$K_{t\max}$ – опытный коэффициент в зависимости от конструкции и объёма резервуара	A7	0,85
$K_a$ – опытный коэффициент, зависящий от давления насыщенных паров $P_h$ , хранящейся в резервуаре нефти Учитывая, что у нефти $P_h$ не превышает 500 мм рт. ст., принимается $K_a = 1,0$	A8	1
$V_4$ – максимальный объемный расход паровоздушной смеси, м <sup>3</sup> /ч, вытесняемой из резервуара во время его закачки («большое дыхание»), равный скорости перекачивания нефти	A9	22
$K_{t\min}$ – поправочный коэффициент в зависимости от минимальной температуры нефти в резервуаре	A10	0,2
$K_{cr}$ – опытный коэффициент в зависимости от конструкции и объёма резервуара	A11	0,6
$B$ – количество нефти, закачиваемое в резервуар в течение года т/год	A12	770
Коб – коэффициент оборачиваемости резервуара	A13	2,5
Плотность нефти, т/м <sup>3</sup>	A14	0,875
Объём резервуара, м <sup>3</sup>	A15	54

Как известно, коэффициент оборачиваемости резервуара Коб выбирается исходя из значения поб. Для расчёта  $n_{ob}$  применяется математическая формула

$$n_{ob} = \frac{B}{\rho_u V_p} \text{ т/год};$$

где  $B$  – количество нефти, закачиваемое в резервуар в течение года;  $V_p$  – объем резервуара, м<sup>3</sup>;  $\rho_u$  – плотность нефти, т/м<sup>3</sup>.

Соответственно в нашей модели, в любой удобной ячейке данное вычисление будет формализовано в виде формулы

$$=B12/(B14*B15)$$

После внесения необходимых данных, данные из ячеек этой таблицы будут использоваться для автоматических расчётов.

Теперь необходимо для автоматического расчёта внести, в удобные для проводящего расчёта специалиста, две ячейки следующие формулы:

1. Массовый (максимально-разовый) выброс, г/с

$$M_M = 0,163 \cdot P_{38} \cdot \mu \cdot K_t^{\max} \cdot K_p^{\max} \cdot K_a \cdot V_4 \cdot 10^{-4},$$

то есть в виде формулы для ячейки MS Excel формула будет иметь вид

$$M_M = \frac{0,294 \cdot P_{38} \cdot \mu \cdot (K_t^{\max} \cdot K_a \cdot K_t^{\min}) \cdot K_p^{\text{cp}} \cdot K_{ob} \cdot B}{10^7 \cdot \rho_u}$$

$$=0,163*B4*B5*B6*B7*B8*B9*10^-4$$

2. Валовый выброс, т/год

соответственно в Excel будет иметь вид

$$=0,294*B4*B5*(B6*B8*B10)*B11*B13*B12/(B14*10^7)$$

Лист № 2 в книге Excel переименовываем в "Справочные данные" и вносим следующие данные в таблицы 2, 3, 4, 5.

Таблица 2

Значение давления насыщенных паров Р38, мм рт.ст., и молярной массы  $\mu$ , г/моль, нефти в зависимости от температуры начала кипения  $t_{nk}$ , °C

$t_{nk}$ , °C	51	52	53	54	55	56	57	58	59
$P_{38}$ , мм рт.ст.	489	472	457	441	427	411	397	384	370
$\mu$ , г/моль	75,6	76,2	76,8	77,4	78	78,6	79,2	79,8	80,4

Таблица 3

Зависимость коэффициента  $K_t$  от температуры нефти в резервуаре

$t_h$ , °C	$K_t$	$t_h$ , °C						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-30	0,09	-14	0,173	2	0,31	18	0,54	34
-29	0,093	-13	0,18	3	0,33	19	0,56	35
-28	0,096	-12	0,185	4	0,34	20	0,57	36
-27	0,1	-11	0,193	5	0,35	21	0,58	37
-26	0,105	-10	0,2	6	0,36	22	0,6	38
-25	0,11	-9	0,21	7	0,375	23	0,62	39
-24	0,115	-8	0,215	8	0,39	24	0,64	40

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-23	0,12	-7	0,25	9	0,4	25	0,66	41
-22	0,125	-6	0,235	10	0,42	26	0,68	42
-21	0,13	-5	0,24	11	0,43	27	0,69	43
-20	0,135	-4	0,25	12	0,445	28	0,71	44
-19	0,14	-3	0,26	13	0,46	29	0,73	45
-18	0,145	-2	0,27	14	0,47	30	0,74	46
-17	0,153	-1	0,28	15	0,49	31	0,76	47
-16	0,16	0	0,29	16	0,5	32	0,78	48
-15	0,165	1	0,3	17	0,52	33	0,8	49

Таблица 4

## Кртх – опытный коэффициент в зависимости от конструкции и объема резервуара

Категория	Конструкция резервуаров	Кртх или $K_p^{cr}$	Объем резервуара, $V_p, м^3$			
			100 и менее	200-400	700-1000	2000 и более
Средства сокращения выбросов отсутствуют						
А	Наземный вертикальный	$K_{ртх}$	0,9	0,87	0,83	0,8
	$K_{рср}$	0,63	0,61	0,58	0,56	
	Заглубленный	$K_{ртх}$	0,8	0,77	0,73	0,7
	$K_{рср}$	0,56	0,54	0,51	0,5	
Б	Наземный горизонтальный	$K_{ртх}$	1	0,97	0,93	0,9
	$K_{рср}$	0,7	0,68	0,65	0,63	
	Наземный вертикальный	$K_{ртх}$	0,95	0,92	0,88	0,85
	$K_{рср}$	0,67	0,64	0,62	0,6	
	Заглубленный	$K_{ртх}$	0,85	0,82	0,78	0,075
	$K_{рср}$	0,6	0,57	0,35	0,53	
	Наземный горизонтальный	$K_{ртх}$	1	0,91	0,96	0,95
	$K_{рср}$	0,7	0,69	0,67	0,67	
Средство сокращения выбросов – pontoon						
А, Б	Наземный	$K_{ртх}$	0,2	0,19	0,17	0,16
	вертикальный	$K_{рср}$	0,14	0,13	0,12	0,11
Средство сокращения выбросов – плавающая крыша						
А, Б	Наземный	$K_{ртх}$	0,13	0,13	0,12	0,11
	вертикальный	$K_{ртх}$	0,094	0,087	0,08	0,074

Таблица 5

## Коэффициент Коб в зависимости от кратности обрачиваемости

поб	100 и более	80	60	40	30	20 и менее
Коб	1,35	1,5	1,75	2	2,25	2,5

**Заключение.** В результате проводимого эксперимента проведена оценка объекта экономики на окружающую среду. Построенная модель позволяет проводить оптимизационные эксперименты и как следствие уменьшить не только выбросы нефтепродуктов, но и уменьшить платежи за загрязнения окружающей среды. Так, например, при параметрах, введенных в примере, массовый (максимально-разовый) выброс составит 4,47 грамм нефти в секунду, а валовый выброс составит 0,114 тонны нефти в год. Теперь поменяем плотность нефти с 0,875 на 1,04 и получим, что валовый выброс нефти составит 0,096 тонны нефти в год, а при плотности 0,73 валовый выброс увеличится до 0,137 тонны в год. Зная ставку за негативное воздействие на окружающую среду и региональный повышающий коэффициент, можно рассчитать разницу в данном виде экологических платежей [3].

## Список источников

- Нор П.Е., Шадрина Е.И., Урюпина О.А. Способы очистки от нефтешлама и снижения выбросов в атмосферный воздух от объектов резервуарных парков нефтеперерабатывающих предприятий [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2015. № 21 (101). С. 64-66. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/101/22901/> (дата обращения: 23.09.2021).
- Кукин П.П., Колесников Е.Ю., Колесникова Т.М. Экологическая экспертиза и экологический аудит: учебник и практикум для среднего профессионального образования. М.: Издательство Юрайт, 2018. 453 с.
- Эколого-экономическая оценка ущерба, вызванного поступлением нефтепродуктов в реку Пехорка, недалеко от места строительства транспортной развязки на 22+600 км (на примыкании Леоновского шоссе) в границах городского округа Балашиха / В.В. Тетдоев, И.В. Заикина, Т.Х. Плиева, А.А. Назаров // Вестник РГАЭУ. 2020. С. 39-43.

## References

- Nor, P.E., Shadrina E.I., Uryupina O.A. Methods for cleaning oil sludge and reducing atmospheric emissions from tank farm facilities of oil refineries. Young scientist, 2015, no. 21 (101), pp. 64-66. Availavle at: <https://moluch.ru/archive/101/22901/> (Accessed 09.23.2021).
- Kukin, P.P., E.Yu. Kolesnikov and T.M. Kolesnikova. Ecological expertise and environmental audit: textbook and workshop for secondary vocational education. Moscow: Yurayt Publishing House, 2018. 453 p.

3. Tetdoev, V.V., I.V. Zaikina, T.Kh. Plieva and A.A. Nazarov. Ecological and economic assessment of the damage caused by the flow of oil products into the Pekhorka River, near the construction site of the traffic interchange at 22 + 600 km (at the junction of the Leonovskoye highway) within the boundaries of the Balashikha urban district. Vestnik RGAZU, 2020, pp. 39-43.

#### Информация об авторах

**И.В. Заикина** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Природооустройства и водопользования;  
**А.А. Назаров** – старший преподаватель кафедры Природооустройства и водопользования.

#### Information about authors

**I.V. Zaikina** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of environmental management and water use;

**A.A. Nazarov** – Senior Lecturer of the Department of environmental management and water use.

Статья поступила в редакцию 27.01.2022; одобрена после рецензирования 31.01.2022; принята к публикации 21.03.2022.  
The article was submitted 27.01.2022; approved after reviewing 31.01.2022; accepted for publication 21.03.2022.

Научная статья  
УДК 332.1

### ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГИОНАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ (НА МАТЕРИАЛАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Наталья Ивановна Денисова<sup>1</sup>**, **Ирина Николаевна Гравшина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Московский университет им. С.Ю. Витте, Рязань, Россия

<sup>1</sup>dezar@mail.ru

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

**Аннотация.** В статье представлена оценка отдельных показателей регионального сельскохозяйственного производства, в рамках отдельных отраслей растениеводства и животноводства, в том числе проанализированы показатели, характеризующие структуру сельскохозяйственных угодий конкретного региона, объемы производства продукции растениеводства и животноводства. Представлены показатели и дана оценка технической базы сельскохозяйственного производства в регионе. Определены отдельные проблемы и представлены рекомендации развития регионального сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** оценка, анализ, сельскохозяйственное производство, пандемия, регион, тенденции, хозяйство, продукция

**Для цитирования:** Денисова Н.И., Гравшина И.Н. Оценка основных показателей регионального сельскохозяйственного производства в условиях пандемии (на материалах Рязанской области) // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 220-224.

Original article

### ASSESSMENT OF THE MAIN INDICATORS OF REGIONAL AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF A PANDEMIC (BASED ON THE MATERIALS OF THE RYAZAN REGION)

**Natalia I. Denisova<sup>1</sup>** **Irina N. Gravshina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Witte Moscow University (Ryazan branch), Ryazan, Russia

<sup>1</sup>dezar@mail.ru

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

**Abstract.** The article presents an assessment of individual indicators of regional agricultural production, within the framework of individual branches of crop and livestock production, including the analysis of indicators characterizing the structure of agricultural land in a particular region, the volume of production of crop and livestock production. The indicators are presented and the technical base of agricultural production in the region is assessed. Individual problems are identified and recommendations for the development of regional agricultural production are presented.

**Keywords:** assessment, analysis, agricultural production, pandemic, region, trends, agriculture, products

**For citation:** Denisova N.I., Gravshina I.N. Assessment of the main indicators of regional agricultural production in the conditions of a pandemic (based on the materials of the Ryazan region). Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2022, no. 1 (68), pp. 220-224 (In Russ.).

**Введение.** События последнего десятилетия определили необходимость повышения уровня продовольственной безопасности и укрепления производственных мощностей и процессов, направленных на усиление механизма импортозамещения в РФ.

Реализация соответствующих государственных программ в сфере АПК явилась стимулом развития сельскохозяйственного производства в стране и отдельно взятых регионах. Тем не менее следует отметить, что отрасли сферы АПК, на которые влияют рискообразующие факторы в современных условиях, имеют ряд проблем, решение которых, в том числе позволит укрепить продовольственную безопасность и импортозамещение. Пандемия, являясь внешним и сложно регулируемым фактором, оказала заметное влияние на производственные процессы, условия, объемы производства, в том числе и в сфере АПК.

В условиях изменения социально-экономических условий развития сельского хозяйства, нужны новые источники его роста, а значит, и новая аграрная и продовольственная политика [1].

**Материалы и методы исследований.** В процессе исследования использовались общенаучные методы познания, в числе которых методы обобщения, сравнительного и системного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе проводимого исследования дадим оценку отдельных показателей сельскохозяйственного производства в исследуемом регионе. Общая земельная площадь в регионе на 01.01.2021 г. составила 3960488 га, сельскохозяйственные угодья – 2504598 га [4]. Структура сельскохозяйственных угодий Рязанской области представлена на рисунке 1.

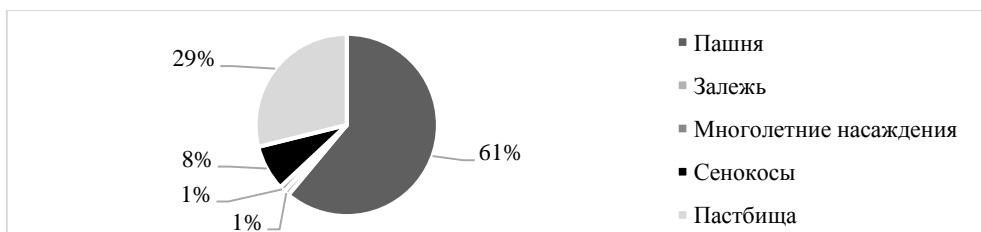


Рисунок 1. Структура сельскохозяйственных угодий исследуемого региона на 01.01.2021 г., %

В структуре сельскохозяйственных угодий региона наибольшая доля принадлежит пашне (61% на 01.01.2021 г.). Уровень посевных площадей региона представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Посевные площади всех сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Рязанской области, тыс. га

В 2020 году уровень посевных площадей вырос в сравнении с предыдущими периодами исследуемого периода. Так, в 2020 году он увеличился в сравнении с 2005 годом в 1,3 раза, в сравнении с 2015 годом в 1,2 раза и составил 1020,4 тыс. га. Посевные площади зерновых культур в хозяйствах всех категорий региона в 2020 году увеличились в сравнении с уровнем 2005 года в 1,5 раза, с уровнем 2015 года – в 1,2 раза, с уровнем 2019 года – в 1,1 раза и составили 681,3 тыс. га. Высокий уровень посевных площадей зерновых культур имеется в Сараевском районе (70458 га в 2020 году), Милославском, Михайловском районах [4].

В регионе заметна тенденция снижения уровня посевных площадей картофеля в 2020 году в сравнении с уровнем 2005 года в 1,9 раза, в сравнении с 2015 годом – в 1,4 раза.

Посевные площади овощей открытого грунта Рязанской области в 2020 году сократились в сравнении с 2005 годом в 1,7 раза, в сравнении с 2015 годом – в 1,4 раза. В исследуемом периоде наблюдается значительный рост посевных площадей технических культур в хозяйствах всех категорий Рязанской области в 2020 году в сравнении с 2005 годом в 9,0 раз, в сравнении с 2015 годом – в 1,5 раза. В 2020 году посевные площади технических культур в регионе составили 167,7 тыс. га.

Посевные площади кормовых культур региона в 2020 году в сравнении с уровнем 2005 года сократились в 2,0 раза, а в сравнении с 2015 годом – в 1,1 раза. В 2020 году посевные площади кормовых культур в регионе составили 149,8 тыс. га. Площади плодово-ягодных насаждений региона в 2020 году в сравнении с уровнем 2005 года сократились в 2,0 раза, а в сравнении с 2015 годом – в 1,1 раза. В 2020 году площади плодово-ягодных насаждений в регионе составили 4,6 тыс. га.

Динамика производства продукции сельского хозяйства в Рязанской области, в рамках отраслей растениеводства и животноводства, представлена на рисунке 3 [4].



Рисунок 3. Продукция сельскохозяйственного производства в хозяйствах всех категорий в Рязанской области (в фактических ценах), млн руб.

В целом уровень объема произведенной продукции сельскохозяйственного производства в Рязанской области в 2019 году вырос в сравнении с 2018 годом в 1,2 раза и составил 65647 млн рублей. Лидерами в производстве продукции сельского хозяйства в регионе являются Рязанский, Сараевский, Рыбновский, Александро-Невский районы [4].

Валовой сбор продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий Рязанской области представлен в таблице 1.

Таблица 1  
Валовой сбор в хозяйствах всех категорий

	В среднем за год			2019 г.	2020 г.	2020 г. в % к 2019 г.
	2001-2005 г.	2006-2010 г.	2011-2015 г.			
Валовой сбор зерна (в весе после доработки)	839,8	1130,8	1254,6	2047,6	2793,7	136,4
Валовой сбор сахарной свеклы	182,6	330,3	393,6	370,8	203,2	54,8
Валовой сбор семян подсолнечника	1,3	2,4	38,0	136,1	142,4	104,6
Валовой сбор картофеля	419,3	383,8	366,3	334,2	226,8	67,9
Валовой сбор овощей открытого и защищенного грунта	119,0	108,5	96,6	92,1	85,2	92,5
Валовой сбор плодов и ягод	36,3	20,3	17,4	22,7	24,8	109,3

В 2020 году в хозяйствах всех категорий исследуемого региона в сравнении с уровнем 2019 года заметно вырос валовой сбор зерна, рост составил 36,4%. В данном периоде тенденцию роста имел также валовой сбор семян подсолнечника – 4,6% и плодов, и ягод – 9,3%. Заметно сократился валовой сбор сахарной свеклы в 1,8 раза и картофеля в 1,5 раза. По овощам открытого и защищенного грунта валовой сбор в 2020 году снизился по сравнению с 2019 годом на 7,5%.

В рамках характеристики показателей отрасли животноводства в регионе дадим оценку динамике изменения поголовья КРС в хозяйствах всех категорий, представленную на рисунке 4 [4].

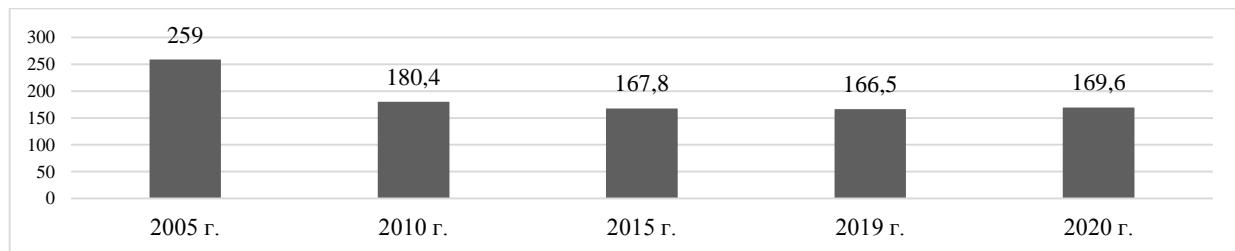


Рисунок 4. Поголовье КРС в хозяйствах всех категорий Рязанской области, тыс. голов

Поголовье КРС в хозяйствах всех категорий исследуемого региона в 2020 году сократилось в сравнении с уровнем 2005 года в 1,5 раза.

Лидерами среди районов региона по поголовью КРС выступают Рязанский район (22943 голов в 2020 году), Рыбновский район, Александро-Невский район.

Динамика изменения уровня производства животноводческой продукции региона представлена в таблице 2 [4].

Таблица 2

Производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий в регионе

	В среднем за год			2019 г.	2020 г.	2020 г. в % к 2019 г.
	2001-2005 г.	2006-2010 г.	2011-2015 г.			
Производство скота и птицы на убой в живом весе, тыс. тонн	76,9	74,3	73,2	85,2	86,2	101,2
Производство молока, тыс. тонн	412,7	373,2	366,3	458,7	514,8	112,2
Производство яиц, млн. шт.	403,9	501,1	737,2	970,6	970,0	99,9
Производство шерсти в физическом весе, тонн	59	51	59	8,8	14,7	167,0

Данные таблицы 2 позволяют сделать следующие выводы. Все производственные направления в рамках отрасли животноводства имели динамику роста, за исключением производства яиц в регионе.

Производство скота и птицы на убой в Рязанской области в 2020 году выросло по сравнению с 2019 годом на 1,2%, производство молока – на 12,2%, производство шерсти – на 67,0%. Производство яиц в 2020 году осталось практически на уровне 2019 года, незначительно сократившись. Следует отметить высокий рост объемов производства яиц в регионе в периоды, предшествующие 2020 году.

Проводимая государственная поддержка молочной отрасли является важным фактором динамичного развития всего сектора [3].

Основные показатели, характеризующие уровень технической базы сельскохозяйственного производства, представлены в таблице 3.

В 2020 году в сравнении с 2005 годом наблюдается заметное снижение уровня технической оснащенности сельскохозяйственного производства в регионе, но в сравнении с 2015 годом ситуация улучшается.

Таблица 3

## Оценка технической базы сельскохозяйственного производства в регионе в динамике 2005-2020 гг.

	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. в % к 2005 г.	2020 г. в % к 2015 г.
Тракторы	6976	4376	3496	3184	3289	47,1	94,1
Зерноуборочные комбайны	1778	1111	957	973	997	56,1	104,2
Картофелеуборочные комбайны	122	37	40	43	40	32,8	100,0
Кормоуборочные комбайны	524	334	237	186	205	39,1	86,5
Свеклоуборочные машины	106	51	35	20	21	19,8	60,0
Сеялки	2249	1331	966	715	688	30,6	71,2

**Заключение.** На сегодняшний день в большинстве регионов России эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций уделяется особое внимание, так как от их прибыльности и ликвидности зависит текущее состояние агропродовольственного рынка страны [2].

Внешние угрозы, как правило, внезапно возникающие и сложно регулируемые, вызывают влияние ряда рискообразующих факторов на все производственные процессы в стране, в том числе и в сфере АПК. Уже несколько последних лет пандемия не перестает оказывать заметное воздействие на экономику в целом и отдельные отрасли в частности. В целях укрепления и повышения эффективности сельскохозяйственного производства, на наш взгляд, целесообразно использование ряда мер, способных улучшить деятельность организаций сферы АПК, в том числе на уровне региона.

Важное значение для предприятий отрасли сельского хозяйства является развитие механизма информационно-консультационного обеспечения, что позволит участникам рынка в сфере АПК иметь доступ к информации, касающейся вопросов ценообразования, агрономии, бухгалтерского учета, управления, реализации производимой продукции и т.д. Актуальным вопросом, в том числе для сельхозтоваропроизводителей, является поиск выгодных и надежных каналов сбыта продукции, который возможно частично решить за счет развития потребительской кооперации.

В целях укрепления технической базы сельскохозяйственного производства, в том числе региональной, возможно использование механизма лизинга, как важнейшего финансового инструмента в целях модернизации и обновления материально-технической базы организаций сферы АПК.

## Список источников

1. Луковникова Н.С. Влияние эффективности использования бюджетных средств на показатели финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. 2019. № 1 (28). С. 39-45.
2. Луковникова Н.С., Полянский С.Я. Современные тенденции развития сельскохозяйственных организаций и оценка эффективности их деятельности // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. 2019. № 2 (29). С. 24-30.
3. Полянский С.Я., Львова Г.Н. Развитие отрасли молочного животноводства в Рязанской области: факторы и показатели // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (60). С. 217-221.
4. Статистический сборник «Основные показатели сельского хозяйства Рязанской области», Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области, 2021.

## References

1. Lukovnikova, N.S. The impact of efficiency of use of budgetary funds on the financial sustainability of the agricultural organizations. Bulletin of Moscow University. Witte, 2019, no. 1 (28), pp. 39-45.
2. Lukovnikova, N.S. and S.Ya. Polyansky. Modern trends in the development of agricultural organizations and evaluation of the effectiveness of their activities. Bulletin of the Witte Moscow University, 2019, no. 2 (29), pp. 24-30.
3. Polyansky, S.Ya. and G.N. Lvova. Development of the dairy farming industry in the Ryazan region: factors and indicators. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 217-221.
4. Statistical collection "Basic indicators of agriculture of the Ryazan region", Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Ryazan region, 2021.

## Информация об авторах

**Н.И. Денисова** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и финансов;

**И.Н. Гравшина** – кандидат экономических наук, доцент, зам. заведующего кафедрой экономики и финансов.

## Information about the authors

**N.I. Denisova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Finance;

**I.N. Gravshina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy. Head of the Department of Economics and Finance.

Статья поступила в редакцию 04.03.2022; одобрена после рецензирования 04.03.2022; принятая к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 04.03.2022; approved after reviewing 04.03.2022; accepted for publication 21.03.2022.

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 "United Catalog of the Press of Russia".

**Founder and Publisher:**

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University» (FSBEI HE Michurinsk SAU).

**Editor-in-Chief**

**Babushkin V.A.**, Professor of the Department of Food Technology and Commodity Science, Doctor of Agricultural Sciences, FSBEI HE Michurinsk SAU.

**Deputy Editor-in-Chief**

**Korotkova G.V.**, Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Economic Security and Law, FSBEI HE Michurinsk SAU.

**Ivanova E.V.**, Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice-Rector for Economics, FSBEI HE Michurinsk SAU.

**Publisher and editors address:**

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

**Tel. numbers:**

8 (47545) 3-88-01 Deputy Editor-in-chief.

8 (47545) 3-88-34 Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

**E-mail:** vestnik@mgau.ru

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

**Registration number** and date of decision on registration:

ПИ № ФС77-75944 from 30 May 2019.

Issue date: 25.03.22.

Signed for printing: 21.03.22.

Offset paper № 1

Format 60x84 1/8, Approximate signature 28.9

Printing: 1000

Order № 20706

**Printing house address:**

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.



**Вестник  
Мичуринского государственного  
аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор: Н.Н. Попова

Верстка: А.В. Школьяр

Адрес редакции:

393760, Тамбовская обл.,  
г. Мичуринск,  
ул. Интернациональная, д. 101,  
тел.+ 7 (47545) 3-88-34, доб. 211

E-mail: vestnik@mgau.ru

